MINISTÉRIO DA VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS

BOLETIM

N.º 5 - Vol. 20 - Agôsto de 1959

Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas

AÇUDES PÚBLICOS CONCLUIDOS

ANO	NÚMERO DE AÇUDES			CAPACIDADE ACUMULADA (1 000m³)			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 (m³)	CONSTRUÇÃO		Obs.
	Estado	Sistema		Início	Conclusão	
PATOS (reconstrução).....	Ceará	Acaraú	7.553.000	1953	1956	
PENTECOSTE.....	Ceará	Curu	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	
ÔLHO-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	
SOHEN (ex-Bomfim).....	Bahia	Itapicuru	14.656.000	1950	1956	
SÃO MATEUS.....	Ceará	Curu	10.337.500	1954	1957	
ZANGARELHAS.....	Rio Grande do Norte	Piranhas	7.916.250	1954	1957	
POÇO DA CRUZ.....	Pernambuco	Moxotó	500.000.000	1937	1957	
ITABAIANA.....	Sergipe	Complementar	2.710.000	1953	1957	
MORRINHOS.....	Bahia	Complementar	3.110.400	1954	1957	
SERROTE.....	Bahia	Complementar	10.800.000	1950	1957	
NOVA OLINDA.....	Piauí	Parnaíba	—	1958	1958	(3)
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	Acaraú	1.000.000.000	1951	1958	(2)
POÇO DA PEDRA.....	Ceará	Jaguaribe	52.000.000	—	1958	
CURIMATAÚ.....	Paraíba	Complementar	5.989.250	—	1958	
ENG. CAMACHO (ex-Tamboril II)..	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).....	Rio Grande do Norte	Piranhas	40.000.000	1912	1959	
GUILHERME DE AZEVEDO.....	Pernambuco	Complementar	768.960	1958	1959	(*)
CARAÍBAS 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	POLIGONO DAS SÊCAS		3.503.169.877			

(1) Não Computado o Açude Patos reconstruído em 1946 em virtude de já estar considerado no ano de 1918, quando foi concluido pela primeira vez. — (2) Por motivo de ordem técnica a capacidade de 117.500.000 m³ de projeto foi reduzida. — (3) Barragens submersiveis. — (*) Previsão.

BOLETIM DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS

FUNDADO EM 1934

VOLUME 20
NÚMERO 5

AGÔSTO 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, a 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 congêneres 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 dêste Boletim. Remeta-nos devidamente preenchidos os formulários ou fichas que para tal são enviados. O não atendimento a estas solicitações implica no seu desinterêsse em continuar recebendo êste Boletim, e conseqüentemente na suspensão das próximas remessas.

NOSSA CAPA

Chafariz do serviço de abastecimento d'agua construido pelo DNOCS na cidade de Jacobina, no Estado da Bahia. Dezenove cidades já foram beneficiadas com obras deste gênero concluidas pelo DNOCS no atual Govêrno.

SUMÁRIO

EXPLANAÇÃO DO DIRETOR GERAL DO DNOCS NA ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DA BAHIA 3

O PROGRAMA DA UNESCO PARA ÀS TERRAS ÁRIDAS 14

CONSIDERAÇÕES SÔBRE ALGUNS PROBLEMAS DO NORDESTE
Sylvio Fróes Abreu 39

A PRECIOSA ALGAROBEIRA
Agr. Pimentel Gomes 48

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS
Eng. Hidálius Cantanhede 73

RESPONSABILIDADE PRÉ-CONTRATUAL
Adv. José Andréa 113

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO 115

ALGUMAS EXPERIÊNCIAS NO CAMPO DA IRRIGAÇÃO NO PERU
Eng. Gustavo Lama Arrigoni (Tradução do Eng. Luiz Carlos Martins Pinheiro) 177

NOTÍCIAS DIVERSAS 188

NORDESTE: ÍNDICES GLOBAIS DE ATIVIDADE ECONÔMICA 205

O PARQUE INDUSTRIAL DO NORDESTE — SUA EXTRUTURA 208

BASES DA POLÍTICA INDUSTRIAL PARA O NORDESTE 215

COMÉRCIO DO NORDESTE 217

COMÉRCIO EXTERNO — PERSPECTIVAS PRÓXIMAS 223

ASPECTOS AGRÍCOLAS DO NORDESTE 228

A AÇÃO GOVERNAMENTAL DO NORDESTE 233

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 Peçanha, 155 - 2.º andar Rio de Janeiro — D. Federal
1.º DISTRITO	Rua Pedro Pereira, 683 - Tels.: 11-378/11-383. Fortaleza — Ceará
2.º DISTRITO	Av. Guedes Pereira - Ed. IPASE - Tel.: 1327 João Pessoa — Paraíba
3.º DISTRITO	Av. João Pessoa, s/n.º Arcoverde — Pernambuco
4.º DISTRITO	Av. Est. Unidos - Ed. Wilderberger - 4.º andar - Tel.: 1535 — Salvador — Bahia
5.º DISTRITO	Av. Duque de Caxias, 53 - 1.º and. - Tel.: 2-120 Natal — Rio Grande do Norte
COMISSÃO DO PIAUÍ	Praça Saraiva, 326 - Tel.: 641 Teresina — 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 AGROINDUSTRIAL	Av. Francisco Sá, 1733 - Tels.: 12-789 e 13-145 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, 5.º-6.º and. - Tels.: 7-520 e 7-521 — Recife — Pernambuco
LABORATÓRIOS DE SOLOS	R. Villeneuve Maia, 1005 Campina Grande — Paraíba
COMISSÃO DE APROVEITAMENTO DO RIO PARNAÍBA	R. São João s/n.º 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 APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO E CONSTRUÇÃO DE LINHAS DE TRANSMISSÃO	João Pessoa — Paraíba
COMISSÃO DE CONSTRUÇÃO DA RODOVIA FORTALEZA—BRASÍLIA	Petrolina — Pernambuco - 2.º Trecho - São Raimundo Nonato — Piauí - 3.º Trecho - Picos — Piauí

EXPLANAÇÃO DO DIRETOR-GERAL DO DNOCS NA ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DA BAHIA

"Explanação do **Eng. José Cândido Castro Parente Pessoa**, *Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, e debates com os Srs. Deputados, em sessão especial de 29 de maio de 1959.*"

O SR. PRESIDENTE (HERALDO GUERRA) — Com a palavra o *Dr. José Cândido Pessoa*.

O SR. JOSÉ CÂNDIDO PESSOA — Excelentíssimo Sr. Presidente da Assembléia Legislativa da Bahia. Srs. Representantes do povo baiano, autoridades e demais pessoas presentes:

Foi, para mim, não sòmente uma grande honra, mas também uma surprêsa, ter conhecimento do convite da Assembléia da Bahia, para que eu comparecesse a esta Casa. Lamentàvelmente já me encontrava aqui, em Salvador, quando tive conhecimento do convite. Por essa razão, peço aos Senhores Deputados as minhas desculpas, por não trazer um trabalho para apresentar, um relatório completo sôbre as nossas atividades, principalmente dentro do Estado da Bahia.

Aproveito assim a oportunidade para solicitar dos Srs. Deputados, como uma sugestão, que a sessão fôsse transformada numa espécie de interpelação ao Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contras as Sêcas, sôbre as atividades do Departamento, na Bahia, bem como sôbre a orientação que os Srs. desejam seja dada à Repartição, se, porventura, julgarem que alguma coisa deva ser modificada. Estou certo de que o convite da Assembléia da Bahia não foi sòmente uma homenagem à minha pessoa, mas também o desejo de todos os representantes do povo da Bahia de conhecerem de perto o que estamos realizando neste Estado, bem como de apresentarem ao Diretor do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas as suas sugestões que, certamente, serão muito úteis à nossa orientação de trabalho.

Quero esclarecer que, embora tenha nascido no Estado do Ceará, fui estudante aqui na Bahia, onde tenho inúmeros colegas, e estou ligado a esta terra por ter passado nela talvez os melhores dias da minha vida de estudante. Fui estudante aqui, repito, em colégio pobre, — o Colégio Dois de Julho — mas, sinceramente, a melhor escola que freqüentei, em tôda a minha vida.

Com êsses esclarecimentos e com as sugestões que estou apresentando, espero que o Excelentíssimo Sr. Presidente da Assembléia, consultando os Srs. Deputados, resolvam o que achar mais interessante com relação a minha presença aqui. Se, porventura, quiserem que eu volte a falar, voltarei a fazê-lo, mas apenas quero apresentar esta sugestão e ouvir dos Srs. como acham melhor deva ser conduzida a orientação dos trabalhos durante a minha presença nesta Casa.

O SR. PRESIDENTE — Nos têrmos do apêlo feito pelo ilustre visitante, Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, a Mesa sugere a transformação em debate com os Senhores Deputados, que terão oportunidade de, relativamente às suas zonas, fazerem as indagações que melhor lhes assistirem, referentes aos interêsses baianos. Os Srs. Deputados, portanto, poderão dirigir-se cada um por sua vez, ao Sr. Diretor do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, solicitando as informações e esclarecimentos que acharem convenientes.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Sr. Deputado Aloísio Short*.

O SR. ALOÍSIO SHORT — *Sr. Eng.º José Cândido,* vem V. S.ª de uma visita de inspeção na cidade de Livramento do Brumado, um dos Municípios mais interessantes do nosso Estado, pela sua situação geográfica, pela compreensão do seu povo, que realiza há muitos anos, naquela terra longínqua, um trabalho merecedor de aplausos de todos os técnicos que por ali têm passado. A minha intervenção, neste momento, tem a sua justificativa, pelo fato de ser aquêle Município um dos que represento nesta Casa, e que conheço há mais de trinta anos, e onde exerci o magistério primário, como professor leigo. O atual Se-

cretário da Agricultura, *Dr. Lafayette Coutinho,* iniciou também a sua vida profissional naquela cidade, e, conhecendo as possibilidades daquela zona, logo que assumiu a Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, houve por bem, entre os seus planos de administração, conhecer a "Operação Livramento". E ao que me consta, já teria sido escolhido o local para a feitura da barragem. Sabe V. Sa., como homem que administra, que todo administrador, sobretudo aquêle que se arroja a um trabalho de envergadura, sofre os impactos das oposições inclementes. De maneira que eu me abalanço a perguntar a V. Sa.: no exame foi criteriosa a escolha do local para o levantamento da barragem? Se os estudos que ali se processaram obedeceram às normas técnicas exigidas para empreendimento dessa natureza.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Sr. José Cândido Pessoa.*

O SR. JOSÉ CÂNDIDO PESSOA — *Exmo. Sr. Deputado Aloísio Short,* acho que é do conhecimento de V. Exa. que, atendendo a um convite do *Exmo. Sr. Governador Juracy Magalhães* e também do Exmo. Sr. Secretário da Agricultura do Estado da Bahia, cheguei a Salvador anteontem e prossegui viagem para a Cidade do Livramento. Sinceramente, foi uma das maiores surprêsas que tive nas minhas viagens ao Nordeste, conhecer aquela região. Poucas pessoas conhecem o Nordeste como eu, porque vivo constantemente viajando. Mas, infelizmente, o território baiano tem sido um pouco sacrificado na minha programação, principalmente devido a grande crise que houve o ano passado, em virtude do flagelo das sêcas que castigou mais severamente os Estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte.

Ao que me parece, talvez não haja nenhuma região do nordeste que apresente condições tão boas para uma irrigação como aquela. Entretanto, tudo que fiz foi apenas uma visita apressada, razão por que não posso me aprofundar em nenhum detalhe, pois tinha apenas um dia para percorrer aquela vasta região. De Livramento prosseguimos de "jeep" até o local que foi escolhido para a barragem. A barragem está sendo estudada por uma equipe de técnicos do Estado da Bahia e êsse estudo, ao que me parece, é mais com o propósito de estimular os técnicos do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas a fim de que cheguem lá o quanto antes.

O local que visitei, indicado para a construção da barragem, no exame superficial, mostra condições propícias. Não posso afirmar que seja o mais adequado porque, como disse, não me foi possível conhecer detalhadamente a região. Acredito que a equipe de técnicos da Bahia tenha feito minucioso estudo sôbre êsse problema, a menos que se tenha feito um exame de tôda a região e escolhido aquêle local. Inclusive os meus auxiliares tiveram oportunidade de discutir com os técnicos do Estado da Bahia sôbre a conveniência de se procurar outro ponto para a barragem e a resposta que recebemos foi de que já haviam examinado.

Quero, entretanto, assegurar aos Senhores Deputados que não há motivo para apreensão, porque aquela região já está totalmente fotografada. Já acertei até com a equipe do Estado da Bahia de que, quando regressar ao Rio de Janeiro, apanharei tôdas as fotografias daquela região para um reconhecimento mais rápido de tudo que existe naquela área.

Por outro lado, atendendo à solicitação do Excelentíssimo Sr. Governador do Estado da Bahia, e do *Sr. Secretário Lafayette Coutinho,* telegrafei, ainda ontem, para o Recife, onde se encontra o Serviço de Estudos do DNOCS, para que mandasse imediatamente uma equipe de estudo para aquêle local, e se possível até duas. Telegrafei também mandando que viesse imediatamente para a Bahia uma equipe de sondadores especializados para fazer o estudo das fundações da barragem.

Os Senhores têm bastante experiência da dificuldade que existe no Brasil dos órgãos públicos trabalharem juntos. É nosso desejo de que o DNOCS desenvolva a idéia de que nós todos somos um só País e que as limitações de relações públicas não devem estar normalmente dentro das suas atribuições. Estamos procurando o máximo de entrosamento, não só com as repartições do Estado da Bahia, como também com tôdas as repartições federais que atuam neste Estado.

Pelo que expus, acredito que V. Exa. tenha respondida a questão que levantou: se foi criteriosa a escolha do local da barragem. Eu ainda não me encontro em condições de afirmar, mas, à primeira vista parece-me que sim.

Apenas acredito que tenham sido bem escolhidos, de acôrdo com os exames feitos. Se obedecemos a formas técnicas para um projeto — devo dizer que o Estado da Bahia começou a estudar aquela região, ao que me parece, há menos de dois meses. — Convenhamos, e muito pouco tempo. Daí a razão pelo qual êste Estado não concluiu ainda os seus estudos.

Apenas estamos trabalhando com o máximo empenho para ter êsses estudos concluídos o mais cedo possível, e talvez até dezembro tenhamos pronto o projeto de aproveitamento da região e as obras em condições de serem iniciadas no princípio do próximo ano.

Há necessidade de ser feito o máximo de divulgação sôbre êsse plano, para que todos os homens públicos do Estado da Bahia bem compreendam as vantagens econômicas daquela obra e também se possa ter a confirmação de que aquela região que oferece no nordeste as melhores condições para um aproveitamento o tenha com a finalidade de irrigação e de produção de energia hidrelétrica.

Espero que tenha respondido satisfatòriamente à pergunta de V. Exa., e, se houver qualquer dúvida, encontro-me à disposição de V. Exa. para outros esclarecimentos.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Sr. Deputado Aloísio Short*.

O SR. ALOÍSIO SHORT — A resposta de V. Sa. me satisfaz plenamente, porque nos foi dada como deveria ser dada.

Evidentemente, numa visita rápida, um técnico com a responsabilidade da direção de Departamento tão importante não poderia formular outra resposta, a não ser que os trabalhos fôssem apresentados de tal natureza que dúvida nenhuma pudesse pairar no espírito de quem respondesse. E nos deu também a tranqüilidade e a certeza de, que V. Sa. na direção dêsse Departamento tudo fará para atender aos apelos insistentes da Bahia. Porque, *Sr. José Cândido Pessoa,* o homem do sertão da Bahia já perdeu até a sua fé, até a fé em Deus êle já perdeu. Há muitos anos, assisti a uma cena em que o povo saía às ruas, levando os potes e as latas vazias e se jogavam ao chão, cantando ou implorando ao Senhor Deus misericórdia, para que chovesse.

Os reclamos foram de tal natureza e foram tantos que me quer parecer que até a generosidade de Deus como que se cansou — e temos de apelar para os poderes públicos, sobretudo para a União, para que atendam aos apelos que são tão insistentes.

Estou plenamente satisfeito com a resposta de V. Sa. que, repito, evidencia o seu alto mérito e a sua noção de responsabilidade, à frente de tão importante órgão da administração pública.

O SR. PRESIDENTE — Está com a palavra o *Sr. Deputado Joel Muniz*.

O SR. JOEL MUNIZ — *Dr. José Cândido,* gostaria de que, como V. Sa. acaba de fazer, em resposta a uma pergunta que o nobre *Deputado Aloísio Short* dirigiu a V. Sa., dissesse algo, mas compreendo que será desnecessário fazer algumas perguntas referentes àquela região, sobretudo no tocante ao Município de Livramento, que também tenho a honra de representar nesta Casa.

Estou certo de que o Departamento dirigido por V. Sa. volverá suas vistas para aquela vasta região do sertão da Bahia, porque, em verdade, é, como V. Sa. acentuou, uma região que tem grandes possibilidades e que precisa, realmente, da ajuda dos órgãos governamentais, e se essa ajuda fôr concretizada temos certeza de que é a condição pela qual o alto sertão conquistará a sua redenção econômica.

Foi motivo do meu primeiro discurso, nesta Casa, salientar a situação do sertão, sobretudo da operação Livramento, iniciativa do Governador do Estado, através do seu dinâmico Secretário da Agricultura, *Sr. Lafayette Coutinho*.

E assim, *Dr. José Cândido Pessoa,* Vossa Senhoria que ontem visitou Livramento e Rio de Contas trouxe consigo uma impressão que lhe permite aos seus técnicos atender as aspirações e as reivindicações mais justas daquele laborioso povo e uma daquelas reivindicações do povo do alto sertão é justamente o aproveitamento da Cachoeira de Funil-Brumado com a construção da hidrelétrica que terá possibilidade de fornecer fôrça e luz para alguns Municípios. Essa reivindicação já vem desde a República velha porque no *Govêrno Vital Soares* foi como técnico estudar aquela cachoeira e a conclusão dêle foi no sentido de que a Cachoeira do Rio Brumado situada no Município do Rio de Contas é uma cachoeira que tem condições para uma hidrelétrica transformar ou proporcionar à sua população uma luz abundante e atrair indústrias, aproveitando, inclusive, suas fontes produtoras como o algodão e o arroz.

Espero, como acentuei, já que V. Sa. não pode no momento responder a algumas perguntas com detalhes porque a sua visita foi rápida, eu fico tranqüilo e confiante que o Govêrno Federal, através do Departamento dirigido por V. Sa., em conjunto com o Govêrno do Estado, realize o que o alto sertão precisa e esta carecendo.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Deputado João Carlos*.

O SR. JOÃO CARLOS — Sr. Presidente, *Sr. Dr. José Cândido Pessoa,* como representante do nordeste, nesta Casa, é com grande satisfação que vejo a presença de V. Exa., principalmente por ser um nordestino, filho de Município dos mais atingidos pelo cataclismo das sêcas.

Desejo saber, no momento, em que tôda a Bahia olha para o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas como aquêle órgão capaz de minorar seus sofrimentos, se estando o DNOCS enquadrado na Operação Nordeste já foi traçado um plano-diretor para suas atividades.

Sabemos que o Ceará é o Estado que mais sofre o flagelo das sêcas.

Dois milhões (Cr$ 2.000.000,00) para um açude que custará Cr$ 200.000.000,00 evidentemente que o Govêrno Federal não pagará essa verba.

Desejo, pois, saber qual a orientação que seguirá o DNOCS dentro da Operação Nordeste.

O SR. JOSÉ CÂNDIDO PESSOA — Realmente, quando assumi a direção do Departamento de Obras Contra as Sêcas havia muita crítica ao Departamento, no Ceará, porque estávamos já quase há vinte anos sem concluir um só açude público no Estado. As dotações que existiam no nosso orçamento, destinadas àquele Estado, eram, geralmente, por exemplo, no montante de um milhão de cruzeiros, para que fôsse construída uma obra orçada em 300 milhões de cruzeiros. Dentro dessa orientação podíamos passar 300 anos para concluir determinada obra. O que ocorria é que o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas não podia iniciar a obra e quando a iniciativa colovaca-se em situação muito embaraçosa perante a opinião pública, porque com sòmente um milhão de cruzeiros não podia aparecer nenhum serviço; às vêzes até insinuações faziam para a Repartição dar uma explicação ao povo. Aqui no Estado da Bahia, nós não conseguimos ainda que os seus representantes sentissem essa grande vantagem, que os representantes do Estado do Ceará receberam. Os Srs. Deputados podem olhar, no orçamento do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, que as dotações do Ceará são de geralmente, para uma obra, 80 milhões, 40 milhões; são dotações maciças. Temos, atualmente, no Estado do Ceará quatro grandes barragens em construção, em todo o Estado. No ano passado tínhamos por algum tempo sòmente duas barragens em construção. Dessa forma, estamos concluindo quatro barragens na zona. Uma deverá ficar pronta em agôsto, outra no fim do ano corrente, uma outra talvez em março, do próximo ano, e a menor delas talvez seja paralisada, se não dispusermos de recursos, porque não nos convém sacrificar as outras obras. Agora mesmo já tive entendimentos com os setores do Estado do Ceará, e estamos nos orientando para paralisar essas barragens. Para paralisá-las precisamos esclarecer devidmente a opinião pública porque o povo tem direito de saber por que o Govêrno susta uma obra.

Aqui no Estado da Bahia, por exemplo, no nosso orçamento devemos ter, mais ou menos, uns 80 itens, se não estou enganado. Temos itens em situação idêntica ao que existia, anteriormente, no Estado do Ceará. O fato de estar sendo êsse Estado, ùltimamente, tão beneficiado pelo Departamento, não é ùnicamente pelo fato de o diretor ser cearense, porque, embora eu tenha nascido no Ceará, sou brasileiro antes de tudo e também estou fortemente ligado ao Estado da Bahia. Também estamos fazendo muitas obras em Pernambuco e no Estado da Paraíba. A razão é ùnicamente de dispormos de dotações maciças para executarmos ràpidamente um serviço. Por exemplo, o Açude Orós, já de conhecimento de todo o Brasil, foi iniciado no *Govêrno Epitácio Pessoa*. O açude referido foi reiniciado a 19 de outubro do ano passado, e sua barragem ficará concluída em 1960. As turbinas e outras instalações ficarão para o futuro.

Permitam-me os Srs. Deputados aproveitar a ocasião para fazer um apêlo no sentido de que possam estabelecer um perfeito entendimento, como houve nas diversas bancadas do Ceará, para que todos os Srs. se pres-

tigiem com as obras do Departamento e reduzam o número de obras do Estado da Bahia, concentrando os recursos em um número menor de empreendimentos, como, por exemplo, o aproveitamento de Brumado e outros semelhantes. O Departamento deve ficar com a dotação concentrada em 3 ou 4 obras, no máximo.

Espero que essas minhas palavras sejam bem compreendidas, porque não vim aqui, em absoluto, apresentar sugestões pois esta Casa sabe muito bem como agir, e não cabe a mim dizer o que deve fazer os representantes da Bahia ou de qualquer Estado, porém como estamos aqui numa roda mais ou menos em família é que menciono à guisa de esclarecimento o caso do Ceará, pedindo aos Srs. que estudem a situação dêsse Estado, da Paraíba e de Pernambuco e vejam se é possível imitá-los no tocante à concentração maciça de dotações.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Deputado João Carlos*.

O SR. JOÃO CARLOS — Agradeço a explanação e a sugestão do *Dr. José Cândido*. Efetivamente a dispersão tem sido um mal, na Bahia, a ponto de já se haver declarado que a "Bahia é ùnicamente divergente".

Enquanto os Estados do Nordeste concentram suas atividades em obras úteis, nós aqui, por um individualismo incompreensivo, não nos entendemos e cada Deputado apresenta as suas emendas, o que resulta pulverização de verbas que nada ajuda a Bahia nem o DNOCS na solução do grave problema.

Agradeço, pois, a V. Sa., a sugestão e procurarei me entender com os colegas da bancada federal a fim de que possamos seguir o exemplo dos Estados nordestinos.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Deputado José Medrado*.

O SR. JOSÉ MEDRADO — Sr. Presidente, gostaria de informar nesta oportunidade ao *Dr. José Cândido*, de que não foi obedecida, para inclusão destas verbas no plano de contenção, essa orientação da obra nova. Tive informações de que obras várias foram detidas, e verbas para obras novas não foram incluídas neste plano. Foi a informação que me prestou a própria chefia do DNOCS nessa cidade, de modo que, reforçando meu apêlo, dirijo-me a V. Exa. para que nessa próxima reunião da CODENO V. Exa. defenda a liberação destas verbas, pelo menos das prefeituras dêsses Municípios, todos êles incluídos no plano das sêcas.

Como sabe V. Exa., a Bahia representa quarenta por cento do Polígono das Sêcas.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Deputado José Medrado*.

O SR. JOSÉ MEDRADO — *Dr. José Cândido*, sinto-me satisfeito com a presença de V. Sa. entre nós, considerando mesmo que a nossa Assembléia nesta Legislatura vem adotando uma inovação muito salutar qual seja a de um maior entendimento com os órgãos do Poder Executivo.

Desejo nesta oportunidade me dirigir a V. Sa. para indagar quais são as providências que o DNOCS tem tomado a respeito de dotações orçamentárias incluídas no plano de economia.

Como V. S.ª sabe existem no Orçamento Federal, várias verbas para instalação de serviços de abastecimento dágua em inúmeras cidades baianas. O Chefe do Distrito, neste Estado, o *Dr. Dezildo*, interessado na realização dessas obras, antes mesmo de receber essas verbas respectivas, tem providenciado a instalação de estudos para concretização dêsses serviços. Entretanto, a grande maioria das dotações orçamentárias para êste Estado caíram no plano de economia. Por sugestão do *Dr. Dezildo*, me dirigi a representantes da Bahia, na Câmara Federal, solicitando interferência junto ao Govêrno da República, no sentido da liberação dessas verbas. Assim, gostaria de saber de V. Sa. quais as providências tomadas pelo DNOCS para conseguir a liberação das citadas verbas.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Dr. José Cândido*.

O DR. JOSÉ CÂNDIDO — No início dêste ano ainda no mês de janeiro, a Casa Civil da Presidência da República fêz expedir circular proibindo o início de qualquer obra nova, mesmo que ela tivesse dotação própria no orçamento.

Foi devido a esta circular que vários serviços de abastecimento de água tiveram suas dotações impedidas, não no plano de economia mas no de contenção de despesas, o que realmente atrasou muito a execução do serviço.

O plano de contenção de despesas, não sei se os Exmos. Srs. Deputados conhecem bem, é um plano de dotações destinadas ao

Departamento, que só serão entregues no último dia do ano impossibilitando-nos conseqüentemente a sua aplicação.

A Bahia teve várias dotações sacrificadas, como também os demais Estados, mas eu espero que, com a atuação da CODENO, tôdas essas verbas destinadas ao abastecimento de água que tenham projeto, sejam liberadas muito em breve.

A CODENO até hoje só teve uma reunião, quando o Exmo. Sr. Presidente da República compareceu a Recife e fêz a instalação na primeira semana do mês de maio.

Mas teremos uma próxima reunião a primeiro de junho, ou seja, segunda-feira. Essa será a primeira reunião da CODENO onde serão discutidos os trabalhos e a forma de orientar nossos serviços. A primeira foi mais uma reunião formal, de apresentação dos que faziam parte da CODENO.

Irei defender a liberação de tôdas as verbas que se destinam ao abastecimento de água no Estado da Bahia, desde que possuam projeto. Desta forma estaremos em condições de iniciar as obras.

O SR. JOSÉ MEDRADO — Sr. Presidente, gostaria de informar, nesta oportunidade, ao *Dr. José Cândido,* de que não foi obedecido, para inclusão destas verbas no plano de contenção, o critério de obra nova. Tive informações de que não foram incluídas nesse plano várias verbas para obras novas, assim espero que na próxima reunião da CODENO V. Sa. defenda a liberação dessas verbas, pelo menos para as rêdes dos Municípios atingidos pelas sêcas.

Como V. Exa. sabe, a Bahia representa quarenta por cento do Polígono das Sêcas e os Municípios, compreendidos nessa zona, são na sua grande maioria pobres e só com o auxílio do Govêrno Federal poderia realizar um serviço tão importante como é o de abastecimento dágua.

Aproveitando, ainda, estar na tribuna, gostaria de levar ao conhecimento de V. Sa. que a Comissão de Planejamento Econômico do Estado está estudando, por sugestão do Sr. Secretário da Agricultura, o aproveitamento do Vale do Paraguaçu. É um vale muito importante, e que abrange mais de quarenta Municípios, todo êle cortado por uma ferrovia que servirá de escoadouro para a sua produção, e êsse vale está no Polígono das Sêcas. Então, gostaria que V. Sa. anotasse esta minha observação para, quando chegar qualquer solicitação ao DNOCS a respeito do Vale que se tem aproveitado poderá contribuir decisivamente para a melhoria das condições de vida da população de grande parte do interior baiano.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Deputado Adelmário Pinheiro.*

O SR. ADELMÁRIO PINHEIRO — *Doutor José Cândido,* gostaria de fazer a V. Sa. muitas perguntas. Todavia, como o cansaço de tantas interpelações já se deve manifestar em V. Sa., que vem de viagem a todo o Nordeste, eu o pouparei de maiores sacrifícios.

Assim é que eu apenas perguntarei a V. Sa. e o farei no que se refere às zonas que tenho a honra de representar, (não há nisso regionalismo, há apenas o interêsse do povo de uma zona que represento) nesta Casa.

Há no Município de Tremedal, que está, por mais que se queira negar absolutamente incluído, geográfica e legalmente, no Polígono das Sêcas, um açude que está em construção, em estado adiantado, se não me engano nas fundações. O ano passado a verba dêsse açude foi incluída no plano de contenção e o *Dr. Dezildo,* que está presente e poderá dar seu testemunho, teve o máximo empenho, porque conhecia a região, o sacrifício daquele povo e também conhecia os trabalhos e provou, documentadamente, ao Departamento, que o Município de Tremedal geográfica e legalmente estava incluído no Polígono das Sêcas. Pouco depois tínhamos a gratíssima notícia de que a verba fôra liberada e as obras continuariam. Surpreendentemente fomos avisados de que os serviços teriam que parar, se outras providências não ocorressem, pois, novamente, no plano de contenção teria sido incluída a verba orçamentária dêste ano, acredita-se que pela mesma razão, qual a de não pertencer aquela zona ao Polígono das Sêcas.

De maneira que gostaria que V. Sa. me esclarecesse, dado o meu interêsse em restabelecer a continuidade daquelas obras, como deverei proceder, ou bastaria esta lembrança, já anotada por V. Sa., para que o problema seja devidamente estudado no Rio e, dada a justeza da reclamação seja êle atendido. Esta a primeira pergunta.

A segunda é se há conveniência para o DNOCS nas zonas sêcas geográfica e legalmente reconhecidas, na perfuração de poços, e se o próprio DNOCS está preparado materialmente, porque da boa vontade e interêsse dos funcionários do Departamento aqui no Estado dou o meu testemunho e o de todo o povo de uma vasta zona do alto sudeste baiano, que tem auferido os melhores benefícios da boa vontade e do equilíbrio de atitudes do *Dr. Dezildo,* que permita essa referência, que sei que vai lhe ferir a modéstia, mas que tem que ser feita, por um dever de consciência. Então, eu perguntaria se o DNOCS aqui na Bahia poderia ser equipado de modo a atender essa solicitação, se ela fôr de interêsse específico, se há uma recomendação para essa disseminação de poços na zona sêca, procurando evitar a falta de água, que é o que mais sacrifica as populações da nossa zona sêca.

Como terceira pergunta, eu gostaria que V. Sa. me respondesse se a pequena açudagem, de iniciativa municipal, poderia contar com o auxílio do DNOCS, como fazê-lo e também com que recursos poderiam, no caso, contar, para o início dessa pequena açudagem em sua região.

Eu gostaria que V. Sa. incluísse no seu caderno de notas, *Dr. José Cândido,* o problema das obras para conclusão do abastecimento de água para a Cidade de Condeúba, no plano de contensão. Porque aquela obra — certamente o *Dr. Dezildo* já levou ao conhecimento de V. Sa. — já está prejudicada por falta de conclusão, conclusão que ainda não foi feita por falta de verba.

Gostaria que V. Sa. me respondesse às perguntas que acabo de lhe endereçar.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Dr. José Cândido.*

O SR. JOSÉ CÂNDIDO PESSOA — Devo inicialmente dar um esclarecimento. O plano de contenção de despesas geralmente surge depois de uma reação muito grande, de modo que o *Exmo. Sr. Ministro Lúcio Meira* faz ou manda que seus auxiliares o façam — e manda obrigado.

Êste ano tudo foi feito para que nós não tivéssemos êsse plano.

Finalmente, eu estava viajando porque sou obrigado a viajar freqüentemente e houve necessidade de que tudo ficasse preparado em 2 ou 3 dias. Êsse ano coincidiu que o meu substituto estava doente — e isso deve ser feito pelo meu substituto.

O açude de Tremedal acho que já é um problema superado, quanto à necessidade de trabalho por parte dos representantes da Bahia. Se eu sentir qualquer dificuldade na solução dêsse problema, farei um apêlo aos Senhores para que me ajudem. Basta dizer que o açude de Tremedal, que tinha ordem de paralisação dos serviços, teve essa ordem revogada.

Êsse plano quando sai do Ministro é modificado e sofre mais reformas e, depois que é aprovado, muitas vêzes ocorre que já diverge do inicialmente elaborado pelo Departamento de Sêcas, trazendo grandes dificuldades aos nossos trabalhos. Tanto que espero que êsse problema seja superado logo eu chegue ao Rio porque tenho certeza que haverá a maior boa vontade, não só do *Sr. Ministro Lúcio Meira,* como por parte também do *Exmo. Sr. Presidente da República,* para dar solução imediata a êsse problema.

Tenho a esclarecer que o *Exmo. Sr. Ministro Lúcio Meira,* há dias, recomendou-me que tomasse providências para a intensificação do serviço na Bahia. Acha que devemos produzir ainda mais do que o programado. Pediu-me que tomasse providências no sentido de que o Departamento pudesse atender às necessidades do povo, dentro das nossas possibilidades.

Quanto à segunda questão: a conveniência da disseminação de poços na zona sêca, isso é até uma obrigação do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas. A dificuldade que encontramos — e isso foi até abordado por mim em conferência que fiz recentemente — é que o DNOCS possui hoje menos auxiliares do que tinha há vinte anos. Talvez seja uma das únicas organizações no Brasil, que gasta cêrca de 2% da sua verba em administração. Ouço falar que a Prefeitura do Distrito Federal despende 90 ou 95% e outros setores do Gôvêrno aplicam dotações de 50, 60 ou 70%.

Nós temos, no Estado da Bahia, cêrca de cinco engenheiros, sendo que três são recém-formados. Possuímos cinco engenheiros com vontade de trabalhar e atender às necessidades da Bahia. Mas êles têm feito grandes sacrifícios e muitas vêzes as nossas dificuldades são oriundas, não por negligência mas

devido ao acúmulo de serviço. E isso não é só na Bahia, mas em todos os setores em que operamos. Evidentemente além da dificuldade de material humano falta-nos o material técnico, pròpriamente dito; em perfuração de poços, perfuratrizes. O preço dessa máquina está muito elevado atualmente. A desvalorização do cruzeiro fêz com que atingissem preço muito elevado no Brasil e aqui, na Bahia, parece-me que há tôda conveniência lançarmos perfuratrizes rotativas para trabalhar em algumas áreas onde elas podem dar boa produção.

Posso assumir o compromisso com os Excelentíssimos Srs. Representantes da Bahia de fazer o máximo de esfôrço para mandar o maior número possível de perfuratrizes para a Bahia, durante o ano de 1959. Agora isso não depende sòmente de mim. Aí estou precisando muito de auxílio dos Exmos. Srs. Representantes do Estado da Bahia porque o problema é o dinheiro e, quando depende de recursos, sai do plano de ações do DNOCS e passa para o Ministério da Fazenda.

Tenho a impressão que um apêlo da Assembléia ao Exmo. Sr. Presidente da República e ao Exmo. Sr. Ministro da Fazenda no sentido de que sejam adquiridas mais perfuratrizes para a Bahia será muito útil ao nosso trabalho.

Quanto à terceira questão referente à pequena açudagem de iniciativa municipal, devo dizer que anteontem conversava eu com um ilustre representante aqui da Bahia e explicava certos detalhes da administração que lamentàvelmente a Bahia não conhece.

O DNOCS tem cometido um grande êrro na sua orientação pela pobreza de publicações e trabalhos que tem até hoje lançado. É uma repartição que vem trabalhando e quase não possui publicações, tanto que eu acertei com meus auxiliares, recentemente, lançarmos obras de divulgação dos nossos problemas, para distribuírmos com todos os representantes do povo mostrando-os o que o DNOCS pode fazer em benefício de cada uma das regiões.

O DNOCS dá um prêmio de ..... Cr$ 10.000.000,00 (dez milhões de cruzeiros) ao município no valor de 70% no orçamento de obra. Êsse orçamento inclui despesa, com a administração. Como essas obras são administradas pela própria Prefeitura, geralmente consegue iniciá-las com recursos próprios ou mediante auxílio do Banco do Nordeste que vem concedendo, para essas operações empréstimos quase imediatos.

Tão logo seja apresentado ao DNOCS o comprovante de execução da obra da parte dela, êste órgão pagará o prêmio devido.

Vou enviar para V. Exa. uma cópia dessa legislação.

Recebi ainda um apêlo dos Representantes do Estado da Bahia de referência ao problema de Jequié que tem dotação no plano de contenção. Jequié está precisando de abastecimento de água e êsse apêlo tem sido feito por todos os representantes do Estado da Bahia.

O Sr. Governador do Estado me perguntou se havia necessidade de alguma providência junto ao Exmo. Sr. Presidente da República. Acredito entretanto, que seja possível resolvermos êsse problema sem necessitar dessa providência. Se por acaso eu sentir alguma dificuldade, comunicar-me-ei com os representantes da Bahia e farei um apêlo no sentido de que êles nos auxiliem na sua solução.

O SR. PRESIDENTE (HERALDO GUERRA) — Com a palavra o *Sr. Deputado Adelmário Pinheiro*.

O SR. ADELMÁRIO PINHEIRO — Quero apenas agradecer Sr. Presidente ao *Dr. José Cândido Pessoa,* as respostas que foram dadas às minhas perguntas, e sobretudo dizer da minha satisfação pela notícia alvissareira que dá sôbre o Açude de Tremedal. Em contraprestação, quero assumir agora com V. Sa., *Dr .José Cândido Pessoa,* o compromisso de que na próxima reunião plenária desta Assembléia apresentarei um Requerimento no sentido de que os Representantes do povo da Bahia se dirijam aos seus representantes no Congresso Nacional no sentido de facilitar a obtenção

dos recursos de que o DNOCS carece para aquisição das perfuratrizes, que são de real, importância para nossos patrícios que residem na zona sêca.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Deputado Oscar Cardoso*.

O SR. OSCAR CARDOSO — *Sr. Dr. José Cândido Pessoa* nessa visita que V. Sa. faz à Bahia, vendo de perto as obras que estão subordinadas ao DNOCS, na qualidade de representante de Municípios do Nordeste, assolados também pela séca, não podia deixar de fazer duas perguntas a V. Sa.: a primeira sôbre a grande obra que se executa sob impulso benéfico, no Nordeste, o Açude de Cocorobó, que tem merecido dos seus Diretores e Chefes de Distrito neste Estado, primeiro o *Dr. Oyama Pedreira* e depois o *Dr. Dezildo Menezes*, que com dedicação tem voltado suas vistas para aquela obra, mas cuja construção ainda não está concluída, eu desejava saber de V. Sa., nesta oportunidade, qual o tempo previsto pelo DNOCS para sua conclusão uma vez que aquêle açude vem satisfazer a vários Municípios da região nordestina, assolados constantemente pelas sêcas e os que mais sofrem, realmente, a falta dágua. Queria também saber de V. Sa. se o Açudé-barragem Pinhões, localizado na estrada central Sergipe-Juàzeiro, cujas obras se encontram paralisadas há quase dois anos, vai ter suas obras continuadas, ou se vão continuar elas paralisadas, com grande prejuízo para aquela região e também para o Govêrno que já despendeu ali vultosa verba.

São estas as minhas perguntas, Sr. Diretor.

O SR. JOSÉ CÂNDIDO PESSOA — O Açude de Cocorobó é um açude em relação ao qual não podemos nos queixar de que os Excelentíssimos Srs. Representantes do Estado da Bahia não tenham dado dotações razoáveis para a sua construção. É um açude que foi iniciado mais ou menos em 1950, devido à grande vontade do povo da Bahia de ver aquela obra construída o mais rápido possível. Essa obra apresentava um problema técnico que (para que os Srs. tenham uma idéia) a torna a obra mais difícil que o Departamento de Obras Contra as Sêcas já pôde enfrentar. É uma barragem a ser erguida num terreno cuja fundação é permeável. Nós fizemos um projeto e não achamos conveniente invertermos numa aventura. Então, fiz com que êsse projeto fôsse discutido por técnicos não só americanos como também por franceses e inglêses.

Não nos sentimos encorajados a lançar-nos numa obra de tal vulto, de tal importância com um projeto que absolutamente não inspirava confiança.

Êsse projeto tomou muito tempo e retardou o início da obra. A verba que constava no Orçamento para o Açude de Cocorobó foi aplicada não só em despesas com a manutenção do acampamento, onde algumas centenas de pessoas eram sustentadas pelo Departamento, pois temos, também, que atender ao lado humano, o Departamento não pode ter a sua orientação de trabalho ùnicamente dentro do ponto de vista econômico, pelo menos enquanto não tivermos, no Nordeste, um outro órgão que venha substituir, ou melhor, preencher essa outra finalidade. Assim, mantemos, em Cocorobó mais de mil pessoas, e é necessário muito dinheiro para alimentar mil pessoas. Paralelamente à despesa de manutenção do acampamento adquirimos o equipamento para a construção da obra, que lá está, sendo provàvelmente a maior patrulha de máquinas que opera no Estado da Bahia. Começamos a atacar o problema da fundação em janeiro. Dividimos o trabalho em duas etapas: a parte esquerda e a direita. A esquerda parece que já está completamente superada. Quanto à direita, devo ir lá amanhã, porque estão surgindo ligeiros problemas de execução. Estão encontrando bastante água e querem uma solução para conter essa água nas escavações. O Departamento espera concluir essa parte direita e começar a levantar a barragem ainda êste ano. Pensamos ter o açude concluído no próximo ano, caso não surja imprevisto. A conclusão seria muito facilitada se surgisse uma sêca, na região, porque o rio não prejudicaria os trabalhos.

Quanto ao atêrro da Barragem de Pinhões, é um dos problemas que surgem devido ao orçamento. Se não me engano houve verba, em 1957, para a obra. O serviço esta-

va paralisado. Em 1958 conseguimos algum recurso, mas já em 1959 não temos verba para prossegui-la. Esforçamo-nos para que viesse qualquer dotação, pelo menos para não paralisá-la, mas, infelizmente, não dispomos de um cruzeiro! Se tivermos qualquer verba reiniciaremos o serviço, com todo o interêsse, dando-lhe mesmo preferência.

O SR. PRESIDENTE — Está franqueada a palavra aos Srs. Deputados.

Com a palavra o *Deputado Juraci Magalhães Júnior*.

O SR. JURACI MAGALHÃES JÚNIOR — Ouvi com grande satisfação, Sr. Presidente, as palavras do *Dr. José Cândido* e a sua presença nesta Casa nos dá uma demonstração inequívoca dos desejos e objetivos do ilustre Sr. Presidente da República de, acima da conjuntura político-partidária, trabalhar pelo bem comum do Brasil e dos Estados que integram nossa Federação.

Conheço o *Eng.º José Cândido Pessoa,* sua capacidade e competência nesse setor em que atua. Trata-se de um homem que, apesar de sua pouca idade é dotado de grande experiência, possuindo, inclusive, cursos técnicos de aperfeiçoamento no Brasil e no Exterior.

Assim sendo, quero manifestar, na qualidade de vice-líder de minha Bancada a minha confiança, meu aprêço e nossa demonstração de que o *Eng.º Dr. José Cândido,* Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, assim como o *Dr. Dezildo,* Chefe do Distrito do nosso Estado, tudo farão no sentido de minorar o sofrimento de nossa gente, porque a sêca, um problema que aflige a gregos e troianos, está acima dos partidos.

Precisamos minorar êsses efeitos e contribuir decisivamente para que o povo sofra menos, porque com a sêca, homens de todos os matizes políticos-partidários são sacrificados.

Assim sendo, quero manifestar, em nome da Bancada, nosso agradecimento pela presença do *Eng.º Cândido Pessoa*.

O SR. PRESIDENTE — Com a palavra o *Deputado Wilde Lima*.

O SR. WILDE LIMA — Sr. Presidente, inicialmente quero fazer minhas as palavras que acabamos de ouvir nesta Casa, do querido *Sr. Deputado Juraci Magalhães Júnior,* acrescentando que o *Dr. José Cândido* trouxe para todos nós, não apenas uma lição de bom-senso, mas uma mensagem que nos encoraja a lutar ainda mais pela união de pontos de vista, quando esta união refletir em benefício da obra administrativa, preconizada pelos nossos chefes de Estado.

A mensagem, vale dizer, a solução trazida por êste môço, calou profundamente em nosso espírito e nos deu a certeza de que não pertencendo a água a partidos políticos, pertence a todos os cidadãos que nela vêem uma mensagem de esperança e reabilitação do Nordeste, representando uma zona inteiramente contrária à nordestina, porque Deputado eleito pela região cacaueira, quero afirmar a Vossa Senhoria que em nenhum instante deixarei de dar a minha contribuição, modesta que seja, como na verdade o é, em favor da solução dos planos que S. Sa. tem em mente. Quero, porém, reafirmar ao *Dr. José Cândido* e ao *Dr. Dezildo* que nesta Casa serei um batalhador dessa lição e dessa mensagem no sentido de que os Partidos políticos a compreendam, não apenas a entendam mas a desenvolvam para que ela não fique apenas como uma noção vulgar transmitida por S. Sa., mas se aprofunde em nosso espírito e crie raízes em nossa consciência, certos de que no instante mesmo em que os Partidos políticos quiserem fazer com que prevaleçam seus interêsses, em detrimento dos legítimos interêsses do Estado, essa lição sobrepor-se-á como uma flâmula a nos conduzir para melhores dias.

Quero dizer com isso, no instante em que o Govêrno do Estado proclama, alto e bom som, seus propósitos de trabalho em benefício do nosso próprio Estado, no momento em que S. Exa. conclama tôdas as fôrças livres da Bahia para, em tôrno de sua obra administrativa, traçar os legítimos rumos de que a Bahia carece para se tornar efetivamente um Estado à altura da sua tradição, nós estaremos a postos, ouvindo e praticando a lição que êsse moço nos trouxe não apenas como moços mas como realizadores efetivos de mensagens e lições como esta.

Quero, em nome do meu Partido e em nome do Grupo Inter-Partidário Parlamentar, de que sou pequena fração, agradecer a presença estimulante do *Dr. José Cândido* e do *Dr. Dezildo,* no sentido de que essa afirmação valha a todos nós como um grande estímulo, certos de que em qualquer instante êle estará conosco, participando das nossas lutas e das nossas próprias angústias, trazendo-nos o confôrto de suas palavras e da sua presença e certos de que falando assim em nome do meu Partido e em nome do Grupo Inter-Partidário Parlamentar interpreto não apenas o sentimento de doze Deputados mas o sentimento daqueles que se tornando independentes assim se situaram para melhor observar as lições como esta.

Eram as palavras, Sr. Presidente, meus prezados colegas, que desejava proferir, em nome da bancada do meu Partido.

O SR. EDVALDO FLÔRES — Sr. Presidente perguntaria a V. Exa. se, como Deputado Federal pela Bahia, posso participar dos debates.

O SR. PRESIDENTE — Tratando-se de uma sessão especial para receber autoridades componentes do Poder Executivo, V. Exa. como membro do Poder Legislativo, pode usar da palavra.

O SR. EDVALDO FLÔRES — Agradeço a V. Exa. e inicio minhas palavras congratulando-me comigo mesmo por esta oportunidade que me é dada de vir à Assembléia Legislativa do Estado da Bahia exatamente num dia em que aqui aparece o *Dr. José Cândido* um homem que conquistou a admiração de todo o Nordeste.

Felizmente, *Dr. José Cândido,* o Ceará (quando se fala em sêca no Brasil pensa-se logo no Ceará e quando se fala em petróleo se pensa na Bahia) teve seu problema resolvido porque está à frente dos destinos do DNOCS um cearense. Infelizmente a Bahia não tem à frente da Petrobrás um baiano. Mas, a bancada federal, sôbre êsse assunto está-se movimentando no sentido de reivindicar para a Bahia os seus direitos.

Sôbre a questão de sêcas quero, nesta oportunidade, trazer meu mais sincero agradecimento a V. Sa. Quando Prefeito de Vitória da Conquista procurei resolver aquêle problema de abastecimento de água e encontrei, por parte do DNOCS a maior boa vontade o maior espírito estimulante, para que se realizasse o trabalho. Hoje a primeira etapa está concluída e agradeço sinceramente a V. S.ª e vamos entrar na segunda etapa com os 10 milhões do Orçmento, que já devem estar, a esta hora, à disposição do DNOCS na Bahia e serão agora entregues ao SESP ou ao Departamento para que os trabalhos prossigam sem nenhuma solução de continuidade.

Muito obrigado Sr. Presidente, por esta oportunidade.

O SR. PRESIDENTE — Continua franqueada a palavra. Com a palavra o *Dr. José Cândido.*

O SR. JOSÉ CÂNDIDO — Exmo. Sr. Presidente, Exmos. Srs. Deputados que saudaram a minha pessoa. Exmos. Srs. Deputados que me interpelaram e demais presentes.

Não tenho palavras para dizer a V. Exas. a alegria que me domina, neste momento, pelas gentilezas que acabo de receber, por parte do povo da Bahia, durante os poucos instantes em que estou tendo contato com essa boa gente.

Cheguei aqui anteontem, ontem mesmo tive que viajar. Já hoje de manhã embarquei muito cedo para serviços de inspeção mas tive que regressar para não faltar ao compromisso que havia assumido com essa Casa.

Estive em Araci, onde também encontrei grande entusiasmo e esperança para que o DNOCS concluísse o mais breve possível aquelas obras.

Pelo interêsse que eu sinto por êste nobre povo e todos os baianos, pelo que o Departamento de Obras Contra as Sêcas vem realizando ou precisa ainda realizar na Bahia, eu me sinto na obrigação de voltar mais a minha atenção para os nossos trabalhos aqui, não só por esta razão que acabo de dar, como também pelas recomendações que tive a honra de receber do próprio *Exmo. Sr. Ministro Lúcio Meira.*

Quero agradecer a amável recepção que tive e reafirmo que continuarei, esteja onde estiver, sempre à disposição de todos os bons amigos que tenho aqui na Bahia.

O PROGRAMA DA UNESCO PARA AS

"Êste trabalho constitui o terceiro da coleção de Manuais de Informação da Unesco. As notas que o formam têm por objeto ajudar a conferentistas, locutores, professôres, organizadores de círculos de estudo e grupos de debates e outras pessoas que necessitem dados gerais sôbre as sêcas".

CAPÍTULO I

1.1. — O HOMEM E A ZONA ÁRIDA

No mapa da terra predominam os oceanos; a totalidade da superfície terrestre, desde os continentes às pequenas ilhas madrepóricas, representa pouco mais da quarta parte do globo. O total das terras firmes atinge a uns 148 milhões de km², ou seja, a 15 000 milhões de hectares. Dêsses 15 000 milhões de hectares, de caráter e valor muito diversos, depende quase em absoluto, a alimentação da população do globo que, atualmente, atinge a 2 600 milhões de pessoas.

Se atendermos sòmente ao espaço, há bastante terra para seus habitantes, pois a cada ser humano correspondem mais de 4 hectares. Sem dúvida, o total da terra cultivada não passa de 1 500 milhões de hectares, ou seja, a décima parte da superfície terrestre, e está reduzida pela extensão das regiões desérticas e semidesérticas, que cobrem uma têrça parte da totalidade da superfície. As zonas áridas do mundo ocupam 4 900 milhões de hectares. A cada hectare cultivado pelo homem correspondem quase 3,5 ha de deserto.

1.2 — QUE É TERRA ÁRIDA?

As zonas áridas se caracterizam pelo céu azul intenso, sua escassa vegetação, seus violentos contrastes de temperatura, sua atmosfera sêca e pluviosidade limitada e irregular, inferior a 250 mm em ano favorável. As condições físicas impõem duras limitações à vida vegetal e animal. As comunidades humanas, em luta pela existência nesse meio hostil, são reduzidas e isoladas. A quarta parte da superfície sólida da terra está considerada como inútil por não receber chuva suficiente e porque o homem e os animais que vivem nessas paragens estão obrigados à busca constante de água.

O grande problema comum a tôdas as terras áridas é a falta de água. A primeira característica da aridez, embora necessàriamente a decisiva, é o baixo nível de pluviosidade. Os homens de ciência estão de acôrdo que tôda região, recebendo menos de 250 mm de chuva ao ano, é, indubitàvelmente, semi-árida e pode chegar a ser francamente árida. Ao qualificar de árida uma zona, tem-se, também, em conta, fatôres como a temperatura, os ventos dominantes, a altitude, a topografia e as classes de terreno; porém, em geral, pode-se dizer que é árida uma terra na qual não pode viver uma população sedentária, diferente da nômade, dedicada à cria do gado, ou uma população agrícola, por primitiva que seja.

1.3 — EXTENSÃO DAS TERRAS ÁRIDAS

As zonas áridas e semi-áridas do globo são muito vastas. Uma das zonas áridas se estende desde a costa atlântica da África do Norte, passando pelo Saara, até a Arábia e o Paquistão, e se bifurca logo seguindo para o sul até a Índia e, ao norte, para as extensões do continente asiático, até os limites do Deserto de Gobi, na China. Outra zona se estende de norte a sul, ao largo da costa do Pacífico, quase do Alasca até o extremo da Sul-América, interrompida ùnicamente na América Central, por uma zona úmida. O Centro da Austrália — todo o centro exceto seus confins orientais — e grande parte da zona atlântica da África, ao sul do Saara, são também regiões áridas. Essas extensões ocupam uma parte importante da terra e compreendem zonas costeiras desérticas de mais de 29 000 km de comprimento, isto é, uns três quartos da circunferência da terra.

São, também, zonas áridas os grandes desertos do mundo, o Saara (6 474 970 km² de extensão), o interior da Austrália (2 848 986 quilômetros quadrados), parte do Turquestão (2 330 989 km²), o Deserto da Arábia (1 294 994 quilômetros quadrados) e o Ocidente dos Estados Unidos da América (90 649 km²), assim como as zonas marginais adjacentes aos desertos.

A aridez existe em todos os continentes. Mais de cinqüenta países e territórios têm zo-

TERRAS ÁRIDAS

nas áridas e semi-áridas; uma têrça parte dos Estados Unidos é árida; três quartas partes do continente australiano não recebem chuva suficiente para o cultivo e também o Brasil, cujo índice geral de pluviosidade é muito elevado, tem desertos. Embora a proporção de terras que possam qualificar-se de áridas ou semi-áridas varie consideràvelmente de um país para outro, os mapas preparados para a Unesco, pelo prof. Peveril Meigs, da Comissão da Zona Árida da União Geográfica Internacional, expõe claramente que o problema da aridez existe em tôdas as regiões do globo.

As zonas áridas formam grandes grupos: norte-africano-eurasiático, norte-americano, sul-africano, australiano e sul-americano.

1.3.1 — *Grupo Norte-Africano-Eurasiático*

Compreende parte da zona costeira européia do Mediterrâneo, com países como a Grécia, Itália e Espanha. Também compreende o subgrupo do Saara Setentrional, formado pela África Setentrional Francesa, Líbia, Marrocos, África Setentrional Espanhola e Tunísia; o subgrupo do Saara Meridional-Sahel, formado pelo Camerum, a África Equatorial Francesa, África Ocidental Francesa, Nigéria e o Sudão; e o subgrupo Africano-Oriental, que compreende Eritréia, Etiópia, Quênia, Somália e Tanganica.

O grupo norte-africano-eurasiático abrange outros quatro subgrupos: o Oriente Próximo e Médio setentrional, com o Afeganistão, Irã e Turquia; Paquistão e a Índia e o subgrupo da Eurásia Central, formado pela China, Mongólia e Rússia.

1.3.2 — *O Grupo Norte-Americano*

Compreende partes do Canadá, México e Estados Unidos da América.

1.3.3 — *Grupo Sul-Africano*

Compreende partes de Angola, Bechuanalândia, Madagascar, Moçambique, África Sul-Ocidental, Rodésia do Sul e União Sul-Africana.

1.3.4 — *Austrália*

Formam o quarto grupo as terras desertas do continente australiano.

1.3.5 — *Grupo Sul-Americano*

Os países incluídos neste grupo são: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Haiti, Pôrto Rico, Peru, República Dominicana e Venezuela.

1.4 — A VIDA NAS ZONAS ÁRIDAS

As terras áridas são, por definição, terras escassamente populosas, porém o número de pessoas afetadas pela existência desas zonas não se limita à população das mesmas. Há que se ter em conta todos os sêres humanos, cujas condições de vida mudariam radicalmente se tornássemos habitável o deserto e produtiva sua fôrça inóspita. Os progressos científicos, o desenvolvimento das comunicações e a expansão da economia internacional têm criado, entre os povos da terra, uma interdependência que nunca haviam conhecido antes. Apresenta-se o problema com um rápido aumento da população mundial, provàvelmente acompanhado de uma escassez de alimentos e com os esforços necessários para obtê-los da terra. Além disso, a procura dos minerais tem aumentado consideràvelmente e algumas matérias-primas se têm convertido em elementos determinantes de um nível de vida mais elevado. Neste mundo de dependências mútuas, a produção apresenta diferenças surpreendentes. Porém, por acôrdo internacional, a comunidade das nações se comprometeu a ajudar a melhorar as condições de vida dos países pobres e insuficientemente desenvolvidos. Pretende-se para êles um aumento da produção. O deserto, que constitui um aspecto do problema, pode dar, também, em parte, uma solução.

Em muitas regiões áridas vivem povos nômades que, com seus rebanhos de ovelhas, cabras ou camelos, levam uma existência precária e errante em busca das chuvas que fazem brotar o escasso pasto. Tão logo se consome essa erva, os animais têm que desramar a folhagem das matas para se alimentarem. A escassez de água tem tornado pobre o solo, dando solos falhos de matérias orgânicas e, às vêzes, com um excesso de sais solúveis, mais freqüentemente alcalinos do que ácidos, e que podem determinar problemas de permeabilidade para as irrigações. Conseqüência da pobreza do solo é a escassez de vegetação, que limita as possibilidades essenciais de subsistência e minora a eperança de beneficiar as condições da vida humana nessas regiões.

O clima exerce uma influência decisiva na saúde do homem, em suas condições de trabalho, em seu bem-estar físico, na agricultura e

na criação do gado. Determina a vegetação natural e os tipos de solo de uma região e, de uma maneira geral, pode ser o fator decisivo da possibilidade da vida humana. As zonas áridas são regiões adustas que contrastam com as temperadas, mais férteis, cujos habitantes são mais afortunados quanto às possibilidades de alimentação, às condições de vida, meios de transporte, e possibilidades econômicas e sociais.

O deserto põe sua marca na vida cotidiana das comunidades, tanto nômades como sedentárias, que vivem nas terras áridas, com suas características desérticas ou semidesérticas, influindo na densidade da população, em sua saúde, em sua vivenda e alimentação, nas formas de exploração da terra e criação de animais domésticos, nos costumes e tradições sociais. A aridez condena populações inteiras a um baixo nível de vida.

1.5 — HISTÓRIA DAS TERRAS ÁRIDAS

Nas zonas áridas, assinaladas por manchas escuras nos mapas, esgotaram-se e até pereceram muitas civilizações prósperas. Nas terras atualmente áridas que atravessam grandes rios, como o Tibre, o Eufrates, o Nilo e o Indo, houve, em outros tempos, civilizações florescentes; nos desertos da África do Norte e do Oriente Próximo e Médio, prosperaram uns quinze impérios e culturas. Na índia, Paquistão, Norte da África, Oriente Próximo e Médio, e, incluso, em regiões desoladas da Ásia Central, as excavações têm revelado que antigas populações se dedicaram ali ao cultivo intensivo e extensivo. Em épocas remotas, os elefantes e os rinocerontes pastavam em extensões pantanosas que hoje não são mais que desertos. Pela história e pela arqueologia, sabe-se que foram férteis e populosos alguns lugares agora em grande parte abandonados pelo homem e invadidos pela areia.

O homem tem contribuído para a obra de destruição, queimando, talando, ou, simplesmente, por descuido, facilitando assim a ampliação do deserto, embora se tenha atribuído, durante muito tempo, o desaparecimento de algumas civilizações e a ampliação do deserto sobretudo às variações de clima. Grande parte dos casos podem ser explicados pela ação destruidora dos vulcões ou dos terremotos, pelas grandes epidemias, ou por acontecimentos menos sensacionais, que tenham modificado, sem dúvida, as condições de vida ou a tenham tornado impossível. Porém, agora, conhecem-se melhor as condições climáticas dos diversos períodos da história e se pode afirmar que as trocas de clima não têm sido a principal fôrça destruidora, desde a aparição do homem sôbre a terra. Pode-se dizer, com efeito, que em certas zonas áridas não tem havido, em realidade, nenhuma variação notável de clima. O estudo dos vestígios das obras de irrigação árabes e romanas, dos textos históricos, a continuidade dos métodos de cultivo e das espécies vegetais cultivadas provam a estabilidade do clima da África do Norte, que não é agora muito mais sêco que em outros tempos. Outros estudos históricos, botânicos e arqueológicos, têm demonstrado que o clima de Israel ou da índia não tem variado muito no transcurso dos séculos. No Novo México e na Tunísia, as escavações demonstram que o clima dessas regiões muito pouco tem variado em 2 000 anos. Na conferência celebrada em 1955 pela "American Association for the Advancement of Science", com a cooperação da Unesco, os técnicos chegaram à conclusão de que não podia ser dado como demonstrado o pretendido aumento natural da aridez, nessas regiões. Cada vez mais as provas acusam, não a natureza, mas o próprio homem, de ter convertido em desertos regiões antes cobertas de vegetação, mas onde em outras épocas floresceram civilizações. Agora, por fim, inicia o homem um trabalho construtivo nas regiões que sua ignorância e seu descuido deixaram êrmas tantos séculos.

2 — *A UNESCO TOMA A INICIATIVA*

O problema da zona árida é tão vasto e de tão largo alcance em suas repercussões que nenhum dos países a que afeta, nem o resto do mundo, na realidade, podem desconhecer a situação dessas terras desérticas ou semidesérticas.

A Conferência Científica das Nações Unidas sôbre a Conservação e Utilização dos Recursos Naturais, que se celebrou em 1948, chegou a uma conclusão irretorquível: num mundo que exige maior rendimento da terra para atender a novas necessidades, a uma população cada vez mais numerosa e a um nível de vida mais elevado, não se pode desconhecer o problema das regiões áridas e semi-áridas.

Mais tarde, um grupo de estudiosos, constituído pelo Conselho Econômico e Social das Nações Unidas, recomendou a criação de um Laboratório Internacional da Zona Árida. A Unesco examinou a proposta e, em 1949, reuniu-se em Paris um comitê para estudar os detalhes. Reconhecendo por unanimidade a necessidade da cooperação internacional, o comitê recomendou que, em lugar do projetado laboratório, a Unesco iniciasse um programa de ajuda ao trabalho de investigação da zona árida. Tratava-se de um trabalho de grande envergadura. Para determinar como poderia a Unesco prestar seu apoio, reuniu-se em Paris, em fins de 1950, um Conselho Internacional Provisório de Investigações sôbre a Zona Árida, que esboçou os planos que deviam transmitir-se a um conselho consultivo especial encarregado de pô-los em prática.

Em janeiro de 1951, a Unesco criou o Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida. Em abril do mesmo ano, celebrou sua primeira reunião em Argel, ficando aí constituído de maneira permanente. A Unesco havia iniciado seu programa relativo à zona árida.

O Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida, tal como ficou constituído então, constava de sete membros de diferentes nacionalidades, número que mais tarde se aumentou para dez. São homens de ciência e engenheiros especializados nos problemas das regiões áridas e semi-áridas. O mandato dura três anos e êles fazem parte do Comitê na qualidade de estudiosos, a título pessoal e não como representantes de algum govêrno determinado. Os governos e as organizações internacionais governamentais ou não governamentais podem ser convidados a enviar representantes às reuniões do Comitê, à semelhança das Nações Unidas e organismos especializados, porém só têm direito de voto os membros do Comitê.

A criação do Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida foi o primeiro esfôrço internacional empregado para devolver a fertilidade às terras desérticas. Um dos fins que principalmente tinha o programa estabelecido era reunir informação, recorrendo às fontes mais diversas e utilizando os resultados da investigação dos diferentes ramos da ciência, para coligir os dados recolhidos do conhecimento de quantos trabalham para melhorar as condições de vida nas regiões desérticas. Tratava-se de proporcionar novos recursos alimentícios e criar novas zonas habitáveis para a população cada vez mais numerosa do planêta.

2.1 — COORDENAÇÃO DO TRABALHO CIENTÍFICO

Por diferente que possa ser a vida nos vários países da zona árida, todos êles têm um problema básico comum, a falta de chuva suficiente, e êsse problema os une em uma causa comum internacional. O mais urgente, para êsses países, é aumentar a produção, arrancar ao deserto mais meios de subsistência. Os países não áridos também estão interessados no problema, porque a prosperidade futura do mundo, no qual os mercados de intercâmbio dos produtos são comuns, depende em grande parte da riqueza e prosperidade de quantos compram e vendem nesses mercados, e a pobreza de determinados países ou grupo de países pode ser um obstáculo para o progresso do mundo, em seu conjunto. Porém, acima de tudo, é necessário encontrar o meio de aumentar a produção de alimentos nas proporções que exige o rápido aumento da população mundial.

Sem dúvida, até há pouco não havia coordenação dos trabalhos de investigação sôbre êsse problema. Os homens de ciência e diversos centros oficiais e privados trabalhavam isoladamente, freqüentemente dispondo de escassos recursos e, às vêzes, sem conhecer certos descobrimentos científicos feitos em outras partes do mundo, os quais poderiam facilitar seus trabalhos. Era evidente que se devia impor uma única frente contra o inimigo comum.

Para abordar os problemas das terras áridas se necessitava um esfôrço contínuo e uma colaboração de diversos ramos da ciência. Não poucos dos trabalhos de investigação se realizavam em países, cujo solo era árido em parte, e os programas mais intensivos não se levavam a cabo nos países onde maior era sua necessidade. Com tôda urgência, teria que ser estabelecido um sistema de informação para os homens de ciência dedicados a êsses problemas, com o objetivo de poderem ser aplicados ràpidamente às demais zonas desérticas os métodos que produziram resultados eficazes em uma delas. O melhor meio de consegui-lo era por meio de uma ação internacional. Ao iniciar um trabalho de orientação e coordenação dos trabalhos de investigação, em curso em cêrca de vinte países, a Unesco se propunha a obter a difusão mundial de quanto se sabia sôbre as regiões desérticas e semidesérticas, objetivo que se fazia em harmonia com sua função primordial de centro internacional de informação científica.

Todos os países interessados, os homens de ciência e numerosas organizações internacionais consideravam, como a Unesco, que uma

ação conjunta permitiria rápido desenvolvimento. Às reuniões do Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida assistiram representantes das Nações Unidas, da Organização para a Agricultura e Alimentação, da Organização Mundial de Saúde, da Organização Internacional do Trabalho e da Organização Meteorológica Mundial. Também assistiram observadores de numerosas organizações internacionais, entre elas as seguintes:

a) Conselho de Organizações Internacionais de Ciências Médicas;
b) Escritório Interafricano de Edafologia e Economia Rural;
c) Associação Internacional de Hidrologia Científica;
d) Associação Internacional de Investigações Hidráulicas;
e) Comissão Internacional de Irrigação e Drenagem;
f) Conselho Internacional de Uniões Científicas e União Geográfica Internacional;
g) Sociedade Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia dos Cimentos;
h) União Internacional de Arquitetos;
i) União Internacional de Ciências Biológicas;
j) União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais;
k) União Internacional de Geodésia e Geofísica;
l) União Internacional de Física Pura e Aplicada;
m) União Internacional de Mecânica Teórica e Aplicada;
n) Conselho Científico para África ao Sul do Saara;
o) União de Associações Técnicas Internacionais;
p) Conferência Mundial da Energia.

Por outro lado, tiveram boa acolhida as propostas da Unesco, encaminhadas para formar grupos de consultores honorários para ajudar a realizar o programa da zona árida. Os consultores são estudiosos de grande experiência, tanto sôbre a matéria da qual se trata, como sôbre a organização das investigações científicas fundamentais ou aplicadas. Entre os grupos constituídos pelo Diretor-Geral da Unesco, para ajudar ao Comitê, há os especializados em ecologia animal, biologia, climatologia, fontes de energia e sua utilização, ecologia humana, hidrologia e hidrogeologia. Êstes grupos estão constituídos por técnicos de mais de trinta países.

2.2 — DADOS BÁSICOS

Os homens de ciência deviam se reunir para examinar a informação existente sôbre as terras desérticas e semidesertas. Com êsse fim, a Unesco começou por reunir informações e fomentar a recompilação de novos dados imprescindíveis para a execução do programa. Tinha-se que dar resposta a uma série de questões importantes, e só seria possível fazê-lo depois de se ter reunido uma informação básica. Como encontrar mais água e solos mais férteis? Como renovar a vegetação das regiões áridas e semi-áridas? Como libertar do sal o solo e a água, para melhorar o deserto? Como aproveitar os ventos e o sol, como fontes de energia?

Se quisermos informações sôbre as semelhanças ou diferenças das condições climáticas nas diversas partes da zona árida — partindo de fatôres como a chuva, a temperatura, o regime dos ventos, a insolação, a umidade, o regime de orvalho e outros — já que as possibilidades econômicas de cultivo dependem da freqüência e regularidade das chuvas, da existência ou inexistência de geadas que possam destruir as colheitas etc., e o regime de chuvas e a evaporação determinam as possibilidades de formar reservas de água.

Também se necessitava de dados sôbre a forma em que as plantas, os animais e, os sêres humanos, que vivem nos desertos e se tenham adaptado às condições naturais ou tenham contribuído para melhorá-las ou agravá-las; tinha-se que saber qual foi a evolução das zonas áridas no transcurso da história; de que forma variou a exploração da terra e a influência dessas variações nas diferentes regiões. Em relação ao futuro, interessava saber também em que forma influiria provàvelmente a modificação do regime da exploração da terra sôbre os povos sedentários e nômades que ocupam atualmente uma zona; em que proporção exerceriam as trocas de estrutura agrária uma influência sôbre a vida e as tradições sociais dêsses povos e, com respeito à influência do meio ambiente sôbre os sêres humanos, tinha-se que saber como se adaptaram ao meio as populações locais e imigrantes ou como se poderia ajudá-las a se adaptarem.

Os geólogos e geofísicos tinham que pôr em dia os dados sôbre rochas, minerais e ter-

ras, movimentos sísmicos, águas subterrâneas, jazidas de petróleo, restos fósseis de plantas e animais, e aplicar seus conhecimentos científicos para descobrir lençóis de água subterrânea e jazidas minerais, para assessorar os trabalhos de engenharia e construção.

Os geomorfólogos, mediante o estudo da forma e natureza da superfície terrestre, podiam facilitar a escolha dos terrenos que podiam ser melhorados. Tropeçou-se a êsse respeito com a dificuldade de que a geomorfologia, por ter sua origem e suas bases em países de clima temperado, não dispunha de dados suficientes sôbre as regiões áridas e semi-áridas.

Os agrônomos e edafólogos tinham que estudar os recursos do solo. Os especialistas em reflorestamento podiam trazer dados sôbre a função das árvores no melhoramento das condições das regiões áridas. Os botânicos completariam os estudos sôbre o clima, a geologia e os solos, com estudos sôbre a vegetação. Outros homens de ciência diriam se é possível aproveitar a energia do vento e a energia solar, pois resulta muito custosa a transmissão de energia térmica ou hidrelétrica, ou emprêgo de combustíveis derivados de petróleo. Porém todos êsses esforços só teriam verdadeira utilidade quando se tivessem reunidos dados suficientes para as zonas áridas.

2.3 — DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

Em 1951, em Argel, pela primeira vez, o Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida (UNESCO) se reuniu. Desde então, tem se reunido duas vêzes quase todos os anos e muitas de suas reuniões têm coincidido com seminários sôbre temas especiais, ou assembléias internacionais de homens de ciência, em diversos centros da França, Turquia, Reino Unido, Índia, Estados Unidos, Austrália e Paquistão. Todos os anos o Comitê estuda detalhadamente as atividades de investigação sôbre a zona árida e põe em execução o programa da Unesco.

O Comitê Consultivo indicou as primeiras funções da Unesco nessa esfera: reunir e difundir informação, resumindo os trabalhos de investigação e organizando reuniões para coletar elementos, coordenar e prosseguir as investigações sôbre a zona árida por meio das instituições competentes e pessoas autorizadas; conceder bôlsas para especialização, e organizar cursos de formação para as investigações sôbre a zona árida, fomentando assim o estudo dos problemas científicos e técnicos que a mesma apresenta; publicar e difundir os resultados importantes do trabalho de investigação sôbre êsses problemas e informação sôbre as organizações e os estudos dedicados a esta pesquisa; prestar ajuda econômica ou de outra índole às instituições, para projetos concretos incluídos num programa coordenado; reunir os técnicos para estudar as terras áridas e semi-áridas e fomentar estudos sôbre questões que os Estados Membros submetam.

Tal foi o plano aprovado pelo Comitê, e com essa orientação geral prosseguiu suas atividades. Em 1955, depois de sua nova reunião em Socorro, Novo México, o Comitê decidiu incluir em seu programa outro aspecto importante. Acabava de ser celebrada a conferência sôbre terras áridas organizada pela "American Association for the Advancement of Science", na qual estêve representada a Unesco. A Conferência aprovou as atividades empreendidas pela Unesco e pediu que esta intensificasse sua ação, considerando que, por ser a única organização internacional com um programa exclusivamente dedicado às investigações sôbre a zona árida, recaía especialmente sôbre ela a responsabilidade de procurar que se pusessem em prática as recomendações da conferência. Tendo em vista as recomendações, o Comitê assinalou que, ainda quando se reconheça seu valor, os recursos de que dispõem as ciências não se aplicam aos problemas das terras áridas, explicando esta situação não só pela falta de coordenação entre as ciências, como também pela falta de contato entre os homens de ciência e os não profissionais. Por isso se decidiu que se devia prestar maior atenção à criação de comitês locais ou nacionais, com ampla representação não profissional. Êsse aspecto do problema, que mais tarde devia merecer especial atenção num programa ampliado de investigações sôbre a zona árida, adotou-se imediatamente como um dos elementos essenciais do programa do Comitê: promover o conhecimento do problema da aridez em todos os países. Em muitos países não existem ainda comitês locais de cooperação dêsse tipo e o Comitê Consultivo tem insistido na necessidade de criá-los para facilitar a execução do programa da zona árida em geral.

2.4 — PRIMEIROS PASSOS

Para proceder sistemàticamente à execução do seu programa de investigações sôbre os problemas da zona árida, a Unesco começou por decidir que cada ano se escolheria como matéria de estudo um tema importante, assinalando-se nos informes do comitê os trabalhos de investigação em curso sôbre êsse as-

sunto e completando-se o trabalho com um colóquio, organizado conjuntamente pela Unesco e por um Estado Membro, para facilitar aos especialistas um intercâmbio de pontos de vista e um estudo mais detalhado das questões técnicas e de outros aspectos do problema.

Compreendendo como são numerosos os ramos da ciência e variadas as matérias que implica o estudo dos problemas da zona árida, o Comitê estimou que o mais eficaz seria concentrar metòdicamente a atenção em uma série de temas tratados sucessivamente, com um trabalho de recompilação de todos os dados pertinentes, publicação de bibliografias e crítica dos trabalhos de investigação que se realizam.

Para 1951-1952, a Unesco escolheu como matéria de estudo a hidrologia e as águas subterrâneas e, em abril de 1952, organizou um colóquio em Ancara, para recolher as conclusões dos técnicos e debater os problemas num plano internacional. O tema de 1952-1953, a ecologia vegetal da zona árida, estudou-se no congresso de Montpellier (França), em 1953. Em 1953-1954, tratou-se da utilização da energia do vento e do sol nessa área, tema que foi objeto dos debates da reunião de Nova Deli, em 1954. O período 1954-1955 foi dedicado ao estudo da ecologia humana e animal da zona árida e o período 1955-1956 à climatologia. O primeiro dêsses temas se estudou em 1956, na Reunião Internacional sôbre as Terras Áridas, em Albuquerque, Novo México, Estados Unidos, patrocinada pela "American Association for the Advancement of Science", e o segundo se discutiu em Camberra, Austrália. Em 1956-1957, dedicou-se principalmente a atenção ao preparo do Projeto Principal relativo às investigações científicas sôbre a zona árida, o qual se discutiu em Paris, em 1957. Em 1957-1958, o tema escolhido foi a erosão do solo, estudada no colóquio celebrado no Paquistão. Em 1959, o colóquio se realizou no Irã, para o estudo dos problemas da salinidade.

Os colóquios organizados pelo Comitê Consultivo se completam com reuniões sôbre o programa da zona árida, organizadas pelos Centros Regionais de Cooperação Científica da Unesco. Assim, por exemplo, em 1954 se organizou, em Beirut, uma reunião sôbre a conservação dos recursos naturais no Oriente Próximo e Médio, e outro sôbre geologia aplicada nessa região, o qual se celebrou em Ancara, em 1955. Os Centros Regionais de Cooperação Científica do Cairo e Nova Deli têm organizado, além disso, cursos especializados, relacionados com o programa da zona árida.

Além do trabalho do Comitê Consultivo, o Serviço de Intercâmbio de Pessoas da Unesco concede bôlsas para estudar a tecnologia moderna, e outras para estudar os problemas da zona árida. Com os projetos de assistência técnica, a Unesco responde a pedidos de Estados Membros que procuram melhorar as condições de vida na zona árida. A Assistência Técnica tem facilitado assim a criação, no Paquistão, de um instituto de investigações de geofísica, permitiu estabelecer um instituto de investigações científicas sôbre a zona árida no Peru, e um de hidrologia, na Turquia. A Unesco tem ajudado o Instituto do Deserto do Egito a ampliar suas atividades e contribuído, em Israel, para um estudo dos lugares em que se poderiam instalar centrais elétricas, aproveitando a energia do vento. Elaborou com o Institut of Biology, do Reino Unido, a organização de uma conferência sôbre biologia e produtividade dos desertos. Enviou missões para realizar estudos locais, entre elas uma, no México, para criação de um instituto de investigação de ciências aplicadas. Em relação à participação da Unesco no programa de Assistência Técnica das Nações Unidas, vários especialistas têm realizado experiências sôbre chuvas, no Paquistão, e assessorado a construção de reservatórios no Brasil. Outras atividades dessa índole figuram no programa geral da Unesco.

O Comitê Consultivo, por sua parte, tem assessorado o funcionamento e os trabalhos dos Institutos de investigação na África, Ásia e América, recomendando aos Govêrno medidas concretas sôbre questões como os serviços de assistência técnica e a proteção dos recursos naturais. Encarregou-se da preparação de mapas que mostram os diversos aspectos das condições climáticas na terras áridas. Tem feito recomendações em relação à concessão de bôlsas de estudos da zona árida. Além disso, publicou resultados de trabalhos de investigação e facilitou a publicação de importantes obras de caráter científico, prestando seu apoio a diversos congressos que ajudou a organizar, assim como outros serviços para facilitar aos homens de ciência a assistência às reuniões internacionais organizadas por outras entidades. Sobretudo, tem concedido ajuda financeira a centros e laboratórios dedicados à melhoria das zonas áridas ou semi-áridas.

Entre 1951 e 1956, as subvenções, cuja concessão recomendou o Comitê para promover investigações, representaram vários milhões de dólares e o orçamento de ajuda econômica aos projetos de investigação sôbre a

aridez ascendeu a 20.000 dólares anuais, cifra que, em 1957 e 1958, passou para 80.000 dólares.

A Unesco, seguindo as informações do Comitê, tem prestado ajuda a trabalhos de investigação sôbre problemas das zonas áridas na África Ocidental Francesa, Argélia, Egito, Índia, Israel, Líbia e Paquistão. Êsses trabalhos versavam sôbre temas muito diversos: movimento das águas subterrâneas e mecânica das mesmas; vegetação dos solos ricos em nitratos e sulfatos; clima quaternário das regiões áridas e semi-áridas do Mediterrâneo sul-oriental; fisiologia e ecologia do camelo; influência do orvalho na vegetação das regiões áridas; possibilidades geográficas dos desertos costeiros (especialmente extensos na Arábia Saudita, Argentina, Egito, Índia, Irã, Iraque, Líbia, México, Paquistão e Peru); função dos vertebrados na manutenção e extensão das condições desérticas; flora das regiões desérticas determinadas e preparação de um herbário dessa zona; estudo de grupos de plantas e ecologia dos mesmos na vegetação desértica; ecologia vegetal e animal; investigação sôbre a energia solar e outros assuntos.

Ao conceder sua ajuda, a Unesco exige que o projeto tenha um interêsse científico de aplicação geral, que se refira a um problema concreto da zona árida e que por sua natureza ofereça probabilidades de dar resultados em um espaço de tempo razoável, ou possa continuar com apoio local, depois de ter recebido uma ajuda financeira inicial da Unesco.

2.5 — O TRABALHO DE INFORMAÇÃO CIENTÍFICA

Por indicação do Comitê Consultivo, tem-se utilizado as publicações da Unesco para difundir informações da zona árida e fomentar o intercâmbio das mesmas. A Unesco tem-se encarregado periòdicamente da preparação de resenhas de investigações sôbre vários assuntos, procurando sempre que essas informações dêem uma apreciação crítica do trabalho realizado e não se limitem a resumir as publicações científicas da matéria.

Vários dêsses informes (como as resenhas de investigações sôbre a hidrologia da zona árida, sôbre ecologia humana e animal, sôbre ecologia vegetal e sôbre a utilização da água salobra) têm constituído livros inteiros editados pela Unesco, aos quais se acrescentará uma análise das investigações de climatologia, já em preparação. A Unesco tem publicado também as atas de seus colóquios sôbre hidrologia da zona árida, ecologia vegetal e energia solar e do vento.

Preparou um repertório de uma centena de instituições que em vinte e três países e territórios dos cinco continentes se dedicam total ou parcialmente a investigações da zona árida, e um amplo guia de trabalhos de investigação sôbre melhoria da zona árida.

O Comitê decidiu, em princípio, ampliar o repertório para mantê-lo em dia e incluir novos informes sôbre investigações, sempre que seja oportuno, além dos que possa recomendar em relação aos estudos aos quais dedica especial atenção. Por outro lado, consignou vários milhões de dólares para facilitar a particulares ou instituições distintas da Unesco, em países como o Egito, França, Israel, Líbano, Marrocos e Reino Unido, a publicação dos resultados das investigações científicas em esferas pertinentes.

A Unesco subvencionou a edição das atas de um congresso acêrca das investigações sôbre o deserto, patrocinado pelo Conselho de Investigações de Israel, o qual se celebrou em Jerusalém, em 1952, e da reunião sôbre as terras áridas e sua utilização, organizado pelo Instituto do Deserto do Egito e do de Biologia e produtividade dos desertos, celebrado no Reino Unido pelo Institut of Biology. Também concedeu subvenções especiais para contribuir à publicação de vários estudos, como FLORE DU DJEBEL DRUZE, de Paul Mouterde, de Beirut (Líbano); PRINCIPES D'ARIDOCULTURE POUR LE MAROC, de Pierre Harlé, de Rabat (Marrocos), e TROPICAL PASTURE AND FORAGE PLANTS, de B. Harvard Duclos, de Paris. Tais subvenções se concederam sòmente para ajudar a publicação dos trabalhos, à parte de outras com que a Unesco subvencionou projetos particulares de investigação. Os Centros de Cooperação Científica publicaram atas das reuniões organizadas por êles sôbre matérias relacionadas com as investigações da zona árida.

2.6 — FIM DA PRIMEIRA ETAPA

Em 1956, vinha a Unesco há cinco anos combatendo em uma vasta frente para ajudar ao homem em sua luta contra o deserto. Realizou seu programa de reunião e difusão de dados das investigações relativas à zona árida, efetuadas em muitos lugares da Terra, e estabeleceu um sistema mundial de informação científica dessas matérias. Obteve informações sôbre o trabalho de investigação em várias esferas. Homens de ciência de todos os confins do Globo, especializados em determinadas matérias, foram chamados pela Organização para pôr, em comum, sua experiência em benefício de todos. Recolheu trocas de pontos de

vista dos técnicos em informes publicados, para pô-los ao alcance de todos. Promoveu novos trabalhos de investigação em esferas especializadas, prestando apoio financeiro a projetos que sem sua ajuda não teriam chegado talvez a ser realidade. Reuniu representantes das Nações Unidas e de suas entidades especializadas — especialmente da Organização para a Agricultura e a Alimentação, a Organização Mundial da Saúde e a Organização Meteorológica Mundial — e de numerosas organizações internacionais, governamentais e não governamentais, de caráter técnico e científico, obtendo sua cooperação em diversos campos. Também fomentou a criação de bôlsas para estudos da zona árida e projetos de assistência técnica, contribuindo assim para favorecer a investigação e aplicar seus resultados.

A Conferência Geral da Unesco, reunida em Nova Deli, em fins de 1956, reconheceu a importância dos resultados assim obtidos em cinco anos de colaboração internacional e decidiu que as investigações da zona árida passariam a ser um dos três Projetos Principais nos quais a Unesco devia concentrar seus esforços e seus meios.

Assim, iniciou a Unesco um Projeto Principal que durante seis anos se aplicará especialmente às regiões áridas que se estendem de Marrocos à Índia, passando pelo Oriente Próximo e Médio. Em princípios de 1957, o Conselho Executivo da Unesco consignou 486.632 dólares para levar a cabo o programa do Projeto Principal, durante os dois primeiros anos, ou seja, para o período de 1957-1958.

2.7 — ETAPAS PRÉVIAS

Uma série de consultas preparatórias precedeu o início do Programa da Unesco para a Zona Árida, com a ajuda de técnicos de todo o mundo. As etapas que levaram à fundação do Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida foram as seguintes:

Em 1948: Uma Conferência Científica das Nações Unidas sôbre a Conservação e Utilização dos Recursos Naturais;

Em 1948: As recomendações do Conselho Econômico e Social das Nações Unidas sôbre a criação de serviços de laboratório para estudar os problemas da zonda árida;

Em 1949: Um comitê de técnicos reunido em Paris recomenda um programa de ajuda da Unesco às investigações da zona árida;

Em 1950: O Conselho Internacional Provisional de Investigações da Zona Árida, recentemente constituído, reúne-se em Paris e recomenda que se crie um Comitê Consultivo Permanente para a zona árida;

Em 1951: A Unesco aprova a criação de um Comitê Consultivo Internacional; e

Em 1951: O Comitê Consultivo Internacional de Investigações da Zona Árida celebra sua primeira reunião em Argel.

2.8 — AS ORGANIZAÇÕES INTERNACIONAIS E A ZONA ÁRIDA

Têm mostrado seu interêsse pelo Programa de Investigações sôbre a Zona Árida da Unesco, enviando representantes às reuniões do Comitê Consultivo de Investigações da Zona Árida, as seguintes organizações internacionais: As Nações Unidas e órgãos subsidiários, os organismos especializados, como a Organização para a Agricultura e Alimentação, a Organização Mundial da Saúde, a Organização Meteorológica Mundial e a Organização Internacional do Trabalho,

O Conselho Internacional de Uniões Científicas,

O Conselho de Organizações Internacionais de Ciências Médicas,

A União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais,

A União de Associações Técnicas Internacionais,

O Escritório Interafricano de Edafologia e Economia Rural,

A Associação Internacional de Hidrologia Científica,

A Associação Internacional de Investigações Hidráulicas,

A Comissão Internacional de Irrigação e Drenagem,

A União Geográfica Internacional,

A Sociedade Internacional de Mecânica dos Solos e Engenharia de Cimentos,

A União Internacional de Arquitetos,

A União Internacional de Ciências Biológicas,

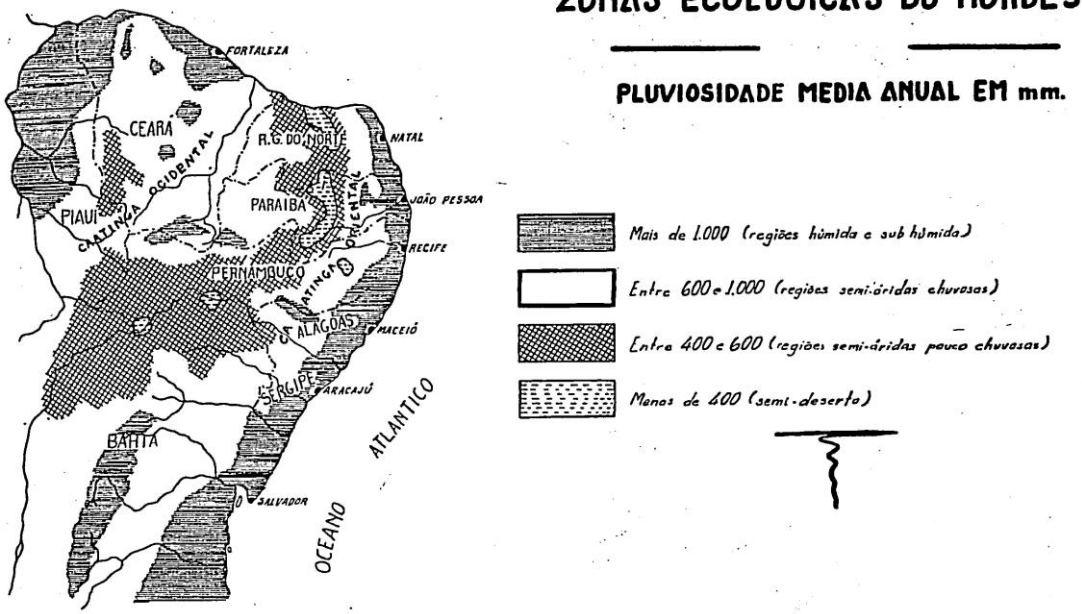
A União Internacional de Geodésia e Geofísica,

A União Internacional de Física Pura e Aplicada,

A União Internacional de Mecânica Teórica e Aplicada,

O Conselho Científico para África, ao Sul do Saara, e

A Conferência Mundial de Energia.



LEGENDAS

MATAS

Canaviais e milharais não irrigados. Zona imprópria para algodão por excesso de humidade. Carnaubais a oeste da Borborema, embora não muito produtivos. Cafezais nas serras.

CAATINGAS

Não há canaviais sem irrigação. Boas culturas de milho sem irrigação Carnaubais muito produtivos de cêra a oeste da Borborema. Raros carnaubais na caatinga oriental. Algodão herbáceo, principalmente.

MOCOLÂNDIA

Culturas de milho sem irrigação precárias ou impossíveis Carnaubais, por exceção nos vales húmidos mais próximos do mar ou às margens do São Francisco. Algodão mocó. Carnaubais nos planalto

REGIÃO DO ESPINHO

Bromeliáceas e cactáceas. Carnaubais nos planaltos.

2.9 — COMITÊ CONSULTIVO DE INVESTIGAÇÕES SÔBRE A ZONA ÁRIDA (UNESCO)

Encarrega-se de orientar a ação da Unesco o Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida, que se reuniu pela primeira vez em Argel, em 1951. O Comitê se compõe de dez membros designados pelo Diretor-Geral da Unesco, selecionados entre os homens de ciência e engenheiros que trabalham nos diversos países nos problemas da zona árida. Os membros atuais, que fazem parte do Comitê a título pessoal e não como representantes oficiais, são os seguintes:

Dr. G. Aubert, chefe do *Service des Sols* e do *Office de la Recherche Scientifique d'Outre-Mer,* Paris, França;

Prof. A. Behnia, professor de Hidrologia da Universidade de Teerã, Irã;

Prof. G. V. Bogomolev, membro da seção de Geologia Geográfica da Academia de Ciências da URSS, Moscou, URSS;

Dr. Herbert Greene, assessor sôbre Solos Tropicais em Tothamstead Experimental Station, Harpenden, Inglaterra;

Prof. E. S. Hills, professor de Geologia da Universidade de Melbourne, Austrália;

Sr. S. N. Naqvi, Diretor do Serviço Meteorológico do Paquistão, Karachi, Paquistão;

Prof. H. O'Reilly Sternberg, diretor do Centro de Investigação Geográfica do Brasil, Universidade do Brasil, Rio de Janeiro, Brasil;

Prof. M. M. Ramadan, professor de Zoologia da Faculdade de Ciências, Universidade de Alexandria, Egito;

Dr. M. S. Thacker, diretor do Conselho de Investigações Científicas e Indústrias, Nova Deli, Índia, e

Dr. C. W. Thornthwaite, diretor do Laboratório de Climatologia de Centerton, New Jersey, Estados Unidos.

2.10 — REUNIÕES DO COMITÊ CONSULTIVO DE INVESTIGAÇÕES SÔBRE A ZONA ÁRIDA

Antes que a investigação sôbre a zona árida passasse a ser um Projeto Principal da Unesco, o Comitê Consultivo já se havia reunido uma dezena de vêzes nos cinco continentes para fixar as bases do programa. Suas reuniões celebrar-se-iam relacionadamente com os congressos sôbre os temas principais organizados pela Unesco ou com outras reuniões internacionais de homens de ciência. A lista de tais reuniões é a seguinte:

1.ª Reunião: abril de 1951, Argel. Presidente: Sr. Richard L. Boke (E. Unidos);

2.ª Reunião: setembro de 1951, Paris. Presidente: Prof. L. Picard (Israel);

3.ª Reunião: abril de 1952, Ancara. Presidente: Dr. Hassan Awad (Egito);

4.ª Reunião: setembro e outubro de 1952, Londres. Presidente: Dr. H. G. Thornton (Reino Unido);

5.ª Reunião: maio de 1953, Paris. Presidente: Dr. B. T. Dickson (Austrália);

6.ª Reunião: novembro de 1953, Montpellier (França). Presidente: Sr. A. Nizéry (França);

7.ª Reunião: maio de 1954, Paris. Presidente: Dr. Soubni Mazloun (Síria);

8.ª Reunião: outubro e novembro de 1954, Nova Deli e Bombaim. Presidente: professor M. S. Thacker (Índia);

9.ª Reunião: abril e maio de 1955, Tucson, Arizona e Socorro, Novo México (Estados Unidos). Presidente: Dr. B. T. Dickson (Austrália);

10.ª Reunião: novembro de 1955, Paris. Presidente: Dr. G. Aubert (França);

11.ª Reunião: outubro de 1956, Camberra e Melbourne. Presidente: Prof. H. O'Reilly Sternberg (Brasil);

12.ª Reunião: abril de 1957, Paris. Presidente: Dr. Herbert Greene (Reino Unido);

13.ª Reunião: novembro de 1957, Karachi. Presidente: Prof. E. S. Hills (Austrália);

14.ª Reunião: será celebrada em Teerã, em 1958.

2.11 — TEMAS ESTUDADOS PELO COMITÊ CONSULTIVO DA UNESCO

O Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida escolhe, cada ano, um tema especial de estudo, elabora resenhas das investigações em curso sôbre o tema, e completa logo o estudo com uma reunião internacional de homens de ciência num congresso anual. Até agora, celebraram-se os seguintes colóquios, sôbre os temas indicados:

1951 e 1952: Hidrologia da Zona Árida, e, especialmente, das águas subterrâneas. Colóquio: Ancara, abril de 1952.

1952 e 1953: Ecologia das plantas da zona árida. Colóquio: Montpellier, novembro de 1953;

1953 e 1954: Energia do vento e solar na zona árida. Colóquio: Nova Deli, outubro de 1954;

1954 e 1955: Ecologia humana e animal. Tema estudado na Reunião Internacional das Terras Áridas, patrocinada pela American Association for the Advancement of Science, em Albuquerque, Novo México, abril de 1956;

1955 e 1956: Climatologia das zonas áridas, e, especialmente, microclimatologia. Colóquio em Camberra, em outubro de 1956;

1956 e 1957: Preparação do Projeto Principal relativo às Investigações da Zona Árida. Projeto estudado em Paris, 1957. Erosão do solo: colóquio em Karachi, novembro de 1957, e

1957 e 1958: Problemas da salinidade nas zonas áridas. Colóquio projetado celebrado em Teerã.

2.12 — AJUDA PRESTADA AO TRABALHO DE INVESTIGAÇÃO

Uma das principais atividades do Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida tem sido recomendar projetos de Investiga-

ção nas regiões desérticas que mereceram o apoio da Unesco. Concederam-se, assim, subvenções de apoio à investigação a instituições e a homens de ciência, para seus trabalhos pessoais de investigação.

Centro de Investigações do Saara (Beni Abbes, Argélia), para um estudo sôbre as correntes de águas subterrâneas;

Conselho de Investigações de Israel, para investigações sôbre as correntes de águas subterrâneas nas montanhas calcárias, o clima quaternário das regiões áridas e semi-áridas do Mediterrâneo sul-oriental e a energia solar;

Instituto Francês da África Negra (Dacar), para um estudo da dinâmica dos grupos vegetais em Mauritânia;

Jaswant College (Universidade de Jaipur, Rajasthan, Índia) para um estudo da função dos vertebrados na manutenção e extensão das condições desérticas em Rajasthan; para um estudo da flora da região e preparação de um herbário;

Instituto de Hidráulica (Real Instituto de Tecnologia, Estocolmo) para trabalhos de investigação do orvalho;

Universidade de Lund (Suécia), para estudos ecológicos nas montanhas do Hoggar, na África do Norte;

Instituto de Ciências (Bombay), para estudo fitossociológico da vegetação do deserto de Rajasthan;

Universidade de Darmstadt (Alemanha), para investigações ecológicas da vegetação desértica em Mauritânia;

Centro de Biologia do Saara (Beni Ounif, Argélia), para investigações da vegetação dos terrenos ricos em nitratos e sulfatos da Argélia meridional;

Instituto do Deserto (Egito), para investigações dos problemas da zona árida, e

União Geográfica Internacional, para estudo dos desertos costeiros. O Comitê tem formulado recomendações à Unesco sôbre a ajuda às investigações particulares para estudos acêrca da fisiologia e ecologia do camelo, a influência do orvalho no desenvolvimento das plantas e outros temas diversos.

2.13 — PUBLICAÇÕES DA UNESCO RELATIVAS ÀS INVESTIGAÇÕES SÔBRE A ZONA ÁRIDA

Em sua coleção "Recherches sur la zone aride / Arid Zone Research" (Investigações sôbre a Zona Árida) a Unesco publicou os seguintes estudos:

Compte rendu de Recherches relatives à l'hydrologie de la Zone aride/Reviews of Research on Arid Zone Hydrology;

Actes du colloque d'Ankara sur l'hydrologie de la Zone aride/Proceedings of the Ankara Symposium on Arid Zone Hydrology;

Directory of Institutions Engaged in Arid Zone Research;

Utilisation des eaux salines, Compte rendu de recherches/Utilization of saline Water. Reviews of Research;

Ecologie végétale: Actes du Colloque de Montpellier/Plant Ecology Proceeding of the Montpellier Symposium;

Ecologie végétale. Compte rendu de recherches/Plant Ecology Reviews of Research;

Energia solar e do vento. Atas do colóquio celebrado em Nova Deli/Energie solaire et éolienne. Actes du Colloque de New Delhi/Wind and solar Energy. Proceedings of New Delhi Symposium;

Ecologie humaine et animale. Compte rendu de recherches/Human and Animal Ecology, Reviews of Research;

Guide des travaux de recherches sur la mise en valeur des régions arides/Guide Book to Research Data for Arid Zone Development;

Climatologie: Compte rendu de recherches/Climatology. Reviews of Research;

Climatologie: Actes du Colloque de Camberra/Climatology. Proceedings of the Canberra Symposium (bilíngüe).

3 — *A LUTA CONTRA O DESERTO*

3.0 — *PROJETO PRINCIPAL DA UNESCO*

O programa de investigações das terras áridas, iniciado há uns seis anos, realizava-se sob nova forma em 1957, convertido em Projeto Principal. O plano de trabalho para os dois primeiros anos oferecia novas possibilidades para a luta internacional contra o deserto: um apoio mais amplo aos Estados Membros que enfrentam êsses problemas; maiores facilidades para a formação do pessoal de investigação e fundos mais importantes para bôlsas; grupos de especialistas melhor equipados e informados; maior número de laboratórios; trabalhos de investigação bem preparados; institutos de investigação de caráter regional; mapas climatológicos em maior número; cursos de formação; comitês nacionais e locais encarregados de levar à prática os resultados das investigações; e um boletim que poria regu-

larmente em contato todos que se dedicam a essas tarefas. Hoje em dia, pode-se pôr em prática os planos dos dois primeiros anos dêsse novo programa de seis anos.

3.1 — OS DOIS PRIMEIROS ANOS

De certo modo, nada mudou: o Comitê Consultivo deveria continuar em funcionamento, sua atividade preservaria um caráter internacional e, para resolver-se os problemas das zonas áridas, deve ser feito um apêlo, como no passado, à cooperação do mundo inteiro, notadamente à das instituições especializadas e organizações internacionais governamentais e não governamentais.

À primeira vista, nada tem mudado: o Comitê Consultivo continuará sem funções, mantendo-se o caráter internacional de seu trabalho, e o mesmo que antes, havia de se recobrar em relação aos problemas das terras áridas, a cooperação internacional, incluindo a dos organismos especializados e a das organizações internacionais não governamentais. Não obstante, a troca é fundamental: ao converter as investigações das terras áridas em um Projeto Principal, a Unesco facilitou a aplicação intensiva de todos os conhecimentos de que se dispõe e deu um caráter sistemático e prático ao estudo e solução dos problemas determinados pela aridez.

Enquanto que o antigo projeto da zona árida, em sua estrutura geral internacional, podia se considerar como uma atividade de caráter contínuo sôbre tôdas as frentes, o Projeto Principal será essencialmente uma ação de vanguarda na região que se estende desde Marrocos até a Índia, passando pelo Oriente Próximo e Médio. Entre os países compreendidos nessa Região, figuram: Afaganistão, Arábia Saudita, Egito, Etiópia, Índia, Iraque, Irã, Israel, Jordânia Hachimita, Líbano, Líbia, Marrocos, Paquistão, Síria, Sudão, Tunísia e Turquia. Convidaram-se todos os Estados Membros participantes a prestar apoio ao Projeto Principal e se espera que assim o façam, estimulando as iniciativas nacionais e locais de criação de comitês de cooperação, assim como estabelecendo institutos de investigação, cujos estudos se mantenham a um nível elevado; facilitando o trabalho, nesses institutos, de homens de ciência de outros países; oferecendo os serviços dêsses institutos para os cursos de formação organizados pela Unesco, e difundindo amplamente os resultados científicos conseguidos. Os países não compreendidos na zona do projeto podem também contribuir para seu êxito. Países como Austrália, França, Estados Unidos, Reino Unido e a URSS contam com numerosos homens de ciência que se ocupam dos problemas da aridez, e suas atividades podem ter uma importância decisiva a consecução das finalidades que o programa abrange.

A Conferência Geral da Unesco, ao votar verbas de 486 632 dólares para o Projeto Principal em 1957 e 1958, deu uma prova de sua confiança no êxito dos trabalhos. Por meio de seu Comitê Consultivo, a Unesco iniciou a nova tarefa com a convicção de que, embora não se possa esperar que o projeto converta todos os desertos em um fértil paraíso, produzirá resultados concretos e definidos num prazo de seis anos. Ao aplicar na forma mais completa possível os conhecimentos tecnológicos às regiões atualmente improdutivas, conseguir-se-á aumentar consideràvelmente os recursos alimentícios e se dará um grande passo à frente na melhoria das terras áridas.

3.2 — A EXPLORAÇÃO DOS RECURSOS HIDRÁULICOS

A possibilidade de utilizar a terra das zonas áridas e semi-áridas para obter dela recursos alimentícios, ou para qualquer indústria primária, dependerá, em última análise, da água que exista nelas, já que a água é condição imprescindível para a melhoria do deserto. A finalidade que os homens de ciência procuram neste caso é encontrar e empregar água, que de outro modo se desperdiça, para incrementar o cultivo e melhorar as condições de vida. A falta de água pode ser absoluta (por escassez ou ausência de precipitações) ou relativa (porque as precipitações não podem ser utilizadas em proveito de uma vegetação que beneficie ao homem). Nas regiões em que as poucas chuvas existentes sobrevêm em forma de enxurrada, que carregam a capa superficial do solo podem ser construídos depósitos e calhas para conservar a água. Porém existem regiões nas quais as dificuldades não podem ser resolvidas fàcilmente.

Tôdas as investigações neste terreno começam pelo ciclo hidrológico: o fenômeno da chuva, o fato de que seja retida pelo terreno, vá unir-se às águas correntes, evapore-se, ou seja absorvida pela vegetação. O vapor de água procedente da evaporação que se produz na superfície das terras, mares e rios, precipita-se em forma de chuva, neve, granizo, orva-

lho e neblina. Parte dessa água pode permanecer temporàriamente no solo, infiltrando-se e circulando em camadas subterrâneas. As ciências aplicadas têm dado técnicas seguras para localizar as águas subterrâneas; porém existem outras duas possibilidades importantes de obter água, as nuvens e os oceanos, que apresentam ao homem um problema em seu esfôrço para aumentar a quantidade de água utilizável nas regiões desérticas.

Em muitas terras áridas, existem veios profundos de água não utilizada. Por baixo do Nilo, um lençol ou rio subterrâneo de cêrca de mil quilômetros de extensão parte do sul de Luxor e chega a uns 150 km ao norte do Cairo. A largura média do veio se calcula em uns 10 quilômetros e sua profundidade oscila entre 100 e 300 metros. A água tarda aproximadamente 100 anos para chegar à extremidade do delta do Nilo. O govêrno egípcio projeta utilizar cada ano 1 400 milhões de metros cúbicos dessa grande corrente subterrânea, num sistema de irrigação que fertilizará 10 000 hectares, porém cêrca de 4 000 milhões de metros cúbicos chegarão, cada ano, ao delta sem aproveitamento.

A água subterrânea, uma vez localizada, pode-se utilizar na superfície, seja por meio de perfurações até a capa friável, fazendo subir a água por meio de bombas, ou, caso a água deslize entre estratos rochosos impermeáveis, fazendo-a brotar por meio de poços artesianos. Num congresso de hidrologia da zona árida, organizado pela Unesco em Ancara, em 1952, em cooperação com o govêrno da Turquia, fêz-se um detido estudo das águas subterrâneas e como aproveitá-las eficazmente. O Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida solicitou resenhas das investigações efetuadas sôbre essa questão nas regiões do Noroeste e Nordeste da África, União Sul-Africana e Angola, Oriente Próximo e Médio, Índia e Paquistão, Estados Unidos e Canadá, América Latina e Austrália, informações que se publicaram posteriormente.

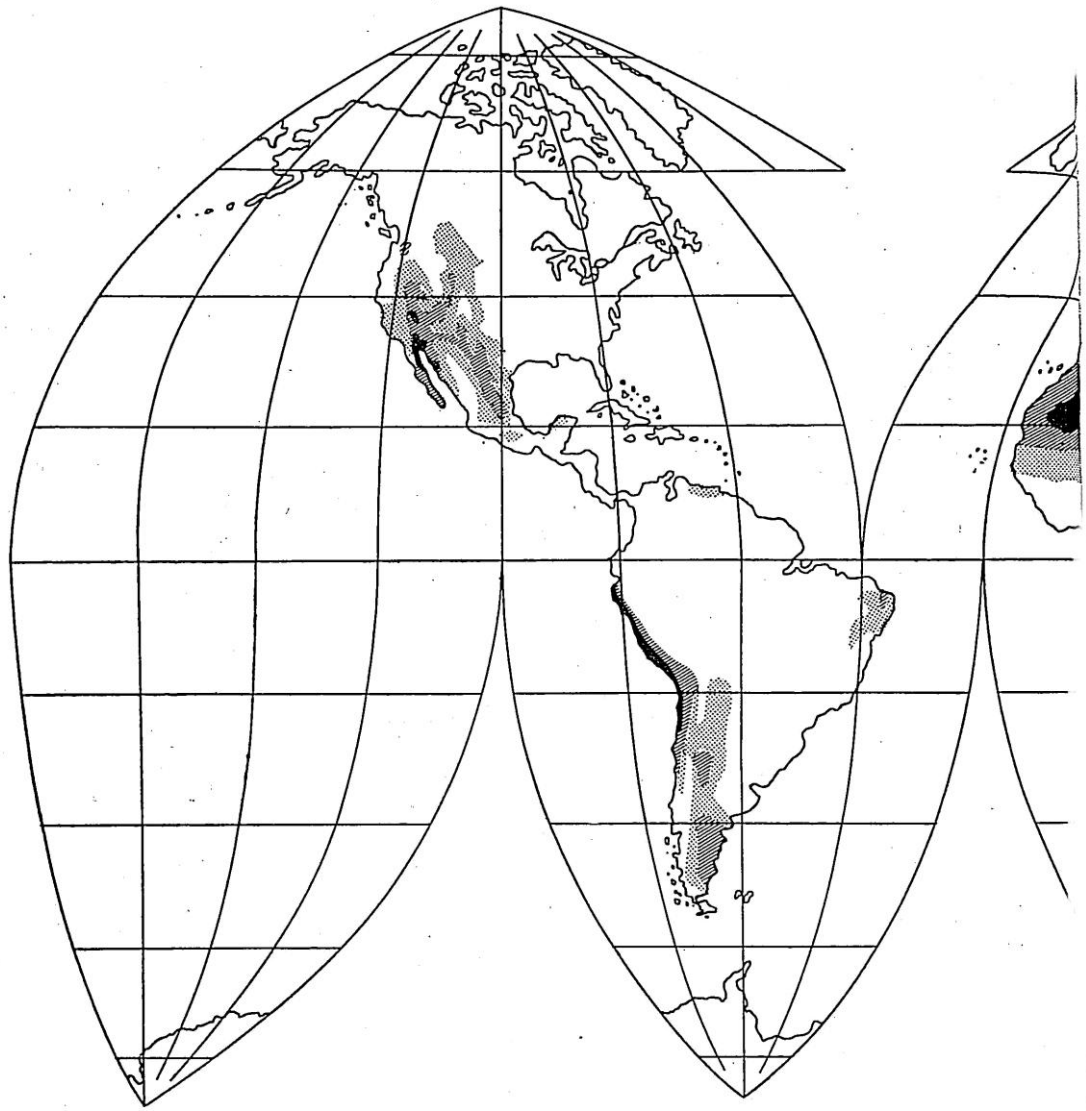
No colóquio, os técnicos trataram de temas como a adaptação às condições locais dos métodos de perfuração para sondagem e exploração da água subterrânea; os problemas da estática e dinâmica das águas subterrâneas; o equilíbrio hidrológico e a influência que sôbre êle exerce a utilização dessa água; as propriedades físicas e químicas dela e as relações entre a hidrologia da água subterrânea e outras ciências.

Um dos aspectos do Projeto Principal é seguir os progressos realizados pela hidrologia, desde a celebração do colóquio, e procurar a difusão mundial das últimas conquistas da ciência nessa esfera.

Outro grande problema que se apresenta aos homens de ciência é a possibilidade de utilizar meios artificiais para provocar a chuva. Certas regiões desertas permitirão mais fàcilmente o cultivo, se conseguirmos que descarreguem sôbre elas nuvens que poderiam dispersar-se sem regá-las. Por exemplo: calcula-se que, com um aumento de 10% nas precipitações anuais que recebem as zonas produtoras de cereais dos Estados Unidos, aumentariam o rendimento e o valor dos terrenos em 50%. Porém não se tem encontrado até agora nenhum método perfeito para provocar a chuva.

Uma das principais dificuldades que se encontram reside no fato de que não se pode empreender investigações científicas numa região onde a nebulosidade é nula e em que, até agora, os métodos experimentais só têm dado resultados positivos com nuvens de um tipo determinado. Tem-se empregado o radar para medir o conteúdo aquoso das núvens e efetuado duas experiências para se conseguir que as nuvens se precipitem em forma de chuva. Um método é *jogar* nas nuvens neve carbônica, que é a forma sólida ou congelada do bióxido de carbono. Outro método similar consiste em empregar minúsculos cristais de iodeto de prata, que se deixam cair de um avião ou por meio de globos, ou utilizando foguetes inseminadores lançados da terra. Os geofísicos utilizaram outro método no Paquistão e em outros lugares, empregando sal cristalizado, pulverizado diretamente sôbre as nuvens ou excessivamente espalhado pelas montanhas; a chuva se produz como resultado da ação higroscópica do cloreto de sódio, que atrai o vapor da água das núvens.

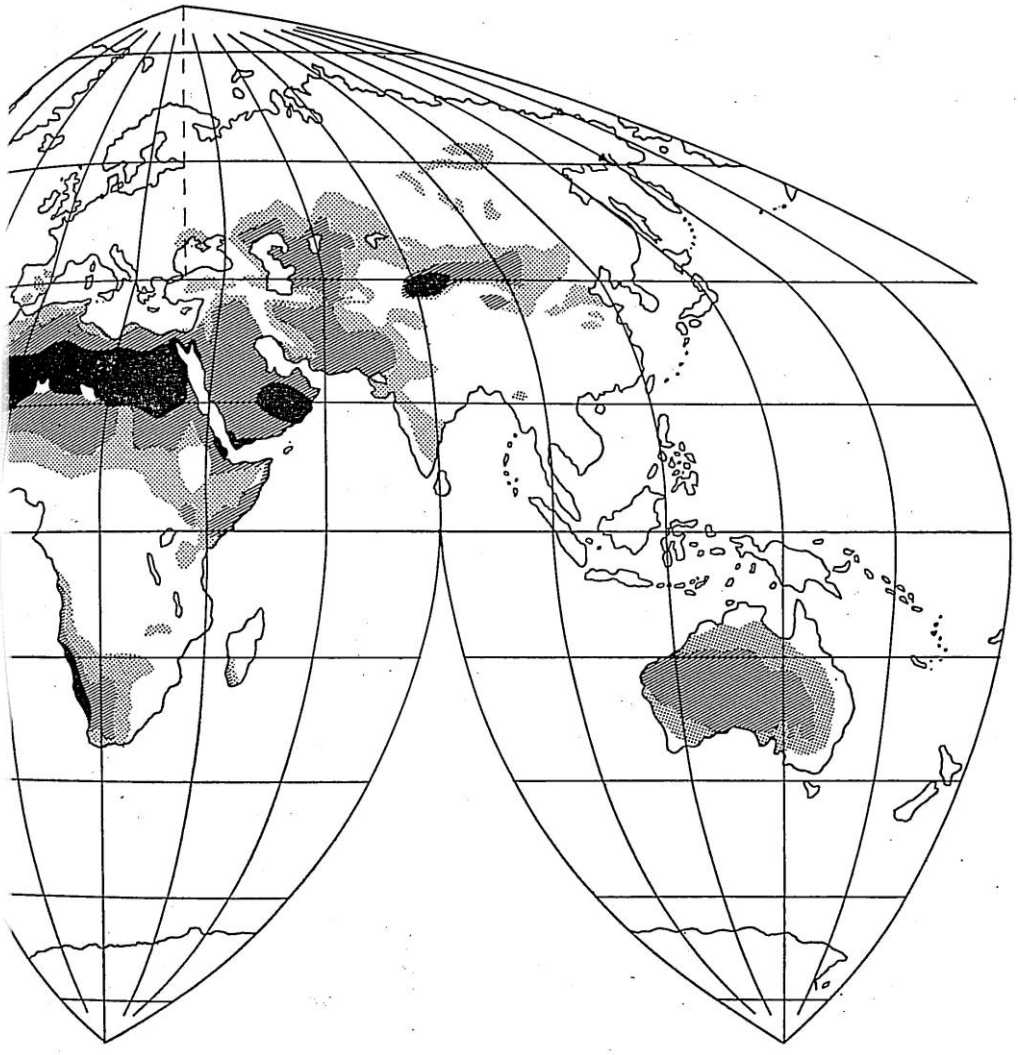
Uma das perspectivas mais interessantes seria encontrar um meio pouco oneroso de liberar a água do mar e a água subterrânea salobra, dos sais que contêm. Os homens de ciência consideram que obter um meio eficaz de consegui-lo constituiria o passo mais importante para o melhoramento do deserto. Não se deve esquecer, com efeito, que muitos desertos têm uma zona costeira, especialmente no litoral ocidental dos continentes como África, América continental e Austrália; Chile e Peru constituem exemplos extremos. Há partes dêsses dois países, próximas do mar, às quais a água tem que chegar dos Andes longínquos por condução e, incluso, por estrada de ferro. Na atualidade, trabalha-se intensamente na purificação da água salobra na República Federal Alemã, França, Países Baixos, URSS, Reino Unido e Estados Unidos, po-



EXTREMADAMENTE ARIDAS

SEMI-ARIDAS

ARIDAS



O QUE DIZ O MAPA DOS CLIMAS

PAÍSES E TERRITÓRIOS COM ZONAS ÁRIDAS OU SEMI-ÁRIDAS

Áden
Afeganistão
África Equatorial Francesa
África do Norte Espanhola
África do Norte Francesa
África Ocidental Francesa
África Sul-Ocidental
Angola
Arábia Saudita
Argentina
Austrália
Bechuanalândia
Bolívia
Brasil
Paquistão
Camerum
Canadá
Chile
China
Egito
Eritréia
Espanha
Estados Unidos
Etiópia
Grécia
Haiti
Índia
Irã
Iraque
Israel
Itália
Jordânia
Quênia
Koweit
Líbano
Líbia
Madagascar
Marrocos
México
Mongólia
Moçambique
Nigéria
Omã
Peru
Pôrto Rico
República Dominicana
Rodésia do Sul
Síria
Somália
Sudão
Tanganica
Tunísia
Turquia
União Sul-Africana
União das R. Soc. Soviéticas
Venezuela
Iêmen

rém os processos de eliminação dos sais da água do mar são ainda demasiado custosos para permitir sua utilização em grande escala.

As terras áridas da região costeira do Pacífico, nos Estados Unidos, têm sofrido ùltimamente períodos de sêcas sem precedentes. Para o futuro, nessa região, um dos problemas mais importantes, e que exigirá um esfôrço nacional, é o de encontrar um método econômico de purificar a água do mar e a salobra. Esta última contém certos sais, principalmente cloretos, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos de sódio, cálcio, magnésio e potássio em diversas proporções e graus de concentração, assim como nitratos e boratos. Uma solução do problema de extração dos sais ofereceria evidentemente grande importância para as numerosas terras áridas próximas do mar, como para aquêles territórios interiores cuja existência de água é de reduzida utilidade atualmente, por seu elevado conteúdo salino.

Em vista dela, iniciou-se nos Estados Unidos um programa de ajuda a projetos de investigação que poderiam dar resultados práticos ao caso. O *Salt Water Conversion Programme,* conhecido agora nos Estados Unidos com o nome de *Office of Saline Water,* do Departamento do Interior, tem sido o órgão que mais contribuiu para interessar os investigadores nesse importante problema. Em data recente, decidiu-se que o programa terá duração até 1962 e poderá contar com um total de dez milhões de dólares, como fundos, para os dez anos. No informe anual do *Office,* publicado em janeiro de 1956, indica-se que as investigações financiadas com êsses fundos permitem esperar a obtenção de água desmineralizada a um custo de 100 dólares por 1 233 m^3.

O *Dr. Everett D. Howe,* da Universidade da Califórnia, comunicou à Unesco em 1956: "Olhando o futuro, pode-se dizer que se continuará necessitando novas possibilidades de obter água e que o preço da água pura *natural* aumentará à medida que seja necessário afastar-se mais e mais do lugar de emprêgo para obtê-la. Também é lógico supor que o custo de desmineralizar a água utilizando os métodos já aplicados na atualidade irá diminuindo conforme avance o tempo, devido ao progresso tecnológico e à maior perfeição dos aparelhos. Sem dúvida, essas melhoras não se darão provàvelmente em proporções decisivas, e em tal caso não permitirão passar do que agora se oferece, isto é, água desmineralizada a 100 dólares por 1 233 m^3, ao custo máximo aceitável de 40 dólares por essa quantidade de água para irrigação. Uma redução tão importante exigirá, ou uma modificação radical dos métodos de tipo comercial existentes, ou a utilização de equipe na qual se empregue algum dos métodos que por hora não pareçam aceitáveis. É de suma importância que nos anos próximos continuem com tôda intensidade os trabalhos em ambas as direções".

O *Dr. Howe* assinala que atualmente existem instalações costeiras que utilizam o método de efeito múltiplo e que permitem obter diàriamente milhões de litros de água destilada à base de água do mar, especialmente em Curaçao e em Koweit, donde o desenvolvimento da indústria do petróleo deu lugar ao incremento da população que tem exigido um aumento considerável no consumo de água. Em 1949, construiu-se, para Koweit, uma instalação de tríplice efeito, com uma capacidade de 2.650.000 litros por dia. Assim, instalaram-se em Curaçao alguns grupos de seis efeitos com os quais a produção local chegou a algo mais de um milhão e meio de litros diários. Essas duas instalações são, seguramente, as mais importantes que funcionam no momento. O método de múltiplo efeito para a destilação é o método mais antigo de uso corrente; utiliza-se geralmente a bordo das embarcações e é o único sistema que se tem empregado até agora em grandes instalações costeiras. Baseia-se no fato de que a temperatura de ebulição da água aumenta consideràvelmente ao aumentar a pressão, de forma que a condensação do vapor a uma pressão determinada serve para facilitar calor para a evaporação de água a uma pressão inferior.

Sem dúvida, existem instalações que produzem diàriamente várias centenas de milhares de litros empregando o método de compressão do vapor. Há uma instalação experimental na qual um só compressor tratará bastante vapor para produzir 190 000 litros diários de água destilada. O método eletrolítico que utiliza membranas de permeabilidade seletiva tem chegado à fase de instalação experimental e parece ter perspectivas favoráveis: ao menos quatro instalações de uns 75 000 litros diários de capacidade funcionam já com águas salinas de aproximadamente 4 000 p.p.m. de salinidade total. Durante alguns anos, também, utilizou-se comercialmente o tipo de equipamento de troca iônica, com água de umas 2 000 p.p.m. de salinidade, porém seu emprêgo com águas de maior salinidade inicial não parece apropriado, se utilizarmos os sistemas atuais de regeneração.

A desmineralização da água salobra é só um aspecto do problema da salinidade. Existe, igualmente, a questão da sanilidade dos solos que se irrigam, devido à intensa evaporação, a uma drenagem inadequada, à natureza do solo, à qualidade da água e ao não conhecimento exato das necessidades hídricas das plantas regadas. A Unesco presta atenção a ambos os aspectos do problema. Solicitou resenhas dos estudos sôbre a utilização da água do mar e da subterrânea salina para o consumo humano, porém também pediu informações sôbre determinados problemas de biologia e de agricultura, relacionados com plantas que toleram a água do mar ou a salobra; sôbre a utilização dessas águas para a irrigação e sôbre o desenvolvimento das plantas em meio salino. As informações apareceram em 1954 e 1956. As relativas a problemas biológicos abrangem uma zona geográfica considerável, incluindo América do Norte e do Sul, Austrália, Índia, África, Europa e Oriente Médio.

Não obstante, essas informações representavam sòmente o começo de um esfôrço muito mais importante. Na execução do Projeto Principal, a Unesco concede agora especial atenção a êsse problema. A intensificação da atividade científica a êsse respeito tem dado ainda maior importância à troca de informação sôbre os trabalhos recentes e seus resultados. A Unesco aceitou prestar sua colaboração ao Centro Internacional de Informação, para facilitar a troca de dados entre os diversos organismos que se ocupam dos problemas da água salobra, oferecendo possibilidades para a discussão de resultados e problemas. Um subcomitê especial do Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida se reuniu em 1957, para determinar o alcance e as funções do Centro de Informação e fixar o programa de um futuro congresso. Êste colóquio, celebrado em Teerã, em 1958, congregou homens de ciência de todo o mundo, os quais examinaram os diferentes aspectos do problema da salinidade nas terras sêcas, em função das investigações mais recentes.

3.3 — NOSSOS ALIADOS, AS PLANTAS

Um dos principais problemas da zona árida é a falta de vegetação, devido à escassez de chuvas, porém existem espécies vegetais que conseguem adaptar-se às condições de extrema aridez. O pior inimigo dessas plantas é a erosão, mas o homem tem diminuído, por sua parte, suas possibilidades de sobrevivência, consumindo os arbustos do deserto como combustível. Além disso, os animais domésticos têm contribuído, em muitos casos, para desnudar ainda mais essas áreas.

A principal tarefa dos homens de ciência que se ocupam dêsse problema das regiões desertas e semidesertas é procurar a recuperação do manto vegetal. Especialistas em ecologia vegetal têm reunido dados experimentais e de observação sôbre espécies e variedades que se desenvolvem em condições de sêca, em uma região, e podem ser introduzidas em outras, com vantagem. É necessário a experimentação para selecionar as plantas apropriadas, e para sua semeação, germinação e crescimento nesses meios tão pobres. Para que seu esfôrço seja coroado de êxito, os homens de ciência devem conhecer os fatôres fisiológicos que permitem às plantas das zonas áridas e semi-áridas sobreviver durante largo período com reduzida quantidade de água, em condições de insolação excessiva, com elevadas temperaturas diurnas e baixas temperaturas noturnas. A exsudação e a evaporação constituem um fator importante no processo que devolve à atmosfera a água precipitada em forma de chuva, porém são sumamente difíceis de medir. Temos que obter o equilíbrio entre as necessidades das plantas e a água disponível e só se podem calcular as necessidades hídricas de uma região, medindo-se devidamente a evaporação e a exsudação.

Como princípio fundamental da ecologia das plantas, pode-se dizer que a vegetação de uma região, tomada em seu conjunto, é o resultado de um grande período de adaptação ao meio ambiente em sua totalidade: precipitação, evaporação, natureza do orvalho, vento, insolação, temperatura e solo. Para introduzir com êxito novos cultivos em uma zona, temos que conhecer perfeitamente seu meio ambiente. Pés de eucalipto da Austrália têm sido plantados com sucesso no Egito, Marrocos e Israel; o pinho Monterey, da Califórnia, tem sido levado para Austrália e forragens sul-africanas se dão bem, atualmente, no Arizona. Sem dúvida, a introdução de espécies estrangeiras, o que é uma difícil tarefa, não é a principal finalidade que procura o técnico em ecologia vegetal; o que o interessa essencialmente é obter boas plantas que se desenvolvam naturalmente na região.

A fim de reunir dados sôbre essa questão, a Unesco decidiu, em 1952, solicitar informes nos quais se analisassem estudos sôbre ecologia das plantas e das terras áridas. Entre os países e zonas a que se referem êsses informes, figuram: Afganistão, Índia, Paquistão, Irã, Israel, Turquia, América Latina, Austrália, Iraque, Jordânia, Líbano, Arábia Saudita, Síria, Iemen, Egito, Eritréia, Líbia, Sudão, An-

gola, África do Sudoeste, Bechuanalândia, União Sul-Africana, África do Noroeste, Estados Unidos, Canadá, Etiópia, Somália, Quênia e Tanganica. Nos informes se estudavam especialmente as espécies de plantas silvestres que poderiam se transformar em plantas cultivadas e se facilitavam bibliografias de todos os estudos anteriormente publicados acêrca da vegetação nessas regiões.

Depois da preparação dessas informações (que se publicaram ulteriormente), a Unesco reuniu em Montpellier (França) homens de ciência de vários países, os quais podiam trazer dados técnicos e conhecimentos de interêsse. Neste segundo congresso da Unesco sôbre as investigações nas terras áridas, os especialistas discutiram diversos aspectos da estrutura e fisiologia da vegetação das terras áridas; a influência dos fatôres climáticos e hidrológicos sôbre a vegetação; o solo, a vegetação e outros fatôres da ecologia das plantas nas zonas desertas e semidesertas. O colóquio tinha por objeto facilitar a troca de opiniões sôbre as características da vegetação e sua distribuição geográfica; as plantas úteis e nocivas nas regiões áridas e semi-áridas; os efeitos recíprocos da radiação, as precipitações e a formação do orvalho, a água subterrânea e o vento na vegetação das zonas áridas; a influência da estrutura física, o cultivo, a capacidade de armazenamento de água, as propriedades químicas do solo e dos elementos que contêm (especialmente sais, matéria orgânica e sua decomposição); a influência dos fatôres biológicos na ecologia das plantas dessas zonas e os problemas que apresenta a introdução de espécies estrangeiras.

3.4 — A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR E EÓLICA

Em países agrícolas de clima mais temperado, a mecanização tem sido a chave do desenvolvimento, e a elevada produtividade dos mais industrializados do Ocidente exige máquinas que ajudem o homem a utilizar plenamente seu esfôrço. Nas zonas áridas, milhares de pessoas vivem em regiões onde não se dispõe de energia hidrelétrica ou não se podem utilizar os combustíveis fósseis como o carvão e o petróleo. Nessas regiões, a vida é, forçosamente, mais difícil e mais necessária é a ajuda mecânica, não só com fins domésticos, para a cozinha, iluminação, calefação, como também para tirar água para o cultivo, para moer os cereais e outros usos agrícolas, para a indústria e para a exploração das riquezas minerais. Pequenas fontes de energia local permitiriam utilizar com mais proveito a terra arável, obtendo dela produtos destinados à alimentação humana, em lugar da vegetação que serve de forragem aos animais que constituem agora os escassos recursos de energia de que se dispõe nas terras áridas. Com isso se conseguiria também limitar o corte de árvores e arbustos para combustível, o que favorece a expansão do deserto.

A fôrça exercida por uma brisa de 22 km por hora, que passa por uma superfície vertical de 8 metros quadrados e é recolhida pela hélice de um moinho de vento, representa 20 H.P. Nem tôda essa fôrça se pode capturar, porém sòmente 10% dela representam uma importante fonte energética. Dínamos acionados pelo vento funcionam com êxito nos Estados Unidos, França, Países Baixos, Reino Unido e URSS. Existem, pelo menos, dois tipos de grupo eletrogêneos movidos pela energia do vento, com uma capacidade de produção de uns 10 kw. Dois ou três dêsses grupos, instalados em lugar propício, facilitariam seguramente a umas 30 ou 40 famílias a energia necessária para a iluminação e os pequenos usos domésticos (incluído um conjunto de aparelhos elétricos) e a fôrça suficiente para extrair água para o uso caseiro e funcionamento de várias bombas destinadas a obter água para a irrigação. Para as regiões desertas, onde a população está muito dispersa, os grupos mais apropriados serão os de 10 a 100 kw de capacidade. A menos que a velocidade do vento seja muito escassa, a energia eólica é mais vantajosa do que a obtida à base do petróleo (que pode representar de 15 a 20 centavos de dólar de combustível por unidade, em uma região apartada).

As radiações solares que recebe em um dia uma superfície plana de 100 m² (um espaço como o telhado de uma casa de 10 por 10 m) equivalem a 558 kwh de eletricidade, ou calor obtido por k de carvão ou 63 litros de gasolina. Se pudéssemos utilizar tão-sòmente 5% dessas radiações para a produção de energia, um espaço tão reduzido facilitaria 28 kwh, ou 38 cavalos/hora de trabalho por dia. É absolutamente necessário encontrar uma forma de utilizar essa energia.

A energia solar tem sido utilizada já para cozinhar alimentos ou para esquentar áqua e tem sido fabricado, experimentalmente, material adequado. Por exemplo, na Índia, fabrica-se em grande escala uma cozinha solar projetada pelo Laboratório Nacional de Física, de Nova Deli. O modêlo consiste em uma placa

metálica côncava que concentra os raios solares num círculo de ferro e permite cozinhar verduras em 10 ou 15 minutos e fazer ferver a água em menos de meia hora.

Na URSS, utilizam-se os raios solares para a produção de vapor em grandes quantidades, para a destilação de água e para a fabricação de gêlo. O professor V. A. Baun, chefe do Laboratório Heliotécnico do Instituto de Energia Krzhizhanovsky, de Tashken (URSS), comunicou à Unesco, em 1954, que os homens de ciência soviéticos haviam conseguido construir refletores parabólicos de 10 metros de diâmetro que produzem 45 k de vapor por hora à pressão de 7,03 k por centímetro quadrado. Êsses caloríferos têm sido utilizados nas fábricas de conservas, para a destilação da água, para fazer funcionar refrigeradores, assim como para a calefação em geral.

Em Montlouis, nos Pirineus Orientais, o Laboratório de Energia Solar da França conseguiu a fusão de metais utilizando espelhos que refletiam os raios solares. O óxido de zircônio que se utiliza no revestimento de fornos, assim como outros materiais refratários, produz-se utilizando a energia solar a uns 75% do custo dos métodos tradicionais. A instalação consiste em dois espelhos gigantes que multiplicam por 20 000 a energia solar que chega à Terra, até criar uma temperatura de 3 000 (o ferro se funde a 1 539) na bôca do fôrno solar de um tamanho aproximado ao de uma pequena barrica de vinho. O refletor parabólico empregado agora em Montlouis tem mais de 12 m de diâmetro.

Na Califórnia e Flórida funcionam, desde alguns anos, caloríferos solares de água instalados nos telhados; a água quente obtida se armazena em depósitos isolados. Como a prática tem demonstrado que a energia solar pode ser utilizada na calefação, cozinha, destilação, espera-se que também possa ser empregada na fôrça motriz.

Sabe-se que as instalações experimentais de destilação, acionadas pela energia solar, proporcionam um dos meios mais econômicos de purificar água para o gado que pasta em regiões longínquas. Tem-se utilizado caloríferos à base de refletores parabólicos para tornar potável a água salobra. Um alambique dêsse tipo produz 1 125 litros diários de água destilada e utiliza sòmente 1,8 k de vapor para cada 4,5 litros. Um dêles tem permitido obter 75 000 toneladas de água destilada e 12 000 toneladas de ferro por ano.

Em abril de 1954, conseguiu-se fabricar uma bateria de acumuladores solares capaz de transformar diretamente a energia solar em energia elétrica, sem transformação térmica. Empregou-se nela duas delgadas lâminas de silício muito puro, em contato uma com a outra. No momento, o custo elevado do material necessário limita a aplicação prática desta bateria, porém não se deixará de procurar meios mais econômicos de se fabricar silício purificado. A bateria tem grande rendimento; produz uma corrente de cêrca de 25 mil amperes por centímetro quadrado, ou seja, 2,5 amperes por metro quadrado, a uma voltagem de 0,3.

É mister combinar tôdas as fontes disponíveis de energia para atender às necessidades das populações que vivem nas regiões áridas e semi-áridas. É preciso utilizar plenamente a energia solar e os ventos nos desertos. Mas, antes que o homem de ciência possa aplicar seu saber para melhorar a vida cotidiana do indivíduo e da coletividade nas terras áridas, faz-se imperioso conhecer melhor a meteorologia dessas regiões: velocidade dos ventos, duração dos períodos de calma, freqüência das tormentas de areia etc. Por isso a Unesco procurou reunir dados sôbre as terras áridas, por ocasião do Ano Geofísico Internacional, e presta um considerável apoio a essa vasta emprêsa.

No colóquio patrocinado pela Unesco, em Nova Deli, em 1954, os técnicos examinaram os problemas por ambas as formas de energia: do vento e solar. Entre as múltiplas questões que se estudaram em relação à energia do vento figuravam os moinhos, a seleção de regiões para efetuar estudos dessa energia, a planificação dos grupos eletrógenos de pequeno rendimento, a base de energia eólica, a utilização econômica dessa energia nas terras áridas e estudos sôbre a sua fôrça. Estudaram outros temas como a distribuição da radiação solar na superfície terrestre, a radiação solar e a do céu, as possibilidades e perspectivas de exploração da radiação solar, a estrutura dos grupos eletrógenos à base dessa energia, o trabalho de investigação de sua exploração, os caloríferos solares de água para uso doméstico e os concentradores de energia solar de baixo custo.

3.5 — ZONAS DE CONCENTRAÇÃO DAS ATIVIDADES DO PROJETO PRINCIPAL

Conserva-se a estrutura internacional do programa de investigação das terras áridas, porém o Projeto Principal concentra as atividades na zona que se estende desde a África do Norte até a Índia, passando pelo Oriente Próximo e Médio. A zona de aplicação do Projeto aprovado pela Conferência Geral da Unesco compreende os seguintes países, em-

bora o Comitê Consultivo estabeleça a possibilidade de ulteriores adições:

Afganistão	Turquia
Egito	Arábia Saudita
Índia	Etiópia
Irã	Iraque
Jordânia Hachimita	Israel
	Líbano
Líbia	Marrocos
Paquistão	Paquistão
Síria	Síria
Sudão	Tunísia

3.6 — AS INVESTIGAÇÕES SÔBRE AS TERRAS ÁRIDAS SE CONVERTEM EM PROJETO PRINCIPAL DA UNESCO

A Conferência Geral da Unesco aprovou, em sua nona reunião, uma resolução para que se estabeleça um Projeto Principal relativo às investigações científicas nas terras áridas:

"A Conferência Geral

Considerando que o melhoramento das condições de vida nos Estados Membros que têm grandes extensões de zonas áridas depende em grande parte da aplicação dos resultados das investigações científicas, *Tomando nota* da decisão de alguns Estados Membros da região que se estende desde o Mediterrâneo oriental até a Ásia meridional, passando pelo Oriente Próximo e Médio, de consagrar maiores recursos econômicos e de outro tipo ao melhoramento das investigações sôbre os problemas da zona árida, especialmente por meio do desenvolvimento e expansão dos institutos de investigação, da concessão de facilidades de formação de pessoal cada vez maiores e da criação de comitês locais de cooperação, *Tomando nota* com satisfação dos resultados conseguidos pelo programa da Unesco relativo à zona árida, desde que se iniciou, em 1951, *Decide estabelecer,* por um período de seis anos, um projeto principal (no sentido em que se define esta expressão na resolução IV.3 aprovada pela Conferência Geral em sua oitava reunião) para o melhoramento e a coordenação dos estudos sôbre os problemas das terras áridas, especialmente na zona antes mencionada;

Autoriza ao Diretor-Geral a, mediante prévia consulta às Nações Unidas e aos demais organismos especializados, e tendo em conta a opinião do Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida, impulsionar a realização dêste projeto principal, à base de acôrdos estipulados para sua execução entre a Unesco e os vários Estados Membros interessados, mediante:

a) A recompilação e difusão de informações sôbre as investigações referentes aos problemas da zona árida;

b) O assessoramento sôbre o desenvolvimento e expansão das investigações sôbre a zona árida;

c) A cooperação com os Estados Membros, as organizações internacionais não governamentais e as fundações e institutos que desejem tomar parte no projeto;

d) A ajuda para a execução de programas regionais ou nacionais de investigação;

e) A conclusão de acôrdos em virtude dos quais adquiram caráter regional determinados institutos de investigação sôbre a zona árida.

O Conselho Executivo da Unesco, em sua 48.ª reunião, ampliou a região que abrange o Projeto Principal, incluindo nela Marrocos, Tunísia e Sudão.

4 — *OLHANDO PARA O FUTURO*

Nos institutos de investigação, os homens de ciência estudam os problemas da aridez no local, onde se manifestam como dura realidade. Não obstante, muitas dessas instituições carecem de equipamento adequado e de dados sôbre os trabalhos realizados em outros países e faltam nelas homens de ciência ou especialistas competentes.

Os Institutos de investigação constituem a vanguarda da cruzada que representa o Projeto Principal da Unesco, pelo que se decidiu adotar uma política de apoio aos mesmos. Por recomendação do Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida se concordou prestar ajuda aos projetos de investigação e, em especial, a certos institutos científicos da zona sôbre a qual se tem concentrado o projeto principal — África do Norte, Oriente Próximo e Médio e Ásia Meridional. Já em 1956, as verbas destinadas para ajuda aos projetos de investigação se elevavam a 20 000 dólares; para 1957 e 1958, foram aumentadas para mais de 80 000 dólares anuais, sem contar os fundos destinados a bôlsas, para facilitar os estudos no estrangeiro ao pessoal científico da zona do projeto.

4.1 — PLANOS DE FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Entre os numerosos planos aprovados pelo Comitê Consultivo para o trabalho de investi-

gação dos problemas da aridez, podem ser citados os seguintes:

COLÓQUIOS: Continuarão a realizar-se as reuniões que congregam todos os anos os homens de ciência do mundo para estudar temas concretos. Nos 6 anos vindouros, a Unesco organizará, em colaboração com um Estado Membro, três colóquios dêsse tipo e prestará ajuda cada ano a uma organização que patrocine um dêles sôbre um tema de interêsse para a zona árida. Em 1957, prestou-se ajuda ao Paquistão, para organizar um colóquio misto sôbre a erosão do solo e luta contra a mesma nas terras áridas e semi-áridas. O colóquio organizado pela Unesco no Irã, em 1958, tratou dos problemas da salinidade nas zonas áridas. Outros temas possíveis, para futuros trabalhos, são a fisiologia humana e a vida nas zonas áridas e as necessidades hídricas das plantas.

INFORMES: Para abordar os problemas da aridez, os homens de ciência não podem se contentar com mapas topográficos: necessitam mapas que indiquem o clima, a vegetação, os solos e os recursos hídricos, preparados à base de dados sôbre as precipitações, a insolação, a temperatura, a evaporação e a umidade, dados que faltam ou são insuficientes para as zonas áridas. O esfôrço da Unesco, iniciado em 1952, para facilitar a recopilação de dados nas esferas mais importantes, continuará como um dos aspectos do projeto principal.

A Unesco publicou um manual destinado a facilitar a recompilação dos dados essenciais requeridos para caracterizar as condições da vida do homem em regiões áridas e semi-áridas. Está à disposição, não só dos países que participam do projeto principal, como de todos os países que têm zonas áridas em seu território. O *Guide des travaux de recherche sur la mise en valeur des régions arides/Guide Book to Research Data for Arid Zone Development* aconselha acêrca da copilação de dados sôbre as matérias seguintes: fatôres físicos e biológicos — mapas inclusive; clima; geologia e geofísica; geomorfologia; hidrologia (incluídas as irrigações); recursos do solo; vegetação e bosques; e fatôres humanos como população, formas de exploração da terra; cria de animais domésticos; nutrição, higiene e saneamento.

RESENHAS DAS INVESTIGAÇÕES JÁ EFETUADAS: A evolução das zonas áridas, compreendido o estudo histórico da exploração da terra, foi um dos temas dos novos informes sôbre investigações, empreendido em 1958, pelo Comitê Consultivo, com informações sôbre a modificação da estrutura do solo, segundo as diferentes formas de exploração da terra, como o pastoreio, as culturas de terras sêcas e os problemas de regas. Também se projeta publicar uma série de informações periódicas para manter em dia as já publicadas e resumir os trabalhos sôbre as matérias que adquiriram nova importância. Em 1957, se idealizou uma resenha crítica das principais contribuições em matéria de hidrologia da zona árida, e, especialmente, das águas subterrâneas, e um informe sôbre o tema das plantas medicinais da zona árida. Em 1958, prepararam-se relatórios das investigações sôbre as necessidades hídricas das plantas, sôbre os métodos de prospecção e avaliação das reservas hídricas e nível hidrológico dos veios de água subterrâneos e métodos utilizáveis para repor seu caudal.

CURSOS DE FORMAÇÃO E REUNIÕES REGIONAIS: Fazem parte do projeto principal as reuniões e cursos de formação, de caráter regional, sôbre temas importantes para o estudo das zonas áridas. Em setembro de 1957, celebrou-se no Centro de Estudos Agrícolas de Rayak Líbano) um curso regional de especialização em cartografia edafológica, com assistência de uns 25 participantes, e, em dezembro dêsse ano, foi realizado outro curso sôbre hidrogeologia, com caráter de projeto regional de assistência técnica, no Instituto do Deserto do Egito. Na primavera de 1958, celebraram-se cursos regionais de especialização sôbre ecologia vegetal na Índia e no Egito. Também se projeta, para 1958, um curso de edafologia na bacia mediterrânea. Êsses cursos, assistidos por 20 a 25 jovens especialistas e dirigidos por professôres de categoria internacional, têm tido resultados muito eficazes.

BÔLSAS: Em 1955 e 1956, a Unesco concedeu onze bôlsas para estudos de investigação sôbre a zona árida. Essas bôlsas se elevaram a 20, em 1957 e 1958, destinadas aos países da África do Norte, Oriente Próximo e Médio e Ásia Meridional. O Comitê Consultivo decidiu, também, ocupar-se em proporcionar meios de especialização para o futuro pessoal dos institutos de investigação dessa região.

SUBVENÇÕES PARA INVESTIGAÇÕES: O Comitê Consultivo escolheu uns sessenta projetos de investigação de todo o mundo e as subvenções concedidas a êles ascendem aproximadamente a 100 000 dólares. Em relação ao projeto principal, prestou-se especial ajuda ao Instituto do Deserto de Bersabea (Israel), para projetos de investigação sôbre a fisiologia humana e animal, sôbre energia solar, climatologia e purificação da água do mar, assim como para bôlsas destinadas a estudos de zoologia e

fisiologia. Além disso, tem-se ajudado o Instituto do Deserto de Mataria (Egito) na aquisição de equipamento e concessão de bôlsas. O Comitê estudou, ainda, a possibilidade de auxiliar instituições do Paquistão, Índia e Turquia.

PROJETOS ESPECIAIS: A Unesco e outros organismos especializados colaboraram em determinados projetos relativos aos problemas da zona árida. Entre tais projetos, cabe citar um estudo sôbre os terrenos de ovação da lagosta, na África, realizado pela Organização da Agricultura e Alimentação e a cargo da Organização Meteorológica Mundial; um projeto de produção de diafilmes sôbre mapas das nuvens, um estudo geral das radiações solares e algumas mais. Todos êsses projetos abrangem zonas muito amplas.

4.2 — CONCLUSÃO

As trocas do meio têm geralmente repercussões sôbre os sêres que vivem nêle, por isso o esfôrço da Unesco, em relação às investigações sôbre as terras áridas, inclui aspectos como a influência das modificações das formas de exploração da terra sôbre a população, suas tradições locais, o regime de propriedade agrária, criação de animais, condições sanitárias e moradia.

O Departamento de Ciências Sociais da Unesco concordou em empreender um projeto experimental para estudar o processo de adaptação social que abranja os grupos nômades e seminômades em passagem para uma existência sedentária. Quase sempre se fracasse ao tratar da fixação dos nômades, porque não se tem prestado a suficiente atenção à organização social e às tradições culturais. Alguns países, entre êles o Irão, se deram conta disso e projetaram realizar investigações dos problemas que apresenta a integração dos grupos nômades e seminômades nas terras recentemente colonizadas. Assim, iniciou-se um amplo estudo das repercussões sociais das investigações sôbre a zona árida, o qual compreende múltiplas facêtas e, entre elas, a informação da opinião pública e a observação das trocas sociais que derivam da aplicação dessas pesquisas científicas.

A Unesco não esqueceu que os progressos em uma esfera tão ampla, como a das investigações sôbre a zona árida, devem ser lentos e pouco espetaculares; que o deserto não pode se cobrir de vegetação da noite para o dia e que nunca deverão ser esperados nem procurados progressos sensacionais. Porém, tem mantido sua decisão de afrontar o problema e tem mostrado, ainda que comedidamente, um otimista respeito dos resultados que podem ser alcançados. Ao se iniciar o Projeto Principal, o Comitê Consultivo de Investigações sôbre a Zona Árida advertiu que a luta era longa e difícil, mas expressou sua firme convicção de que os seis anos de execução do projeto permitiam augurar uma troca decisiva. Impedir que o deserto continui a aumentar é, pelo menos, tão importante como recuperar zonas que têm sido desertos durante séculos. As terras limítrofes dos desertos sempre são zonas de equilíbrio instável e, se não se adotam grandes precauções em sua exploração, em especial com os cultivos, êsse equilíbrio pode romper-se facilitando a inexorável invasão da areia. Não é o deserto um inimigo passivo, e o homem tem de manter uma vigilância constante se quiser refreá-lo.

Para a campanha iniciada pela Unesco com seu programa de investigações sôbre a zona árida, fácil é compreendê-lo, não basta a cooperação dos homens de ciência. Nessa consideração se tem baseado o Comitê Consultivo ao decidir que se empreenda, em relação ao projeto principal, um amplo programa educativo de apoio às atividades da zona árida. Uma vez em vias de solução o problema de coordenar o esfôrço dos homens de ciência, relativo à aridez, quedava ainda o de unir cientistas e não profissionais, num esfôrço destinado a pôr em prática os resultados. Era preciso que funcionários oficiais, técnicos, dirigentes locais e o público em geral de muitos países compreendessem, não só a urgência do problema, como também as possibilidades de solucioná-lo mediante uma ação harmonizada no plano internacional.

Assim, decidiu a Unesco que seus centros regionais de cooperação científica servissem, a êsse respeito, de união entre a Unesco e os comitês locais ou nacionais. Projetos de investigação bem preparados, que tiveram sua origem nos comitês locais ou nacionais e que deram resultados tangíveis, poderiam contribuir consideràvelmente para vencer os obstáculos que se opõem ao progresso nesse aspecto. Uma vez suscitado o interêsse local, o esfôrço iniciado pela Unesco contaria com o apoio da opinião pública nas respectivas regiões. Obter-se-ia, então, um programa sistematizado e coordenado e todos participariam na luta comum. Comitês locais ou nacionais, com intensa participação nesse campo, que desenvolveram atividades paralelas às dos técnicos especializados, suscitariam interêsse para os estu-

dos sôbre as zonas áridas e fariam o público em geral compreender sua importância. Êsse projeto principal que a Unesco incluiu em seu programa merece e requer tal interêsse e apoio da opinião pública, pois não se trata de um trabalho de investigação abstrata, à margem das necessidades humanas. Como todos os projetos empreendidos pela Unesco na esfera da ciência, representa um esfôrço para aplicar os conhecimentos científicos ao fim prático de melhorar as condições de vida da humanidade.

4.3 — INVESTIGAÇÕES SÔBRE AS TERRAS ÁRIDAS EM 1957-1958, INCLUÍDAS NO PROGRAMA DA UNESCO

Em 1957 e 1958, o Programa da Unesco, no que tange a investigações sôbre as zonas áridas, compreendeu os aspectos seguintes, que mostram a amplitude do Projeto Principal:

1. Comitê Consultivo sôbre a Zona Árida;
2. Comitês nacionais e locais de cooperação;
3. Resenhas de investigações já efetuadas;
4. Colóquios;
5. Reuniões e cursos de formação de alcance regional;
6. Ajuda às investigações sôbre a zona árida em geral;
7. Ajuda às investigações sôbre a zona árida no Oriente Próximo e Médio e Ásia Meridional;
8. Bôlsas;
9. Projetos especiais de investigação;
10. Cooperação com as Nações Unidas e os organismos especializados;
11. Publicações;
12. Fomento da informação pública.

5 — *ESTADOS MEMBROS DA UNESCO*

Afganistão
Arábia Saudita
Argentina
Austrália
Áustria
Bélgica
Bolívia
Brasil
Bulgária
Bielo-Rússia (R.S.S.)
Cambodja
Canadá
Tchecoslováquia
Chile
China
Ceilão
Colômbia
Coréia
Costa Rica
Cuba
Dinamarca
Equador
Egito
Salvador
Espanha
Estados Unidos da América
Etiópia
Filipinas
Finlândia
França
Grécia
Guatemala
Haiti
Honduras
Hungria
Índia
Indonésia
Iraque
Irão
Iugoslávia
Israel
Itália
Japão
Jordânia Hachimita
Laos
Líbano
Líbia
Luxemburgo
Marrocos
México
Mônaco
Nepal
Nicarágua
Noruega
Nova Zelândia
Países Baixos
Paquistão
Panamá
Paraguai
Peru
Polônia
Reino Unido
República Dominicana
República Federal Alemã
Rumânia
Síria
Sudão
Suécia
Tailândia
Tunísia
Turquia
Ucrânia (R.S.S.)
União Birmana
União das Repúblicas Socialistas Soviéticas
Uruguai
Venezuela
Vietnã

CENTROS DE COOPERAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESCO

AMERICA LATINA (MONTEVIDEU)
Bulevard Artigas 1320
Apartado de Correos N.º 859,
MONTEVIDEO (URUGUAY)

ÁSIA MERIDIONAL (NOVA DELI)
21 Curzon Road
NOVA DELI 2 (ÍNDIA)

ORIENTE MÉDIO (CAIRO)
8 Sh El Salamlik,
Garden City
CAIRO (Egito)

ÁSIA SUL ORIENTAL (YAKARTA)
Djalan Diponegoro, 76
YAKARTA (Indonésia)

6 — *PUBLICAÇÕES DA UNESCO RELATIVAS A INVESTIGAÇÕES SÔBRE AS TERRAS ÁRIDAS*

A Unesco publicou os seguintes estudos na coleção de Investigações sôbre a Zona Árida: (1)

Comptes rendus de recherches relatives à l'hydrologie/Reviews of Research on Arid Zone Hydrology, 1953. Preço (2): * 5.00 dol.; 28/6 chel.; 1 450 frs. fr.

---

1 Dá-se o título das publicações nas línguas em que apareceram.

2 Os preços são dados em dólares dos U.S.A., libras esterlinas e francos franceses.

* Êste sinal diante de um preço indica edições encadernadas.

Estas obras de consulta podem ser conseguidas nas agências gerais de venda das publicações da Unesco.

Actes du colloque d'Ankara sur l'hydrologie/Proceedings of the Ankara Symposium on Arid Zone Hydrology, 1954. Preço: 5,50 dol.; 30/chel.; 1 500 frs. fr.

Directory of Institutions Engaged in Arid Zone Research, 1954. Preço: 1,50 dol.; 8/6 chel.; 400 frs. fr.

Utilization of saline water, Review of Research, 1957. Preço: 2,00 dol.; 12/6 chel.; 600 frs fr;* 3,50 dol.; 17/6 chel.; 850 frs fr.

Ecologie végétale: Actes du colloque de Montpellier/Plant Ecology. Proceedings of the Montpeler Symposium (bilíngüe, inglês-francês), 1955. Preço: 3,50 dol.; 21/ chel.; 1 000 frs fr.

Ecologie végétale: comptes rendus des recherches/Plant Ecology. Reviews of Research (bilíngüe, inglês-francês), preço 7.00 dol.; 45/chel.; 2 200 frs. fr.; 8.00 dol.; 51 chel.; 2 500 frs. fr. — 1955.

Energia solar e eólica. Atas do colóquio celebrado em Nova Deli/Energie solaire et éolienne/Wind and Solar Energy (espanhol-francês inglês), 1956 Preço 7.00 dol.; 38/chel.; 1 750 frs fr.;* 8.00 dol.; 42 chel.; 2 000 frs fr.

Ecologie humaine et animale: comptes rendus des recherches/Human and Animal Ecology. Reviews of Research (bilíngüe inglês-francês) 1956. Preço 5.00 dol.; 25/ chel.; 1 250 frs fr.; * 6.00 dol.; 31/ chel.; 1 500 frs fr.

Guide des travaux de recherche sur la mise en valeur des régions arides/Guide book to research data for Arid Zone Development, 1957. Preço: 5.00 dol.; 25/ chel.; 1 250 frs fr.,* 6.00 dol.; 30/ chel.; 1 500 frs fr (só em inglês).

Climatology. Reviews of research (em preparação)

Climatology. Proceedings of the Canberra Symposium (em preparação)

6.1 — OUTRAS PUBLICAÇÕES

The future of Arid Lands, papers and recommendations from the International Arid Lands Meetings, New Mexico, 1955. Publication n. 43 of the American Association for the Advancement of Science.

Despois F., L'Afrique du Nord, Paris, Presses Universitaires de France, 1949.

Dobrojvalov V. P., La conquista del Desierto de Kara-Kum (em russo). Les i Step, 1951.

JACKS G.V. e WHYTE R.O., The Rape of the Earth, London, Faber & Faber, 1939.

KACHKAROV D.N. e KOROVINE E.P., La vie dans les déserts, edição francesa por Th. Monod, Payot, 1942.

6.2 — LISTA SELETIVA DE MEIOS AUXILIARES VISUAIS SÔBRE O PROGRAMA PARA AS TERRAS ÁRIDAS E TEMAS AFINS

6.2.1 — FILMES

Beni Abbes, A Ciência no Deserto (em côres, em espanhol, francês, inglês). Apresenta os trabalhos do Centro de Investigação Científica de Beni Abbes, no Saara francês.

Escolas do deserto (em espanhol, francês, inglês, holandês e sueco). O Organismo de Obras Públicas e Socorro (Nações Unidas) e a Unesco instruem os jovens árabes refugiados, da Palestina, no deserto.

6.2.2 — DIAPOSITIVOS

C.E.F.E.A. (em espanhol, francês, inglês). O Centro de Educação Fundamental para os Estados Árabes (Egito).

Filhos de Israel (em espanhol, francês, inglês). As atividades para as crianças nos campos de refugiados.

Terras mortas (em espanhol, francês, inglês). As obras de irrigação e o Centro de Educação Fundamental de Patzcuaro.

A erosão (em espanhol, francês, inglês). A conservação do solo no Haiti.

O homem contra o deserto (em espanhol, francês, inglês). I. Zonas Áridas. II. O deserto vencido.

Escolas no Deserto (em espanhol, francês, inglês). A vida escolar das crianças árabes refugiadas.

7 — *CIFRAS ELOQÜENTES*

A GEOGRAFIA FÍSICA COMPREENDE AS CIFRAS SEGUINTES:

Superfície total da terra — 500 milhões de quilômetros quadrados;

Superfície sólida da terra — uns 148 milhões de km² (ou 15 milhões de ha);

Terras cultivadas — uns 1 500 000 ha;

Zonas áridas do mundo — uns 4 900 000 hectares.

CONSIDERAÇÕES SÔBRE ALGUNS PROBLEMAS DO NORDESTE

"Conferência pronunciada em reunião do Conselho Técnico da Confederação Nacional do Comércio."

SYLVIO FRÓES ABREU
Conselheiro da Confederação Nacional do Comércio

1. Introdução

Como tive ocasião de estar no Nordeste recentemente, participando do Seminário de Garanhuns, fui incumbido pelo nosso Secretário de manifestar algumas impressões relativamente ao já clássico secular problema do Nordeste.

Foi criada a OPENO — Operação Nordeste — para atender aos problemas mais urgentes daquela região, num intento de pôr em foco as necessidades fundamentais daquela área e promover medidas para a melhoria do nível de vida duma população que hoje está na ordem de 25% da população do País.

Quando se compara o Nordeste com outras regiões do País — o Norte, o Leste, o Sul, o Centro-Oeste — nota-se um subdesenvolvimento acentuado com relação ao Sul e ao Leste, mas convém observar que em relação ao Norte e ao Centro-Oeste, ela tem uma acentuada supremacia econômica e social. Não é, por conseguinte, o Nordeste a zona pior do Brasil; êle ocupa uma posição intermediária entre as áreas mais desenvolvidas no Sul e Leste e as outras ainda muito primitivas do Extremo Norte e do Centro-Oeste. O espírito de empreendimento característico do nordestino, é que não se coaduna com essa posição secundária em que a área se coloca em relação aos centros mais desenvolvidos do País.

Êsses anseios de melhoria do nível social e econômico constituem uma justa aspiração do povo nordestino, e o esfôrço para colocar seu torrão em plano equivalente ao das áreas mais desenvolvidas, a meu ver, deve ser encarado como uma das mais justas aspirações dos brasileiros daquela área.

Entretanto, quando se procura promover os meios de melhorar o nível de vida do Nordeste, o que importa é analisar as causas dessa desigualdade, para ver se é possível removê-las com os meios.

A nosso ver, a diferença de desenvolvimento do Nordeste, quando comparado às outras áreas do País, tem suas causas primárias no regime climático, embora não seja essa causa o único fator de influência sôbre a evolução cultural e econômica do Nordeste. Não se pode negar que no panorama mundial da civilização as regiões de clima tropical super-úmido, favorecendo extremamente o desenvolvimento duma vegetação luxuriante de que são exemplos a Hiléia Amazônica, na América e a Congolesa na África, não constituem um habitat mais adequado à vida do homem.

O excesso de precipitação pluvial traz conseqüências desastrosas sôbre a agricultura variada, como é necessário para satisfazer a diversidade de alimento. Água em excesso provoca o empobrecimento rápido do solo pela lixiviação, acelera a erosão e, dêsse modo, avolumam-se fatôres naturais infensos ao trabalho do homem. De outra parte, as zonas quentes, com carência de precipitação, acarretam óbices de gravidade equivalente; as estiagens prolongadas fazem a vegetação definhar e levam mesmo à eliminação das espécies mais frágeis, daquelas que não são dotadas de meios de defesa apropriados.

É sabido que a vegetação é um dos recursos naturais indispensáveis ao homem. Vivemos na dependência maior das plantas do que dos minerais, porque a vegetação é fonte direta do alimento (trigo, milho, batata, feijão, arroz) ou indireta (pastagem para manutenção do gado).

Quando uma região sofre grandes desfalques da sua cobertura vegetal, o homem sofre também as conseqüências calamitosas dessa carência, desde o desflorestamento desencadeando a erosão, modificando o clima, facultando a esterilização do solo, até a falta imediata de alimento para os animais e para o homem. A sêca quando ocorre é tão nefasta quanto o excesso de água, que inunda, mata, arrasa as plantações e destrói as habitações.

O Nordeste sofre periòdicamente de sêcas, algumas vêzes de caráter calamitoso, mas sempre causadoras dum enorme desgaste do patrimônio individual e coletivo. Êsse desfalque da produção, que se verifica com tanta

freqüência e que incide não apenas nos anos de sêca relativa ou de sêcas localizadas, mas mesmo quando a época de precipitação custa a chegar ou se desenvolve irregularmente durante o ano, já representa um dos mais influentes fatôres do retardamento econômico do Nordeste.

2. Os dois Nordestes

Falando de Nordeste, cumpre observar que êsse têrmo comporta áreas de características bem diferentes. Temos que separar a concepção do Nordeste sêco, do sertão, e o Nordeste úmido, da costa. Na classificação temos o Nordeste Ocidental, compreendendo o Maranhão e Piauí, e o Nordeste Oriental, abrangendo os Estados de Ceará até Alagoas. Mais recentemente o Conselho Nacional de Geografia lançou o conceito de Grande Região Nordeste, compreendendo a área que se estende pelo litoral desde o Ceará até o Recôncavo Baiano, avançando no interior até quase os limites Ceará-Piauí, compreendendo uma faixa de Sergipe ao Piauí e avançando pelo vale do Rio São Francisco até o paralelo de Salvador.

É indispensável conceituar bem o que se compreende por Nordeste, porque quando se trata da Operação Nordeste não se faz uma diferenciação e a porção do Nordeste que compreende uma larga faixa da parte oriental da Paraíba, Pernambuco e Alagoas não tem problemas semelhantes aos do sertão interior. O nível de vida muito baixo que agora se procura elevar refere-se ao interior do Nordeste, ou mais pròpriamente à região sêca.

O litoral de Pernambuco é densamente povoado, tem regularidade de precipitação e uma indústria açucareira bem montada; essas condições se estendem a Alagoas e em parte à Paraíba. Nas discussões em tôrno da Operação Nordeste está sendo dada grande ênfase aos problemas da industrialização como recurso para melhorar o nível de vida. A faixa litorânea não é a que mais necessita atenções, as grandes cogitações devem ser dirigidas para o interior sêco, mas ali se encontram grandes obstáculos a uma industrialização intensiva como pretendo pôr em evidência.

O profundo subdesenvolvimento do Nordeste é causado primordialmente pela incidência das sêcas, e se acha limitado à região interior. O litoral que recebe precipitações com regularidade quanto às épocas e às quantidades, não padece daqueles óbices que restringem tão intensamente a produtividade no interior.

Não vamos aqui enveredar pelo complexo problema da causa das sêcas. Vamos considerar os fatos que o passado atesta, isto é, a irregularidade de precipitação com freqüência de estiagens prolongadas, que restringem a atividade normal do homem.

Aqui cumpre observar também que muitos admitem que a irregularidade das precipitações é conseqüência do desflorestamento. Esta tese deve ser afastada, em face do testemunho dos primeiros colonizadores, e dos *Padres Francisco Pinto* e *Luiz Filgueira* nas suas crônicas do século XVII. Os primeiros portuguêses que penetraram nos sertões nordestinos, no século XVII, já encontraram o quadro calamitoso das sêcas. Era coisa conhecida dos indígenas e repetida desde tempos imemoriais. É sabido que a vegetação é espelho do clima. Aquela vegetação nordestina, que ocupa grande parte dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia e se estende pelo vale do São Francisco até Pirapora, em Minas Gerais, não é mais que um reflexo de condições climáticas multi-seculares. A idéia de que se poderá modificar as condições climatológicas do Nordeste através de reflorestamento, deve ser afastada, porque o reflorestamento ali é muito difícil, não é possível senão em áreas limitadíssimas. Aquêle sertão pedregoso, de rocha viva aflorando freqüentemente e de solo delgado acima do embasamento rochoso não comporta reflorestamento em larga escala. As áreas que poderiam ser reflorestadas são muito limitadas e são justamente aquelas utilizadas atualmente na agricultura, de modo que se fôssemos usá-las para reflorestar o Nordeste, não haveria áreas disponíveis para agricultura.

Êste problema foi bem estudado no início das atividades da Inspetoria de Obras Contra as Sêcas (*) e foi orientado por *Alberto Loefgren*, um grande botânico e ecologista que chegou a tais conclusões. Muitos anos mais tarde, o *Dr. Philip von Luetzelburg*, botânico e fitogeógrafo de grande valor percorreu detalhadamente tôdas as regiões do Nordeste e também chegou à conclusão de que

(*) Criada em 21-10-1909, que se transformou na IFOCS, mais tarde designada DNOCS.

o reflorestamento não é solução para o problema das sêcas.

Tratando-se de considerar os meios de elevar o nível de vida do Nordeste, é preciso não tomar englobadamente todo o Nordeste, sem diferenciar a zona sêca da zona úmida.

Os problemas de cada uma dessas regiões são diferentes. A própria zona litorânea tem aspectos e problemas diversos, quer se considere o litoral cearense, o do Rio Grande do Norte até a ponta de Touros, ou a costa desde Touros até o Recôncavo.

Quando se dilata o conceito de Nordeste até o Maranhão, como foi admitido no Seminário de Garanhuns, amplia-se sobremodo o campo de discussão sôbre as medidas que podem ser consideradas.

Tendo tomado parte no Seminário de Garanhuns, verificamos que acorreram àquele certame os representantes de tôdas as áreas, desde o Maranhão até Alagoas, cada grupo formado pelos mais ilustres representantes de interêsses regionais, que pleiteavam medidas para suas zonas. Queremos aqui ressaltar que não chegamos a perceber manifestações pleiteando vantagens individuais, mas sempre procurando obter recursos para resolver os problemas de âmbito regional.

Assim, entre importantes questões de âmbito geral, como o problema de crédito agrícola e de reforma agrária, foram ali salientadas as necessidades de industrialização, como fator de desenvolvimento do Nordeste. É sôbre êsse tema especial que desejo fazer aqui alguns comentários.

3. A industrialização

Industrialização implica na disponibilidade de energia, de matérias-primas e de mercado consumidor. A energia é indispensável a qualquer modalidade de industrialização, e ela mesma fomenta a criação de atividades diversas, atraindo, às vêzes, matérias-primas de pontos longínquos. Em algumas indústrias o consumo de energia é de tal modo acentuado que elas se localizam nos pontos de produção de energia. Por exemplo, na fabricação de alumínio são despendidos cêrca de 22.000 kwh por tonelada do metal. Na produção de alumínio o custo da energia supera de muito o preço do minério, daí a intenção duma conhecida companhia norte-americana, há alguns anos, de vir instalar uma usina de alumínio em algum ponto do Nordeste, usando minério das Guianas e energia de Paulo Afonso.

A disponibilidade de energia no Nordeste ainda não motivou a atração de grandes indústrias, porque os obstáculos do ambiente são fatôres negativos de significação considerável.

O que mais se salienta é a carência de água. A falta de grandes rios perenes dificulta a implantação de indústrias de vulto, que sempre necessitam de grandes quantidades de água.

A disponibilidade da energia de Paulo Afonso não chegou a ponto de exercer um atrativo grande para a industrialização no sertão, onde a água é carente (*). Justamente as melhores possibilidades de industrialização estão localizadas na faixa litorânea, onde a população é mais densa, os recursos de água são melhores e a proximidade dos portos permite a distribuição da produção pelo País afora.

Atrativos energéticos de grande importância seriam a descoberta de carvão na área de possibilidades no Piauí, e a de gás natural e petróleo na faixa sedimentar litorânea.

Quanto ao carvão, o problema é velho. Desde o encontro de fósseis característicos da flora westphaliana, flora que deu origem às grandes bacias carboníferas do Hemisfério Norte, nos testemunhos da sondagem dum poço para água próximo de Teresina, em 1934, mantém-se a esperança de descobrir carvão mineral no Meio Norte.

A formação Poti, do Carbonífero Superior, resultou duma sedimentação terrígena que acumulou restos vegetais encontrados nos testemunhos das sondagens ali realizadas. Infelizmente não foi ainda atacado êsse problema com a intensidade correspondente à importância que representaria, para a região, a descoberta de jazidas carboníferas. Os trabalhos do *Prof. Wilhelm Kegel* conquanto ainda não permitam tirar conclusões definitivas, indicam as áreas de maiores possibilidades de conter carvão e mais aconselháveis para sondagens, único meio de localizar as jazidas porventura existentes soterradas a profundidades possìvelmente da ordem de 500 a 800 m.

Não obstante o interêsse que o problema desperta para o Nordeste Ocidental em particular, e para o Brasil, em geral, não foi ainda possível estabelecer-se um programa intensivo de sondagens para carvão na região do médio Parnaíba. Êsse é um dos problemas de especial relevância para aquela área e que não tem sido devidamente focalizado porque

(*) O DNOCS está promovendo no momento o aproveitamento de cêrca de 80.000 cv de energia hidrelétrica, disponíveis, nos principais açudes que construiu ou está construindo.

os homens públicos não dão bem conta da importância duma jazida de carvão em nossa época de civilização industrial.

De muito menos relêvo, e no entanto muito mais discutido, é o problema do babaçu como combustível, problema êsse que mereceu referências especiais nas discussões do Seminário de Garanhuns.

Pleiteou-se, por exemplo, a instalação de usinas de distilação de côco integral, ou suas cascas, para a fabricação de carvão, considerado por alguns como equivalente ao coque mineral e destinado a alimentar usinas siderúrgicas, abastecidas com minérios de ferro do Nordeste. Êsse ponto de vista, entusiàsticamente defendido em Garanhuns, não encontra apoio técnico e aprovação dos peritos na indústria metalúrgica, e não obstante as restrições apresentadas, um grupo de homens do Norte alimenta simpatias especiais para a solução de tanto agrado para os representantes do Maranhão e Piauí. De par com a siderurgia o babaçu, que nos parece uma utopia, que vem, há mais de 30 anos nutrindo o ufanismo de alguns idealistas deslocados do eixo das realidades, pensa-se, com mais segurança na criação duma usina siderúrgica em Recife, alimentada com coque importado e minério do Vale do Rio Doce.

Os anseios regionais para a utilização de minérios de ferro do Nordeste não são justificáveis, porque ainda não se conhecem jazidas possantes, em pontos adequados, e de qualidades recomendáveis. Os minérios de ferro atualmente conhecidos na região nordestina são magnetitas titaníferas, de reputação siderúrgica pouco recomendável, ou pequenas ocorrências de minérios do tipo de itabirito em depósitos de pequena cubagem, como os de Chaval, no Ceará, estudados pelo *Eng.º Capper de Souza*.

Os piauienses pleiteiam junto à Operação Nordeste, a solução do problema relativo ao babaçu como base para o desenvolvimento industrial com vistas à melhoria do nível do Maranhão e do Piauí.

A tese defendida é a seguinte: o babaçu é uma grande riqueza inaproveitada; o desenvolvimento industrial do Brasil, no Sul, deve-se em grande parte também à siderurgia; a siderurgia é um espelho do progresso econômico. Então, façamos a siderurgia no Piauí. Como ainda não se tem carvão mineral, faça-se siderurgia com o carvão de babaçu. Não tem minério? Importe-se o minério do interior do sertão do Ceará, mas é preciso considerar que êsse minério não está conhecido nem estudado. Não há mercado para alimentar uma siderurgia mesmo em pequena escala? Não importa, façamos ferro gusa e exportêmo-lo para o Rio de Janeiro.

Isto demonstra o grande desejo de desenvolver a região, mas traduz ao mesmo tempo, falta de compreensão dos problemas de economia, ou mais pròpriamente superposição dos sentimentos regionalistas aos programas de planejamento econômico.

Êste assunto do babaçu foi objeto de largas discussões, no Seminário de Garanhuns, tendo eu levado certo desagrado ao ambiente pelas ponderações feitas, em caráter restritivo à siderurgia com o babaçu. Foram ali ressuscitadas as idéias de *Monteiro Lobato*, grande literato, admirável escritor para crianças, que há mais de trinta anos atrás fêz muita propaganda da siderurgia a carvão de babaçu e casca de café.

Infelizmente essas idéias se mantêm arraigadas até hoje. Há mais de 30 anos venho esclarecendo êsse problema e mostrando, com dados numéricos e fatos realizados, a inviabilidade de tal solução, mas os sonhadores continuam cegos a todos os argumentos. O ufanismo chegou a tal grau, que últimamente até vem sendo admitida a possibilidade de fabricar petróleo de babaçu, e extrair gasolina de babaçu.

Há alguns anos houve experiências aqui no Rio de Janeiro, com a presença de altas autoridades do País, com a finalidade de comprovar a possibilidade de produzir gasolina de babaçu. Êsse poder "miraculoso" do babaçu, considerando-se matéria-prima para produtos químicos e hidrocarbonetos, foi mais uma vez pôsto em foco nas reuniões em Garanhuns, como um dos meios da liberação econômica do Maranhão e do Piauí.

Ora, sabe-se que, em primeiro lugar, o côco babaçu é composto de 6% de uma amêndoa oleaginosa e 94% de um tecido vegetal, celulósico equivalente a qualquer madeira dura. A destilação do côco babaçu inteiro destrói a parte de madeira referente ao endocarpo e epicarpo e produz ácido acético e acetato de metila, do qual se obtém por decomposição com cal, o álcool metílico que é produto volátil e inflamável. A decomposição da amêndoa, que contém a substância oleaginosa, dá origem a diversos produtos inflamáveis, inclusive hidrocarbonetos. Êsses produtos le-

ves e inflamáveis são álcoois, aldeídos, acetonas, e até hidrocarbonetos, são inflamáveis mas não se pode dar a isso o nome de gasolina.

Gasolina é uma mistura de vários hidrocarbonetos, dentro duma faixa de ebulição determinada, ao passo que os produtos da destilação do côco babaçu integral (inclusive as amêndoas perfeitas ou deterioradas) contêm acetona e outros produtos que também queimam mas não têm nenhuma semelhança com a gasolina, além de ser um líquido incolor e pegar fogo fàcilmente.

A destilação do côco babaçu, como alguns aconselham, destrói o óleo vegetal, que é um produto comestível, degradando um produto que o mundo procura cada vez mais, em virtude da conhecida carência alimentar em quase tôdas as regiões do globo. Raciocinando-se em têrmos de cruzeiros, destilar côco babaçu inteiro significa destruir um produto comestível (óleo), que vale Cr$ 60,00 o quilograma para produzir um produto combustível que vale de Cr$ 2,00 a Cr$ 4,00 por quilograma.

O pensamento básico de industrializar o Nordeste, como meio para melhorar o nível de vida, deve ser referido ao Sertão, onde realmente a situação é entristecedora e chocante quando se compara com a média do País.

A indústria açucareira luta com dificuldades com a concorrência da indústria açucareira do Sul, de produtividade maior, quer devido a tipos de solos, quer devido aos tratos culturais. O caminho a seguir seria melhorar a produtividade, mas não me parece que essas medidas possam trazer aquêle efeito específico que se tem em vista, que é melhorar as populações do interior do Nordeste.

Resumindo, para provocar de imediato um grande desenvolvimento no Nordeste, teríamos que contar, ali, fundamentalmente, com uma grande disponibilidade de energia, nas formas mais úteis, isto é, naquelas, sob a forma de carvão e petróleo, que provocam um grande surto industrial em qualquer parte do mundo. Onde há energia abundante e barata, as fábricas se desenvolvem.

Temos atualmente, em tôrno de Paulo Afonso, uma regular disponibilidade de energia, mas justamente numa área altamente despovoada, muito árida e ainda sem recursos minerais valiosos. No interior do Ceará não há fonte de energia disponível, e a energia de Paulo Afonso atinge apenas o sul do Estado. No Piauí, se fôsse possível revelar a existência de jazidas de bom e abundante carvão, o problema seria em grande parte resolvido; acreditando mesmo que o eixo econômico do País em pouco tempo sofreria um certo deslocamento para o norte. Teríamos então um Ruhr ali produzindo e exportando carvão para o resto do Brasil. Seria logo aberto um canal no Rio Parnaíba facultando-o à navegação oceânica para transportar êsse carvão; seriam contruídas estradas de ferro e um pôrto artificial, e tudo estaria resolvido em pouco tempo. O caso do Amapá é um exemplo de como fonte de riquezas provoca na área melhoramentos nunca suspeitados.

Entre as medidas que devem ser postas em prática para o desenvolvimento do Meio Norte, estão a pesquisa de carvão mineral, já tão solicitada por *Euzébio de Oliveira*, há três decênios, e um programa intensivo de poços profundos para obtenção de água subterrânea (*). Se algum dia o Nordeste dispuser de áreas com carvão mineral coqueificável êle passará a ter posição de muito maior destaque na economia do País e poderá ditar leis com a fôrça do seu carvão betuminoso.

Outro fato de intensa repercussão seria a descoberta de petróleo na região de Alagoas, que já vem se mostrando muito animadora. Um grande desenvolvimento se verificará quando se chegar a comprovar a existência de campos de petróleo, ou melhor, campos de gás natural, porque o petróleo é exportado para outro centros, é sempre levado para longe, ao passo que o gás natural mais freqüentemente atrai a riqueza para a zona de produção. As possibilidades de sua exportação são menores e então criam núcleos industriais para aproveitamento de gás *in loco*. O gás natural é fonte de energia e também matéria-prima, seu hidrogênio e seu carbono permitem a fabricação de numerosos produtos químicos com o auxílio da mais farta matéria-prima que é o ar atmosférico.

O problema do petróleo para o Nordeste é fundamental, sobretudo para Alagoas e Sergipe; êsse problema entretanto não está ao alcance da Operação Nordeste. A OPENO não tem possibilidades de levar o problema adiante, temos que confiar na PETROBRÁS, que está fazendo tudo que é possível.

A nosso entender é indiscutível que o desenvolvimento do interior está na dependência de fontes abundantes de energia. Infelizmente a eletricidade, só por si, não tem essa fôrça de atração industrial que têm, por

(*) Em todo o Polígono das Sêcas o DNOCS já perfurou poços com uma produção de ..... litros de água por hora.

exemplo, o gás natural e o carvão mineral coqueificável.

Observando os recursos no interior do Nordeste, encontramos o *gipso* em quantidades abundantíssimas em tôrno da Chapada do Araripe, nas vertentes do Ceará, de Pernambuco ou do Piauí. Aquela interseção dos três Estados encerra 80% das reservas de *gipso* no Brasil. Como se sabe o *gipso* é um dos ingredientes do cimento Portland e tôda a produção de cimento no Brasil está na dependência do *gipso* da região de Mossoró e do Araripe e Serra Vermelha.

Mas também o *gipso* não representa um atrativo suficientemente grande. O fato normal é o *gipso* ser levado às fábricas de cimento e não as fábricas se instalarem junto às jazidas de *gipso*.

O *gipso* viaja para o Sul e vai ter a tôdas as fábricas de cimento do Brasil. Pode-se fabricar ácido sulfúrico, utilizando o *gipso*. Dispondo-se de jazidas de *gipso* abundantes pode-se usar um processo de fabricação de cimento com a libertação do enxôfre do *gipso*. O aproveitamento dêsse enxôfre para a fabricação de ácido sulfúrico, dará matéria-prima a tôda uma indústria química importante.

Mas não se pode, de um momento para outro, criar uma indústria química de alto padrão no interior do Nordeste. Isso requer um ambiente que o Nordeste ainda não dispõe, sobretudo porque esta indústria química é muito ligada também à indústria de carvão e a outras que não podem ser criadas sem uma evolução lenta de atividades. Então o *gipso*, apesar de ser uma grande riqueza do Nordeste e de ser o sustentáculo de tôda a indústria de cimento no Brasil, não pode por si só criar um ambiente industrial de grande porte.

Temos no Ceará as jazidas de *magnesita*, que se contam por milhões de toneladas de carbonato de magnésio, muito puro, servindo para fazer refratários, mas não temos mercado para aplicar refratários naquela proporção no Nordeste.

A nosso entender, não há recursos naturais conhecidos que permitam uma industrialização intensiva e imediata no interior do Nordeste, e não existindo não é possível desenvolver o nível de vida daquelas populações, calcado na industrialização. Mas por que têm elas nível de vida tão baixo?

A meu ver porque sofrem, freqüentemente, aquêle grande desfalque na produção causado pelas sêcas; porque não têm produção regular, como nas outras partes do Brasil, e então, como sofrem freqüentemente desfalques e de dez em dez anos a calamidade é de tal porte que obriga a população a abandonar seus lares e procurar outras regiões, o problema é fazer chover.

4. O problema das chuvas artificiais

Se admitirmos que a falta de chuva é a causa principal dessa situação, a solução é fazer chover. Impõe-se então examinar cientìficamente o problema das chuvas artificiais.

A questão, "tout-court", é um problema de físico-química, quando há nuvem. As nuvens, como é sabido, contêm gotas microscópicas de água líquida e vapor d'água em tôrno dessas gotas. Há um equilíbrio da fase líquida e da fase de vapor. Dentro de certas condições dá-se a condensação de vapor d'água sôbre os núcleos de água líquida e a partícula cresce e tomba sôbre a terra, como gôta de chuva. O problema da chuva artificial, quando existe a nuvem, é só provocar o desequilíbrio na nuvem pela modificação da tensão de vapor das gotículas de água.

Estudos nesse sentido vêm sendo feitos há vários anos nos Estados Unidos, na África do Norte, na Rússia e aqui no Brasil, onde o *Eng.º Janot Pacheco* é largamente conhecido pelas experiências que vem entusiàsticamente fazendo há vários anos. Outros também vêm se dedicando ao problema, com as mesmas finalidades, mas com pouca ou nenhuma publicidade. Entre êsses outros está o *Dr. João Ramos*, da Universidade do Ceará, que vem estudando o problema há alguns anos e está a par de tôda a literatura estrangeira sôbre o assunto, reunindo um acervo de dados de grande valor para o estudo dessa questão. Êsse estudioso dos problemas de meteorologia experimental estêve no Seminário de Garanhuns e fêz ali uma pequena exposição, que impressionou pela segurança dos conceitos.

Êle vem fazendo, a partir do ano passado, experiências sistemáticas e organizando suas fichas, observando sempre, mas ainda cauteloso nas afirmações. Graças à boa vontade e compreensão de oficiais da Base Aérea de Fortaleza, vem podendo observar as condições mais adequadas à modificação dos cúmulos. Como declarou em Garanhuns, já realizou neste ano, algumas dezenas de experiências,

com grande percentagem de êxito. Sua atuação é baseada nos estudos norte-americanos, usando gêlo sêco, iodeto de prata e mais modernamente cloreto de sódio.

Já em 1947, o Govêrno americano estabeleceu um programa de pesquisa de chuva artificial, custeado pela General Electric, e levado a efeito pelos técnicos dessa emprêsa em colaboração com o Exército e Marinha. Essa pesquisa constituiu o chamado "projeto Cirrus" e durante três anos foi examinado exaustivamente o problema, chegando-se a conclusões bastante animadoras, em relação às nuvens frias nos Estados Unidos. Um dos problemas lá visava, manter a precipitação nas cabeceiras dos rios da vertente do Pacífico, que alimentam as grandes barragens construídas nos Estados do Oeste. Em certos períodos baixava muito a vazão dos rios e então era preciso garantir uma certa altura de neve nas montanhas para que essa neve, em tempo oportuno, derretesse e produzisse água. O problema, portanto, era fazer precipitação de neve nas montanhas. Chegou-se a resultados tècnicamente satisfatórios e as nucleações aumentaram aquêle potencial de neve nas montanhas. Mas isso fêz desencadear uma exploração de parte dos "fazedores de chuvas". Organizaram-se companhias para "vender" chuva aos agricultores do Oeste nas regiões sêcas, a tantos dólares por hectare chovido. Houve muito negócio ilícito em tôrno da questão, o que fêz com que o próprio Govêrno tomasse medidas repressivas contra esta nova modalidade de "conto do vigário".

Está devidamente comprovado que o lançamento de partículas de iodeto de prata, sôbre uma nuvem densa provoca imediatamente uma condensação, e uma nuvem branca bonita, um cúmulos típico logo se transforma em nuvem cinzenta, em nimbos, que se desfaz em chuva.

A precepitação artificial está na dependência da presença de nuvens e ainda da natureza das nuvens, pois nem tôdas têm condições para serem fàcilmente transformadas em chuva. Como se vê o problema não é tão fácil como se pensa. Suspeita-se que as chuvas freqüentes do litoral são provocadas pela presença de partículas salinas do mar, levadas às alturas pelas correntes aéreas. Da evaporação da água do mar, os ventos levam às alturas partículas ínfimas de cloreto de sódio que provocam a nucleação natural.

O problema das sêcas do Nordeste não pode ser resolvido com o reflorestamento. Foi estudada a possibilidade dum amplo suprimento de água por meio de poços profundos mas também não pode ser resolvido desta forma, porque em grandes extensões não é possível obter água subterrânea. Água subterrânea é obtida principalmente nas áreas sedimentares; nas regiões graníticas ou de xistos cristalinos compactos, a possibilidade de água é remota e só realizável quando o poço atinge diáclases das rochas.

Em muitas regiões, sobretudo no Rio Grande do Norte a água subterrânea é salgada e não se presta para uso agrícola ou doméstico. O problema da água subterrânea foi estudado por competentes geólogos norte-americanos nos primeiros anos de atuação da I.F.O.C.S.(*).

A açudagem também não resolveu o problema nestes 60 anos. Primeiro porque o Govêrno não tem fornecido dinheiro bastante para fazer todos os açudes projetados. A construção de um grande açude é um investimento vultoso, acima das possibilidades normais. Em segundo lugar, o açude represa água numa área limitada e o que se precisa é de água espalhada sôbre a superfície do solo, para manter tôdas as culturas, as pastagens e produzir rama verde para o gado comer.

Para o açude atender a sua finalidade precisa ser complementado com extensos canais de irrigação. Seria preciso uma irrigação generalizada, para tornar o empreendimento econômico. A irrigação sempre se faz em planície a jusante dos açudes, mas a área de planícies a jusante de locais de barragens é muito limitada (*) A maior parte do sertão é ondulado. O caboclo, homem pobre, que precisa melhorar de nível de vida, vive nas encostas e no alto das colinas, onde a irrigação seria pràticamente impossível, a não ser que se dispusesse de energia abundantíssima para levar água para os pontos altos. Infelizmente, isso não é o caso, e não vejo como espalhar a irrigação sôbre 800.000 quilômetros quadrados, que correspondem ao Polígono das Secas (**). O fato é que até hoje a açudagem não resolveu o problema das sêcas do Nordeste, e o nordestino não tem esperanças de que o Govêrno, daqui por diante, passe a dar verbas colossais para construir todos os açudes projetados e barrar todos os boqueirões do Nordeste sêco. Além do mais, o açude só pode ser feito onde a natureza permite, onde há

(*) Ver publicações nos 25 série I, D, de Horatio L. Small, 26, 32 e 34, série I, C, de Ralph H. Sopper, editados pelo DNOCS.

(*) O DNOCS já construiu uma rêde de canais de irrigação de cêrca de 694 quilômetros.

(**) Segundo o Conselho Nacional de Geografia, a área do Polígno das Sêcas mede 949.578 quilômetros quadrados.

condições topográficas adequadas, e não onde o fazendeiro deseja.

Com todos êsses óbices, chega-se à conclusão de que ainda não há uma solução satisfatória para o problema das sêcas. Então, devemos tentar as novas técnicas de meteorologia experimental, que é um caminho novo ainda não devidamente explorado no Brasil e que tem uma base científica promissora.

Embora o tempo já vá longe, eu pediria licença para ler um trecho do que escrevi a respeito da chuva artificial. Não acho que se vá resolver os problemas do Nordeste fazendo chover, mas acho que se deve levar em conta êsse caminho novo, que não foi considerado no começo dêste século quando se criou a Inspetoria das Sêcas. Mas agora, nestes últimos anos, sobretudo, a partir de 1947, pensa-se sèriamente nêle e as experimentações têm provado que dentro de certas condições há possibilidades de se fazer chover.

Apresentei estas considerações ao Seminário de Garanhuns, mas devo dizer que não senti uma reação muito favorável, não senti repercussão. Naquele certame o *Dr. João Ramos* fêz uma brilhante exposição do que vem realizando no Ceará; a impressão que me deixou o auditório é de que há ainda muita incredulidade com relação às possibilidades de ser enquadrada a chuva artificial como instrumento de combate ao flagelo das sêcas. Não sou um técnico nesses assuntos, nunca me preocupei com problemas de meteorologia, mas acho que o assunto merece séria consideração pelos meteorologistas e físicos, a fim de pesquisar e estabelecer as condições em que é possível provocar um fenômeno que tem tanta repercussão sôbre a economia e o bem-estar de vários milhões de brasileiros.

Dizia eu, em Garanhuns, na conclusão do meu trabalho:

"Parece fora de dúvida que todos os males que afetam o habitante do Nordeste, são essencialmente conseqüência da carência de água devidamente espalhada sôbre o solo nas épocas oportunas, de modo a permitir o desenvolvimento normal da vegetação, que fornece alimento ao homem e sustenta os rebanhos.

A tentativa de fornecer água, acumulando-a em açudes, construídos interceptando os cursos d'água nos boqueirões, até hoje praticada em ritmo lento e escala pequena, não livrou aquela área das conseqüências das sêcas. Não é provável que o ritmo de construção de açudes seja no futuro grandemente acelerado, em conseqüência das dificuldades financeiras do Govêrno e do indiferentismo dos que vivem nas áreas boas, que nunca sofreram a desgraça duma sêca (*).

Além disso, água acumulada em trechos pequenos não atende às necessidades; o que satisfaz é água devidamente espalhada sôbre o delgado manto de solo arável, em quantidades e épocas adequadas aos diversos tipos de vegetais.

A distribuição da água acumulada em açudes por meio de canais de irrigação encontra obstáculos topográficos de grande monta, na maior parte das áreas do Nordeste. Não vemos ali aquelas grandes planícies de sedimentos férteis formando extensos vales entre as montanhas, como é tão comum nas paisagens da Califórnia.

As culturas de vazantes não são suficientemente grandes para manter a população sertaneja. Numa topografia ondulada, de rocha viva aflorante, é impraticável econômicamente usar água de açudes para irrigar plantações. A geomorfologia do sertão não é favorável à irrigação generalizada.

A nosso entender, a solução do problema das sêcas tem de ser procurada através dos conhecimentos modernos do comportamento das massas de ar, do contrôle das precipitações e da meteorologia experimental, que só agora começa a ser cogitada por cientistas de renome.

Referir-se à chuva artificial é arriscar a cair no ridículo, porque ainda a maior parte do povo não tem uma percepção exata da capacidade criadora da Ciência e da Tecnologia. De outro lado, as exageradas promesas dos crentes na chuva provocada, são freqüentemente anuladas com ruidosos fracassos, porque não existe ainda um suficiente cabedal de conhecimentos básicos para dar às primeiras tentativas um grau de precisão que inspire confiança. Entretanto, negar a possibilidade de dominar os fenômenos meteorológicos provocando ou evitando precipitações, seria descrer no progresso científico.

(*) Tomando como período base, aquêle que vai até 1919, isto é, a capacidade acumulatória dos Açudes Públicos construídos pelo DNOCS igual a 100 naquele ano, teremos em 1929, 1939, 1949 e 1959, os índices.

Quando passamos em revista as grandes realizações do homem nesta primeira metade do Século XX, não podemos duvidar da possibilidade de promover chuvas desde que se conheçam processos de concentrar, diluir, aquecer ou resfriar, condensar ou expandir o vapor d'água sempre presente na atmosfera terrestre. A incompreensão do mecanismo que provoca a chuva ou a estiagem é que faz o homem ignorante achar impossível o domínio da pluviosidade.

Evidentemente sem um grande potencial de conhecimentos sôbre fenômenos físicos na atmosfera e muita experimentação, nunca se chegará à fase de produzir chuvas à vontade do homem; entretanto uma pluviosidade dirigida deve ser uma conquista tão possível quanto a dos projéteis teleguiados ou a da colocação de satélites em órbitas extraterrestres.

Num simpósio sôbre "O Papel do Homem nas transformações da face da Terra" realizado nos Estados Unidos, *Vincent Schaefer* contribuiu com um artigo, "Precipitação induzida artificialmente e suas potencialidades", situando o problema na atualidade e manifestando sua crença nessa conquista no campo da meteorologia experimental, mostrando que até pouco tempo isso era um sonho que tende a ser transformado em realidade.

Vincent Schaefer em 1946 depois de 4 anos de pesquisas básicas, descobriu que partículas de anidrido carbônico sólido espalhadas numa nuvem superresfriada, transformam imediatamente sua natureza e fazem-na precipitar.

Vonnegut seu colaborador, descobriu em 1947 que iodeto de prata poderia ser mais vantajosamente usado para converter tais nuvens em cristais de gêlo.

Essas descobertas, diz *Schaefer*, foram responsáveis pela inauguração do tremendo interêsse mundial desenvolvido em física atmosférica em eteorológica experimental durante os últimos nove anos.

As perspectivas de sucesso no domínio da meteorologia têm sido tais que foi estabelecido nos Estados Unidos, em 1947, o projeto Cirrus, levado a efeito pelo Exército, Marinha e General Electric, sob a orientação científica de autoridades como o físico prêmio Nobel, *Irving Vincent Schaefer Langmurir*, e *Vonnegut*. O objetivo do projeto Cirrus que se prolongou de 1947 a 1952 foi de "determinar as possibilidades e limitações das atividades de modificações das nuvens".

Dêsse prestígio induzido à questão pelo projeto Cirrus, aproveitaram-se negocistas inescrupulosos, que "venderam" chuvas aos fazendeiros das zonas áridas a oeste do Mississipi, numa chantagem generalizada que se desmoralizou em pouco tempo.

A questão vem sendo estudada nos Estados Unidos, na Austrália, Japão, Hawai, África, México etc., com caráter de seriedade e com bases científicas.

Entre nós só tem havido tentativas individuais sem os recursos necessários para enfrentar êsse problema. Quer-nos parecer que não temos ainda aquêle acervo de conhecimentos básicos essenciais para se poder dominar o fenômeno visado.

Seria de todo aconselhável portanto que fôsse criado um centro de estudos no gênero do projeto Cirrus, com a participação dos órgãos técnicos e de cientistas capacitados, nacionais ou estrangeiros, nortistas ou sulistas, a estudar o problema em face das condições atmosféricas do Nordeste.

Os benefícios alcançados seriam de tal monta que se justifica correr o risco da chacota, e do ridículo lançado pelos descrentes e desanimados.

Só um trabalho calcado em princípios científicos, realizado por pessoas habilitadas e familiarizadas com a técnica meteorológica poderá oferecer possibilidades de resultados úteis.

Segundo *Vincent Schaefer* "êsse interêsse não passou em alguns países além do nível universitário, noutros, tornou-se parte de intensivas pesquisas subvencionadas pelos Governos". O problema merece o acato daqueles a quem cabe orientar e estimular a pesquisa científica e tecnológica em nosso País, e a nosso entender cabe nesta reunião considerar sèriamente "também" essa possibilidade de melhorar as condições de existência no interior do Nordeste.

Estudos nesse sentido poderão trazer ao problema das sêcas contribuições valiosas, de resultados imprevisíveis. Água da atmosfera espalhada regularmente, em grandes extensões no interior do Nordeste será o fator mais eficaz para a elevação do nível de vida daquela região".

A PRECIOSA ALGA

1 — GENERALIDADES

Quando os espanhóis chegaram à América do Sul, os índios já utilizavam na alimentação as algarobas, isto é, as vagens dos extensos algarobais encontradiços na região desértica e semidesértica que se estende do sul do Equador ao centro do Chile e da Argentina. Quase todos os cronistas da conquista se referem a algarobais e a algarobeiras. O mesmo fazem outros escritores. Dizem que as algarobas tinham extraordinário valor para os silvícolas. Alimentavam-se êstes com suas vagens nas épocas de crise. Os espanhóis muitas vêzes se alimentaram e alimentaram as cavalhadas com as vagens das algarobeiras. Vejamos algo a respeito.

Informa *Ricardo Latcham,* em "La Agricultura Precolombiana en Chile y nos Países Vecinos": "Tanto na ida quanto na volta pelo deserto de Atacama, a tropa de *Almagro* e os capitães que o seguiram, tiveram que alimentar-se com algarobas".

Afirma *Oviedo,* cronista colonial, ainda sôbre a conquista do Chile: "Naquelas aldeias, das algarobas que tinham sido colhidas em quantidade, fizeram mel e pão para alimentar o povo".

Antônio de Herrera conta "que quando *Rodrigo Ordoez* caminhava com sua gente para reunir-se a *Almagro,* ao chegar ao Rio Bermejo, sofreram tanta necessidade que tiveram de fazer pão com algarobas, e que o acharam bom".

O *Dr. A. Plagemann* viajou bastante na província de Tarapacá, outrora peruana, hoje chilena. Afirmou que no fia do Século XVIII havia ainda bosques de algarobeiras em Tarapacá, em uma zona hoje completamente árida. Os moradores levavam os rebanhos de ovelha para os algarobais. Lá comiam algarobas e engordavam.

Pedro Sotelo Narvaez, em memorial escrito ao Presidente da Real Audiência de la Plata (Potosí, Bolívia), em 1586, disse sôbre os índios diaguitas: "Sustentam-se de milho, feijões de muitas qualidades, raízes quase como as da mandioca mas silvestres e de *muita algaroba* e "chañar". (O grifo é meu).

Boman informou que "a fruta da algarobeira, a algaroba, uma vagem comprida e doce, ainda é hoje um dos alimentos importantes dos habitantes da região diaguita. Quando a algaroba está madura, aldeias inteiras emigram para as bosques e fazem uma colheita abundante para todo o ano. Durante a permanência nos bosques não se come nada além da algaroba e fazem bacanais contínuas bebendo *aloja,* bebida alcoólica feita com algaroba. Na indústria açucareira de Tucumã (Argentina) a maior parte do trabalho é feita por índios e mestiços de Santiago del Estero, onde abundam os bosques de algarobeiras. Na estação em que as algarobas amadurecem, é impossível, ainda com a oferta de salários extraordinários, reter os operários e impedir que voltem à sua terra onde então têm muito o que comer sem trabalhar".

O *Padre Barzana* escreveu "que os diaguitas viviam principalmente de milho que semeavam em grandes quantidades, porém que se alimentavam também com a algaroba que colhiam todos os anos na época da maturação das vagens e da qual tinham abundantes reservas. Quando a chuva não bastava ao cultivo do milho e os rios não tinham água suficiente para a irrigação, viviam quase exclusivamente de algarobas. Não só lhes servia de alimento, como também com ela preparavam uma bebida muito forte e nunca havia tantas mortes nem guerras entre êles quanto no tempo da algaroba. Os missionários jesuítas seguiam os diaguitas nos bosques onde colhiam a algaroba, e ali catequizavam, batizavam e confessavam numerosos infiéis".

Lope Velazco escreveu o seguinte sôbre a província de Cuyo (hoje Mendoza, San Juan e San Luis, províncias argentinas): Não se dá nela comida alguma, salvo em alguns pequenos vales e quebradas que têm os espanhóis; os naturais se sustentam com *algarobas* e carne de ovelhas silvestres que caçam".

"O *Dr. A. Metraux* disse que em 1929, os ribeirinhos das lagoas de Huanacache, na província de Mendoza (Argentina), ainda contavam o *patay* (pão de algaroba) entre seus alimentos vegetais, como seus vizinhos os puelches mereceram o nome de *algarobeiros* e quando tôda a região estava coberta de algarobais." O patay é feito com algaroba sêca pulverizada.

ROBEIRA

Pimentel Gomes
Engenheiro Agrônomo

O *Padre Ovalle* escreveu sôbre os índios pampas, que viviam nas planícies argentinas e iam até ao sopé dos Andes. Afirmou que "não comiam nem trigo nem milho porque não os tinham; seu único pão era a algaroba e a farinha de gafanhoto tostada, quando as tinham".

Os afamados guaicurus, habitantes do Chaco, também usavam a algaroba na alimentação. *Nuñez Cabeza de Vaca* disse que êsses índios se alimentavam de peixe e algarobas. Faziam farinha e vinho com as vagens. O vinho era muito forte. Embriagavam-se com êle.

Decorridos dois séculos os guaicurus continuavam a usar a algaroba na alimentação. Escreveu, a propósito, o *Padre Sánchez*: "O resto havia passado para a margem oriental do Paraguai a abastecer-se de farinha de algaroba. Com esta fazem, pouco asseadamente, uns pães a que chamam *nadenogo*. A algaroba os alimenta quando existe. Gostam muito desta comida e com razão porque é substanciosa e proveitosa. Quando colhem a algaroba fazem uma espécie de festa que se resume numa grande borracheira; bêbados com a *chicha* brigam, fim de suas alegrias".

Os índios eram e são, portanto, grandes consumidores de algaroba. A época da colheita das vagens era uma época de fartura e alegria. Os espanhóis, na época colonial, alimentaram-se com algaroba. O hábito de consumir a algaroba como alimento humano ainda não desapareceu nos desertos e semidesertos da América do Sul. A farinha de algaroba ainda é usada na alimentação, embora pouco freqüentemente. No Peru, é bastante usada a algarobina, uma bebida fortificante feita com a algaroba. A algarobina é encontradiça nas casas comerciais. Mas são outras, sem dúvida, as grandes finalidades da algarobeira.

O *Engenheiro Agrônomo Victor Baca,* chefe dos serviços do Ministério da Agricultura peruano no Departamento de Lambayeque, escreveu o seguinte na revista "La Vida Agrícola":

"A algarobeira, cujo nome científico é "Prosopis", da família das leguminosas, é uma árvore imponente, nobre, valiosa: constitui uma espécie típica da Costa Norte do Peru, havendo encontrado em Lambayeque, pode-se dizer, o seu habitat, onde se tem multiplicado e desenvolvido em proporções verdadeiramente admiráveis. A algarobeira nos proporciona variadas matérias-primas, desde a madeira bruta utilizada como lenha, indispensável para manter o fogo nos lares dos camponeses, ou seja industrializada proporcionando abundante carvão de primeira qualidade, vigas, esquadrias, que se empregam em construções rústicas e urbanas, considerando-se como um excelente material de duração eterna, dormentes, mourões de cêrcas e para delimitar fazendas e sítios, os frutos ou vagens que copiosamente produz esta árvore, sendo um rico alimento nutritivo e apreciado pelos animais; e o que é mais, as valiosas funções que desempenha como gigantesca leguminosa a fertilizar o solo, fixando o nitrogênio do ar".

O geógrafo peruano *José Pareja Paz Soldán* escreveu em "Geografia del Peru": "O departamento de Piura conta com condições especiais para a criação de cabras nos estensos algarobais da costa, pois o gado apetece muito a rama e os frutos desta árvore e que serve não apenas de alimento para as cabras mas também para a engorda dos bovinos". E noutro ponto do mesmo livro: "O gado da costa se destina exclusivamente ao consumo; o da Serra é misto: de consumo e exportação. Na Costa é do tipo intensivo e não existem pastos naturais salvo os algarobais do norte".

O geógrafo peruano *Javier Pulgar Vidal,* professor da Universidade de São Marcos, em Lima, a mais velha da América continental, escreveu no seu livro "História y Geografia del Peru": "Merecem especial menção as algarobeiras ("Prosopis juliflora") que fornecem madeira muito resistente, frutos que servem de forragens para o gado e alimento para os homens. O carvão que dela se faz é muito solicitado pelas suas altas calorias".

O *Dr. Hans Rossl,* técnico de muito valor do Ministério da Agricultura peruano, dá excepcional valor à algarobeira como planta forrageira. Seria a salvação da pecuária de vários departamentos peruanos. Tôda a cavalhada do Exército peruano, informou-me, come algaroba. Cada eqüino e muar recebe, na ração, dois quilos de vagens diàriamente.

Lê-se no "Dictionary of Economic Plants" de *J. C. Th. Uphof*: "Prosopis juliflora" — Árvore pequena da América tropical. Madeira de grã apertada, parda escura a vermelha, pesada, resistente à influência do solo; usada para dormentes, mourões de cêrca, rodas, lenha e carvão. As vagens maduras constituem

importante alimento para algumas comunidades mexicanas e índias, também usadas como forragem para o gado." Acrescenta além: "As raízes contêm 6 a 7% de tanino. As flôres são melíferas". A "Prosopis juliflora" é a algarobeira que recebemos do setentrião peruano. Como se vê, a algarobeira é árvore verdadeiramente preciosa, graças às suas múltiplas e importantes finalidades e à sua extrema rusticidade. É xerófila. Contenta-se com solos muito ruins. Cresce depressa. Frutifica desde o terceiro ano.

Lemos que a algarobeira existe nas Ilhas Havaí. Levaram as primeiras do' Chile, em 1826. Trata-se, diz o autor, de uma leguminosa produtora de vagens forrageiras. Os técnicos da Estação Experimental afirmam: "Tomou conta de grandes áreas que sem ela estariam desnudas, prospera onde o solo é muito sêco para outra cultura, fornece verdura e sombra onde sem ela a terra estaria quase baldia e inútil, e produz uma vagem de alto valor alimentício. Assim não há de modo algum tratos culturais para a algarobeira. Os milhares de acres de algarobais se encontram, quase sempre, em solos rochosos onde os tratos culturais seriam pràticamente impossíveis. Verificou-se que a produção de vagens por acre varia de 2 a 10 toneladas. Esta produção oscila pouco de um ano para outro e ocorre em duas safras anuais. Os números dados se referem à produção anual.

Foto 1 — Algarobeiras na fazenda Locuto, em Piura. Recebem uns 200 milímetros de pluviosidade média anual. Há anos de sêca quase absoluta.

Esta produção é espantosa e ainda mais espantoso é o valor das vagens. Quando as vagens, sementes incluídas, são moídas para fazer farinha, 100 libras dela iguala em nutrição a 80 libras de boa farinha de cevada. (As 10 toneladas são iguais a 20.000 libras, iguais a 16.000 libras de cevada, iguais a 333 "bulsels"). Quem já colheu, mesmo uma só vez, metade desta produção? Alguns fatos espantosos me foram revelados por um administrador de fazenda. Administrava 21 mil acres (8.400 hectares) de terras baldias e pastagens de uma usina de açúcar da Ilha de Maui, uma das ínsulas do arquipélago de Havaí. Havia 1.000 bovinos, dos quais 200 vacas leiteiras, 700 cavalos e mulas, e 250 porcos faziam a contabilidade da fazenda.

Quando indaguei da produtividade da algarobeira, respondeu-me o seguinte: Pode-se pôr seis bovinos magros, pesando 250 quilos cada um, num acre (40% de um hectare) de bom algarobal. Cada um dêles comerá mais de duas libras de algaroba diàriamente, algaroba que êles mesmos colherão. O pêso dos bovinos aumentará de 1.200 libras (600 quilos, aproximadamente), e às vêzes de 1.600 libras (mais ou menos 800 quilos) por acre, em terra cuja pluviosidade média anual é de 500 milímetros. Nesta fazenda, anualmente moem 1.000 a 1.400 toneladas de algaroba para fazer farelo para o gado, exatamente como numa fazenda ianque usam, com a mesma finalidade, farelo de algodão, e outros.

"Quando se considera que um acre de bom "bluegrass" do Kentucky ou de rica pastagem da Inglaterra produz 150 libras de carneiro anualmente, e numa fazenda do Illinois, com milho e alfafa, se conseguem 450 libras de carne de vaca e de porco por acre-ano, a algarobeira, com 1.200 a 1.600 libras de aumento de pêso num animal por acre-ano, se apresenta como uma das forragens mais importantes do mundo. Há a acrescentar que no Illinois as terras de milho ficam ràpidamente prejudicadas pela erosão, o que não ocorre nos algarobais de Havaí."

Dificilmente se poderia dizer mais e melhor da algarobeira. A Secretaria da Agricultura norte-americana interessou-se pela algarobeira peruana. Os agrônomos *Alejandro Guevara J.* e *Oscar Lopez Zerpa* disseram-me em Piura, que o Ministério da Agricultura, peruano, solicitado, enviou alguns quilos de se-

mente de "Prosopis juliflora", a algarobeira do setentrião peruano, para a Secretaria da Agricultura dos Estados Unidos. Isto significa que enfim os técnicos ianques vão experimentar, dentro de um critério realmente científico, as possibilidades da algarobeira.

O grande botânico brasileiro *M. Pio Corrêa* não se esquece da algarobeira em seu excelente "Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas". Vejamos algo a respeito.

Considera várias algarobeiras, pois são várias as espécies de gênero *Prosopis* com êsse nome. Uma delas é a *Prosopis algarobillo*. Existe em Mato Grosso e Rio Grande do Sul. "Fornece madeira avermelhada, compacta, não elástica, de pêso regular, empregada para dormentes, construção civil, marcenaria, lenha e, principalmente, postes e moirões (Mato Grosso), porque êstes nada sofrem durante a queima habitual dos pastos; a casca serve para curtume e a polpa que envolve as sementes, quando submetida à fermentação, dá bebida vinosa, conhecida na nossa fronteira pelo nome de "chica", ou antes "chicha". Esta árvore é indício de bom terreno para pastagens."

Há a algarobeira preta. É a *Prosopis nigra*. "Fornece alburno branco e cerne avermelhado muito compacto, duro, pesado e resistente, útil para paralelepípedos (calçamento de ruas), caixilhos, rodas de qualquer natureza etc., dando também excelente lenha. Os frutos servem aos camponeses argentinos para o fabrico de uma bebida fermentada a que êles dão o nome de "aloja" e que é idêntica à "chicha" ou ao tradicional "cauin" dos aborígenes. *Tais frutos constituem magnífica forragem para o gado bovino e eqüino: contém 25,21% de açúcar, 23,31% de matérias não azotadas, 16,71% de amido e 10,25% de proteína.*" — (O grifo é meu). A algarobeira negra existe no Rio Grande do Sul.

A algarobeira que muito nos interessa é a *Prosopis juliflora*. Também a chamam algarobo. "Fornece — diz *Pio Corrêa* — madeira de alburno amarelo-pálido e cerne vermelho-amarelado ou vermelho violáceo, compacta, bastante elástica, não muito pesada, dura, porém fácil de trabalhar e recebendo bem o verniz, utilizada em outros países para construção de pontes, calçamento de ruas, marcenaria, carpintaria, excelente para lenha e carvão; a casca serve para curtume e exsuda uma goma-resina amarela sucedânea da "goma-arábica" e que constitui mesmo artigo de comércio (México); *e os ramos e as fôlhas são forrageiros (Ceilão). Esta última propriedade tem importância máxima nas vagens, aliás comestíveis também para o homem, as quais encer-*

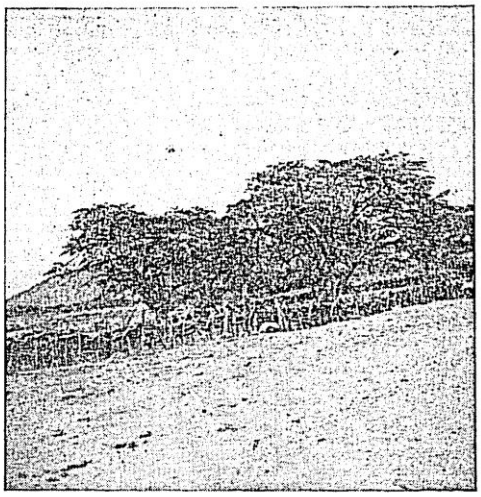


Foto 2 — Algarobeiras na fazenda Pampelero, Piura. Deve receber, em média anual, uns 200 milímetros de chuva. Há anos de sêca quase absoluta.

ram até 54,76% de hidrocarburetos e 10,36% de proteína (Shorey) ou 28% de açúcar de uva e 11 a 17% de amido (Sievert), o que justifica o seu valor comercial (500 mil sacos por ano na pequena Ilha de Oahu). Todos os animais gostam dêste alimento e dêle tiram comprovada vantagem, sobretudo os suínos, mas nenhum dêles digere as sementes, salvo se estas forem reduzidas a farinha conjuntamente com as vagens, o que aumenta muito o valor alimentício total, visto as sementes conterem, no estado sêco, até 3,9% de matérias graxas, 36,78% de matérias não azotadas e 33,62% de matérias azotadas; com esta farinha se fabrica pão para a alimentação humana. As vagens, submetidas à fermentação, dão bebida alcoólica de grande consumo ("aloja", "chicha", "atole", conforme o país). As sementes, passando pelo tubo digestivo dos animais, aí sofrem a influência dos respectivos fluidos e assim germinam prontamente, o que de outro modo é bastante difícil. É árvore de sombra e também ornamental pela delicadeza de sua folhagem; cresce ràpidamente, desde a beira-mar até os 700 metros de altitude, preferindo terras ordinárias, áridas, pedregosas e sêcas, nas quais o seu poder de reprodução e expansão é enorme, ocupando depressa qualquer área que lhe seja permitido invadir. O alto valor econômico que resulta desta facilidade de adaptação tem sido devidamente aproveitado, existindo, hoje, verdadeiras florestas de algarobo (algarobeira) cobrindo montanhas ingre-

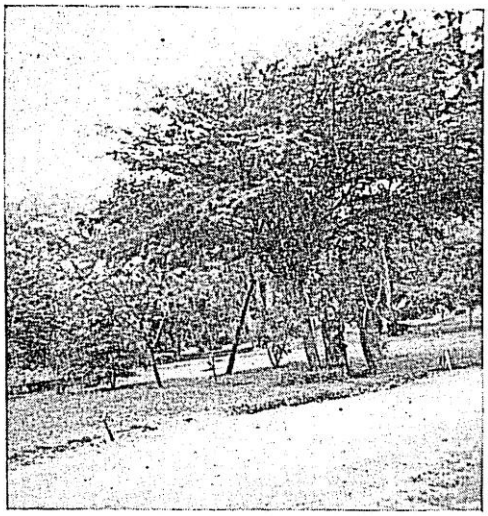


Foto 3 — D. Silvia de Souza Gomes e o Botânico Octávio Velarde Nuñez, sob uma algarobeira, em La Molina, escola de agronomia e instituto de agronomia perto de Lima, Peru.

mes e áridas, outrora desnudas (Havaí, Ceilão); e até para lenha, exclusivamente, já tem sido proveitosamente cultivado (Estados Unidos); o mesmo cepo dá novos cortes de 6 a 7 metros de altura em cada três ou quatro anos. Cultiva-se também para sebes e cercados, sendo ainda uma das mais valiosas plantas melíferas conhecidas." (O grifo é meu).

Há, ainda, sempre citando o grande botânico *Pio Corrêa,* o algarobo branco, a *Prosopis alba* dos botânicos e agrônomos. "Fornece madeira de pequeno alburno brancacento e cerne vermelho, compacto, elástico, duro e bastante pesado, de longa duração e próprio para construção civil; a casca é amarga e útil no tratamento das afecções catarrais; *as vagens constituem excelente forragem para o gado bovino e eqüino: contém 37,63% de açúcar, 14,20% de matérias não azotadas, 11,24% de amido e 7,37% de proteína.*" (O grifo é meu).

Os dados que o grande botânico apresenta sôbre a algarobeira são de um valor inestimável. Salienta-se a importância excepcional das vagens e das fôlhas na alimentação dos gados. As algarobas também são utilizadas na alimentação humana. Há, a destacar, a tremenda rusticidade da algarobeira e o fato de revestir terras pobres e áridas. Sem elas estariam quase inteiramente desnudas. Há ainda a considerar a grande produção de vagens, as magníficas algarobas.

2 — A ALGAROBEIRA NO BRASIL

Em 1952, chegaram a Serra Talhada, Pernambuco, em plena região semi-árida, as primeiras sementes de algarobeira. Deveu-se êste fato promissor ao *Prof. J. B. Griffing,* antigo diretor da Escola de Agronomia de Viçosa, Minas Gerais. Plantadas as mudinhas resultantes das sementes, cresceram muito bem. Não era para admirar. Tinham encontrado um meio muito menos áspero do que o da terra de origem.

Em 1947, o *Prof. Harland,* botânico de renome mundial, passou pelo Peru quando se dirigia ao nosso Nordeste. Impressionou-se com a algarobeira. Julgou-a magnífica para a nossa região de pouca chuva. Levou sementes da algarobeira mais comum no norte peruano, a *Prosopis juliflora*. As sementes foram plantadas na Fazenda São Miguel, no município potiguar de Angicos. Situa-se, como Serra Talhada, em plena região semi-árida. As algarobeirinhas tiveram um desenvolvimento verdadeiramente animador. Adaptaram-se aos piores solos e a um clima muito pouco pluvioso. Cresceram ràpidamente. Começaram a frutificar no terceiro ano. Hoje, há algarobeiras que produzem, numa safra, mais de 50 quilos de vagens.

O comportamento da algarobeira na região semi-árida brasileira entusiasmou aos fazendeiros mais evoluídos, mais dinâmicos. Vários passaram a plantar algarobais em grande quantidade. Destaco o *Senador Dix-Huit Rosado*. Plantou e tem grandes algarobais no Município de Mossoró.

Os agrônomos começaram a ver na algarobeira a salvação da região semi-árida não irrigável. Destaco, entre muitos, os Drs. *Carlos Faria, Guilherme de Azevedo, Fernando Melo, Nilton de Paula, João da Mata, Esmerino Parente, Lauro Xavier, Vicente Antenor, Jair Meireles, Guimarães Duque, Paulo Guerra, Ferreira Gomes Filho, Humberto R. Andrade, Renato Martins, Gabriel Barbosa, Luiz Vieira, Bastos Tigre, Nelson Lima, Paulo Sanford,* todos trabalhando na região semi-árida, técnicos cultos e com muita experiência, verdadeiros conhecedores do meio em que exercem as suas atividades profissionais. Alguns são fazendeiros. Todos falam com experiência própria. São muito conhecidos. São nomes nacionais. Aconselham o reflorestamento intenso com algarobeiras. Trabalham neste sentido. Destaco, ainda, a ação do *Técnico Icaraí Frota Gomes,* hoje responsável pelo plantio de centenas de milhares de algarobeiras no Ceará

e Piauí. Se não lhe faltarem recursos, em breve será o responsável pelo plantio de muitos milhões de algarobeiras.

O *Agrônomo Guilherme de Azevedo,* um dos maiores conhecedores da algarobeira, estêve no Peru, Argentina e Chile, estudando-a mais demoradamente. Voltou entusiasmado. *D. Eugênio,* bispo auxiliar de Natal, impressionado com o valor da algarobeira, a árvore prodígio na região semi-árida, estêve no Peru. Foi ver de perto o que lá ocorre. Voltou cônscio do valor excepcional da algarobeira. O mesmo ocorreu com o autor destas linhas. Conhece os algarobais nordestinos. Estêve na Bolívia, Peru e Equador. Viajou três mil quilômetros de automóvel nos desertos e semidesertos do Peru e Equador. Visitou fazendas. Conversou com muitos agrônomos. Viu o que se faz com algaroba e rama de algarobeira, nos desertos e semidesertos. Voltou convicto de que a algarobeira é verdadeiramente prodigiosa. Convém plantá-la às dezenas de milhões em terras pobres e pouco pluviosas. Fará de zonas quase sem vegetação bosques verdejantes e altamente produtivos, mesmo nos meses mais secos dos anos sequíssimos. Tornará muito melhor o microclima. Solucionará, em grande parte, o problema forrageiro nas estiadas anuais e nas grandes sêcas. Permitirá a existência de uma pecuária leiteira intensiva e altamente lucrativa, onde as condições agrícolas são precaríssimas. Fixará dunas e delas fará áreas agrìcolamente rentáveis. Será a planta básica e essencial das fazendas resistentes às sêcas. Talvez possa modificar para muito melhor a conjuntura dos cerrados. É a árvore mais indicada para a arborização e os bosques municipais das cidades da região semi-árida.

3 — BOTÂNICA

Afirma *Burkart,* em "Las Leguminosas Argentinas — Silvestres y Cultivadas", que o gênero *Prosopis* tem 40 espécies. São encontradas na América, na Ásia e na África. Em regra se encontram espontâneamente em zonas pouco chuvosas, isto é, áridas e semi-áridas. Na América, as *Prosopis* estão principalmente nas zonas ocidentais, mais sêcas. Distribuem-se do sudoeste dos Estados Unidos à Patagônia, inclusive. No Brasil, há *Prosopis* no Rio Grande do Sul e em Mato Grosso. São as espécies próprias das zonas sêcas ocidentais que atingiram terras chuvosas. Encontraram uma *Prosopis* na zona semi-árida da Bahia. Interessa-nos a *"Prosopis juliflora"*. Vejamos como a descreve *Pio Corrêa*.

"Árvore de caule tortuoso, até 6-8 metros de altura e armado de espinhos axilares, solitários ou geminados, de 6-8 centímetros de comprimento, raras vêzes inerme; casca pardo-avermelhada, fendida, escamosa e grossa; fôlhas bipenadas, 1-jugas, poucas vêzes 2-jugas; folíolos 6-30 jugos, linear-oblongos, separados entre si por longa raquis; flôres amarelo-pálidas dispostas em espigas axilares cilíndricas, de 7 centímetros; fruto vagem achatada e mais ou menos curvada, comprimida, com depressões entre as sementes e até 20 centímetros de comprimento."

"No Rio Grande do Norte, — escreve *Guilherme de Azevedo* em "Algaroba" — baseados na determinação do *Botânico Geraldo Kulhmann,* pensávamos que existissem duas espécies: *"Prosopis juliflora"* DC, e *"Prosopis Hassleri" Harms.* Mas, com material das duas supostas espécies, de São Miguel, Angicos, o *Prof. Arturo Burkart* determinou como sendo *"Prosopis juliflora"* DC.

"Na verdade, as plantas existentes no Rio Grande do Norte pareciam pertencer a dois grupos: um constituído de árvores extremamente espinhosas, ramos decumbentes e crescimento lento; outro de árvores com espinhos curtos ou inermes, ramos eretos e crescimento rápido. Conforme explicou o *Prof. Burkart,* essas diferenças constituíam apenas "formas" dentro da espécie."

"As formas baixas e extremamente espinhosas, a conselho de *Burkart,* estamos elimi-

Foto 4 — D. Sílvia de Souza Gomes ao lado do ônibus que a levou de Chiclayo a Pimentel, no departamento de Lambayeque, Peru. Atravessa-se um deserto com algarobeiras nativas.

nando e procurando, inclusive por estaquia, multiplicar aquelas plantas de pouco ou nenhum espinho. Assim, as culturas da *"Prosopis juliflora"* estão surgindo sem aquêle aspecto agressivo de tantas plantas espinhosas do Nordeste."

Deveríamos, parece-me, introduzir no Brasil, a algarobeira negra, "Prosopis nigra" dos botânicos e agrônomos. Assim a descreve *Pio Corrêa*: "Árvore de caule tortuoso, até 10 metros de altura; casca grossa, cinzento-avermelhada, escamosa e muito fendida; fôlhas pecioladas, compostas de folíolos multi-jugos; flôres amareladas; fruto vagem branco-amarelada com manchas violáceas, de 8-12 centímetros de comprimento e estreitando-se entre as lojas, contendo polpa agridoce, violeta-avermelhada". Diz *Pio Corrêa* que os frutos da algarobeira negra "constituem magnífica forragem para o gado bovino e eqüino".

A algarobeira branca, a "Prosopis alba" dos botânicos e agrônomos, é descrita por *Pio Corrêa* como: "Árvore de caule pouco reto, até 12 metros de altura; ramos espinescentes e também inermes; casca espêssa, cinéreo-ferrugínea, rugosa, muito fendida e escamosa; fôlhas bipenadas com pecíolo comum glanduloso e engrossado na base, compostas de folíolos obtusos, mais ou menos pubescentes; flôres pálidas, curo-pedunculadas, dispostas em espigas de 6-9 centímetros de comprimento; fruto vagem falcada, comprimida, de 10-15 centímetros de comprimento, contendo polpa doce, envolvendo 12-24 sementes elipsóides, também comprimidas". Diz *Pio Corrêa* que "as vagens constituem excelente forragem para o gado bovino e eqüino". Está aí outra espécie que precisa ser introduzida no nosso Nordeste.

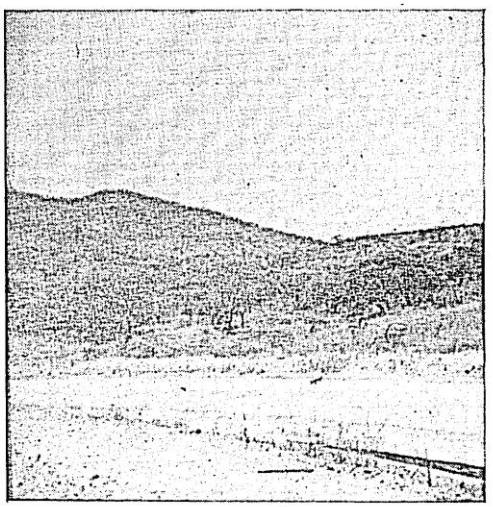
4 — CLIMA

As *Prosopis* são leguminosas arbóreas e xerófilas. No Brasil, ainda não foi encontrado clima demasiadamente sêco para a algarobeira. Nos climas mais secos do Nordeste, a algarobeira tem crescido de modo impressionantemente rápido. Frutifica com três anos. Frutifica com dois anos no quente e sêco Seridó, nos municípios de Cruzeta e Caicó. A pluviosidade média anual de Currais Novos, também no Seridó, pode ser avaliada em 350 milímetros. É, portanto, baixíssima. É uma das mais baixas do Brasil e do Nordeste. Mesmo assim, a algarobeira se desenvolve ràpidamente, se conserva verdejante durante os meses mais secos do ano. Foi assim nos últimos meses do esturricado 1958.

No Peru, disseram-me que a algarobeira se desenvolve muito bem onde a pluviosidade vai, em média anual, de 250 a 500 milímetros. Entre as duas isoietas de 250 e 500 milímetros estaria a melhor pluviosidade para a algarobeira. A faixa situada entre as isoietas de 125 e 250 milímetros também se prestaria bem para a algarobeira. Há algarobeiras crescendo e produzindo onde a pluviosidade média anual é inferior a 100 milímetros. Após enraizada cresce e frutifica com 50 a 100 milímetros. Não esquecer que se trata de médias. A pluviosidade média anual é muito caprichosa na costa peruana. Há anos em que a pluviosidade é nula ou quase. Disseram-me que num quatriênio há, quase sempre, um ano muito sêco, dois anos normais e um mais chuvoso. Mas às vêzes há dois e três anos seguidos quase sem chuva. Mesmo assim a extraordinária algarobeira consegue viver e produzir. E em regra produz muito. Há quem diga que produz mais nos anos mais secos.

O Nordeste, ecològicamente, pode ser dividido em quatro zonas: *Mata, Caatinga, Mocolândia* e *Espinho*. A Mata recebe mais de 1.000 milímetros de média anual. É uma zona

Foto 5 — Bosque de algarobeiras nas proximidades do "despoblado" de Pabur, em Piura. Pluviosidade média anual, algo como 100 milímetros. Vê-se um canal de irrigação. O algarobal não é irrigado. Não irrigam algarobeiras no Peru.



sempre verde, com rios e riachos perenes. A Caatinga é limitada pelas isoietas de 1.000 e 600 milímetros. Rios e riachos semiperiódicos. Matas de tropófitas. Ótimas pastagens nos bons anos. Carnaubais algodoais arbóreos. Milharais e algodoais herbáceos nos anos normais e chuvosos. É sujeita a sêcas periódicas, em média 10 por século. A Mocolândia está entre as isoietas de 600 e 400 milímetros. Rios e riachos semiperiódicos e periódicos. Em regra não tem carnaubais. Algodoais arbóreos. Bons pastos nos anos chuvosos. A cultura de milho sem irrigação é difícil. Há sêcas periódicas mais freqüentes e intensas do que na Caatinga. O Espinho recebe menos de 400 milímetros de chuva, em média anual. Rios e riachos periódicos ou semiperiódicos. Não há cultura de milho sem irrigação. Algodoais arbóreos. Não há carnaubais. É terra de bromeliáceas e cactáceas. Sêcas periódicas freqüentes e mui intensas.

Vejamos as pluviosidades médias anuais de alguns municípios em milímetros: Valença (Piauí), 898; Jaicós (Piauí), 679; São João (Piauí), 680; Sobral (Ceará), 823; Crateús (Ceará), 684; Quixeramobim (Ceará), 692; Limoeiro do Norte (Ceará), 672; Iguatu (Ceará), 763; Crato (Ceará), 1.080; Angicos (Rio Grande do Norte), ...; Currais Novos (Rio Grande do Norte), 350; Macaíba (Rio Grande do Norte), 1.142; Pombal (Paraíba), 676; Soledade (Paraíba), 377; Cabrobó (Pernambuco), 441; Coripós (Pernambuco), 484; Jatinã (Pernambuco), 398; Petrolândia (Pernambuco), 389; Piranhas (Alagoas), 475; Pão de Açúcar (Alagoas), 593; Xique-Xique (Bahia), 588; Bonfim (Bahia), 787; Queimadas (Bahia), 537; Cipó (Bahia), 616; Mundo Novo (Bahia), 970; Carinhanha (Bahia), 878; Brumado (Bahia), 626; Andaraí (Bahia), 1.163.

A mata em regra não precisa de algarobeira. Abro uma exceção para as terras arenosas, os tabuleiros, as dunas. São terras muito pobres. A algarobeira as aproveitará. As baixadas úmidas devem ser evitadas. A Caatinga é ótima para a algarobeira. A Mocolândia encontrou na algarobeira uma planta providencial. O mesmo ocorre com o Espinho. Há bons algarobais, sempre verdes e muito produtivos, no Espinho.

Parece-me que a algarobeira deve ser experimentada nos cerrados. Talvez muito contribua para o aproveitamento integral dos cerrados. A pluviosidade é grande, mas há muitos meses sem chuva. É xerófila a vegetação dos cerrados. A algarobeira é uma xerófila.

Observei que numa baixada de aluvião da chácara Itapeva, em Sobral, as algarobeiras cresciam menos do que na aluvião alta e enxuta. Na primeira, na baixa, estavam amareladas. Na alta, muito verdes.

"Nos campos de algarobeira orientados pelo Serviço de Acôrdo de Fomento da Produção Animal, no Rio Grande do Norte, — escreveu o *Dr. Guilherme Azevedo* — verificamos que onde houve maior precipitação pluviométrica (Fazenda Maracujá, Goianinha) e Campo de Multiplicação de Forrageiras (Macaíba), tornando os terrenos excessivamente úmidos, o crescimento foi prejudicado, mostrando que a planta repele umidade em excesso. Nas zonas quentes e sêcas do Seridó (Cruzeta e Caicó), os exemplares de algaroba distribuídos entre os criadores, não obstante a escassez das chuvas, estão num desenvolvimento impressionante, havendo plantas em produção com apenas dois anos de idade."

O certo é que tem apresentado, nas zonas mais sêcas e ingratas do nosso Nordeste, uma rusticidade e uma capacidade de desenvolvimento e frutificação que assombram.

5 — SOLOS

A algaroba vegeta, no Peru, em muitos tipos de solo. É comuníssima em solos limosos e arenosos. Cresce bem onde a camada de areia tem até pelo menos três metros de profundidade. Também a vi em solos pedregosos.

Foto 6 — "Parque de los Olivares", em Lima, Peru. As oliveiras foram plantadas por Francisco Pizarro, conquistador do Peru, há uns 450 anos. Frutificam. Entre as oliveiras, Pimentel Gomes e espôsa.

No nosso Nordeste, a algarobeira tem-se acomodado aos mais diversos tipos de solo. Adaptou-se a solos muito arenosos. Nas dunas, por exemplo. Cresce bem nos solos pedregosos. Naturalmente se desenvolve magnìficamente nos solos de aluvião. Desenvolve-se bem nos argilosos, sílico-argilosos, argilo-silicosos. Em suma, ainda não se encontrou mau solo para a algarobeira. Talvez não se adapte aos solos excessivamente argilosos. Não tenho experiência a respeito.

"O comportamento do algarobo — escreveu o *Dr. Guilherme de Azevedo* — principalmente nas zonas sêcas e quentes do Rio Grande do Norte, quer nos solos ricos, quer nos pobres, constitui uma esperança para aquelas regiões." O mesmo se pode dizer de tôda a nossa região semi-árida. E já lembrei os cerrados.

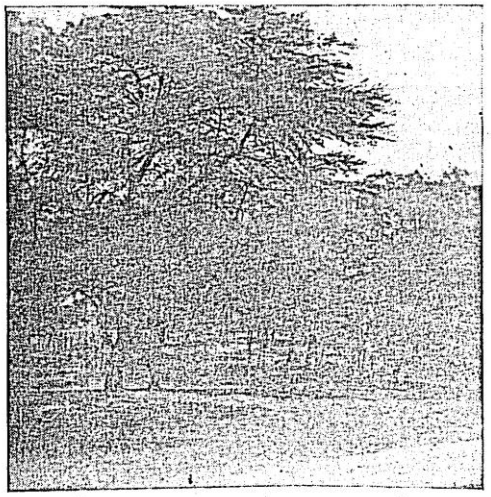
Onde plantar algarobeira? Nas piores terras da fazenda. A algarobeira é a grande aproveitadora das terras ruins.

No "Vivero Forestal" de Lambayeque, o agrônomo Baca mostrou-me um algarobal em solo salitroso. Foi plantado por êle. Está novo. Estava crescendo bem. O agrônomo Baca se mostrava muito entusiasmado com esta nova prova de rusticidade da algarobeira.

6 — CULTURA DA ALGAROBEIRA

Na cultura da algarobeira estudaremos o que se faz no Peru, mas muito principalmente o que se está fazendo no Nordeste. Nesta região brasileira já existe uma experiência sôbre a cultura da algarobeira, graças a alguns técnicos de muito valor como os engenheiros agrônomos *Guilherme de Azevedo, Fernando Melo, Bastos Tigre, Nelson Lima, Esmerino Parente* e vários outros. Levo também em consideração a experiência do silvicultor Icaraí Frota Gomes, que toma conta de grandes viveiros de algarobeira em Sobral, Ceará, e tem ajudado a plantar dezenas de milhares de algarobeiras e muitos algorobais. Visitei o "Vivero Forestal" que o Ministério da Agricultura peruano possui ao lado da cidade de Lambayeque, no departamento de igual nome. Multiplica a algarobeira. Conversei com o engenheiro agrônomo Victor F. Baca, que administra o "Vivero Forestal" e planta algarobais. É um grande conhecedor e entusiasta da algarobeira. Com êle e Sílvia visitei algumas de suas plantações. Há, ainda, o que vi em Piura, onde se encontram os maiores algarobais peruanos. Há o que eu observei em visitas seguidas aos viveiros de algarobais e aos algarobais nordestinos. Há, ainda, o que me informou o engenheiro agrônomo Hans Rossl, "jefe selvicultor" do Ministério da Agricultura peruano, professor de um programa florestal da Unesco e administrador de alguns viveiros de algarobeira nos arredores de Lima.

Foto 7 — Bosque de algarobeiras nativas em Piura, Peru.



7 — PREPARO DA SEMENTE

"Sendo os frutos indeiscentes, com endocárpio coriáceo, — escreve o *Dr. Guilherme de Azevedo* — há necessidade de livrar as sementes dêsse envoltório, o que se consegue com certa facilidade por meio de uma pequena faca, cortando o fruto no sentido longitudinal e pela parte estreitada. Usando na semeadura as sementes com endocárpio, além de permitir pequena percentagem de germinação (20%) ainda esta se processa demorada e irregularmente. Êsse fato se deve à dificuldade de penetração da umidade no envoltório coriáceo, impermeabilizado pelos restos da polpa do mesocárpio que, mesmo com tratamentos, não desaparece na sua totalidade."

De fato, a primeira dificuldade que encontra quem quer plantar algarobeira é a necessidade de tirar as sementes das vagens indeiscentes e torná-las fàcilmente permeáveis. É trabalho longo, de paciência e muito pouco rendimento; se executado pelo homem, como se faz no Brasil, encarece muito a semente. A semente da algarobeira, em conseqüência da dificuldade de retirá-la da vagem e de sua ainda existente raridade, é caríssima. Paga-se por

até *milhares de cruzeiros* um quilo de semente. A raridade está desaparecendo com a frutificação cada vez mais abundante dos nossos algarobais. Estão-se tornando muito grandes. Persiste, porém, a dificuldade de retirá-la da vagem.

No Peru, o processo é bem mais simples. Dá-se vagem de algaroba à cavalhada. No tubo digestivo, a semente se liberta da vagem. Sai limpa, em condições de semeadura. A cavalhada do regimento de cavalaria existente em Piura, no departamento de igual nome, tem fornecido a semente destinada ao Brasil, aos Estados Unidos e às semeaduras locais.

As sementes, mergulhadas.nágua durante seis horas, germinam com quase incrível celeridade. Em 24 horas estão nascidas. Faz-se mister, porém, que os canteiros sejam fartamente, quase excessivamente regados. Se a umidade não fôr suficiente, abundante diz melhor, as sementes sofrem um ressecamento. Cai bastante, em conseqüência, a porcentagem de germinação.

As sementes nuas podem ser atritadas com areia. Ferem-se levemente. A água penetra com facilidade. Se as regas se fizerem regularmente, a germinação se processará em 5 a 10 dias. Haverá elevada porcentagem de germinação. É um processo que se recomenda. É o que dá melhores resultados. Há sementes que demoram muito para nascer. Podem demorar um mês.

As sementes nuas podem ser semeadas sem serem atritadas pela areia. A germinação é mais lenta e mais irregular do que no caso anterior. Há sementes que nascem após várias semanas de semeadura. Há casos de a germinação durar quatro e até cinco e um pouco mais de cinco semanas.

8 — SEMENTEIRAS

No "Horto Forestal" de Lambayeque, o agrônomo Baca semeia as sementes de algarobeiras em canteiros comuns. Quando têm uns 5 a 7 centímetros de altura são repicadas para latinhas. Usa as latas disponíveis. Em regra, são latas de mais ou menos um litro. Mas pode usar latas maiores e menores. Nas latinhas as algarobeirinhas permanecem até serem vendidas aos interessados e plantadas nos lugares definitivos. Uma algarobeirinha em sua latinha respectiva custa 40 centavos de sol, cêrca de Cr$ 2,50.

O *Agrônomo Hans Rossl* tem sementeiras de algarobeira nos arredores de Lima. Distribui as mudas com as raízes nuas. Como se trata de uma planta muito rústica, xerófila, as

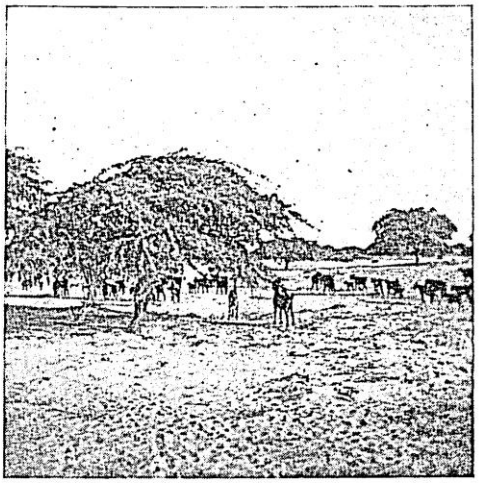


Foto 8 — Algarobeiras no "despoblado" de Padur, onde a pluviosidade média anual gira em tôrno dos 100 milímetros. Um rebanho de cabras. Cabras comendo vagens e fôlhas de algarobeira.

mudinhas resistem perfeitamente. Naturalmente, o plantio no lugar definitivo deve ser o mais rápido possível. Quanto mais depressa tanto menos sofrerão as plantinhas. Deu-me, na véspera de minha saída de Lima, 10 algarobeirinhas com as raízes nuas, mas devidamente embaladas. Trouxe-as para o Brasil. Entreguei-as, três dias depois, ao *Prof. Felipe Westin Cabral de Vasconcelos,* na Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba, S. Paulo. Plantadas em terras da Escola, estão crescendo muito bem.

O *Agrônomo Bastos Tigre* e o silvicultor Icaraí Frota Gomes, nos viveiros do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, usam dois processos. O melhor dêles é plantar uma ou duas sementes num torrão paulista. Se nasce mais de uma algarobeirinha, elimina-se a mais fraca. Também se pode plantar uma única semente. Replantam-se os torrões cuja semente não germinou. O torrão deve ser bastante comprido. A raíz principal cresce muito depressa. A sementeira se faz nos últimos meses do ano. As mudinhas estarão em condições de ser plantadas nos primeiros meses do ano seguinte, desde que caiam as primeiras chuvas. Êste é o processo que está sendo adotado agora. Êste processo também é usado pelo Serviço Florestal do Ministério da Agricultura. O Serviço Florestal do Ministério da

Foto 9 — Algarobeiras na fazenda Califórnia de Macaíba, Rio Grande do Norte.

Agricultura e o Serviço Florestal do *Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas* estão-se aparelhando para produzir, anualmente, milhões de mudas de algarobeiras em torrões. Isto apenas no Nordeste. O Nordeste necessita de pelo menos 10 milhões de mudas anualmente. Melhor seria ter 20 milhões.

O processo primitivo consistia em semear as sementes de algarobeira em canteiros comuns. Quando as mudas eram solicitadas, repicavam-nas para caixotes. Aguavam bastante. Deixavam as plantinhas se refazerem do abalo sofrido. Entregavam os caixotes aos interessados, às vêzes após centenas de quilômetros de viagem em jipes ou camionetas. Os fazendeiros plantavam as algarobeirinhas. A pega era muito grande, em regra mais de 90%.

Os fazendeiros poderão fazer as sementeiras em canteiros comuns, uns três meses antes do provável início das chuvas. Num dia chuvoso, fariam o transplantio das mudinhas para o lugar definitivo. Tomariam os cuidados de praxe. Cada mudinha seria arrancada com um torrão. Retirar-se-ia parte das fôlhas da algarobeirinha.

No Cariri Velho, planalto semi-árido da Paraíba, foi experimentado, com muito êxito, a semeadura direta de algarobeira, em covas abertas no lugar definitivo. A semeadura se pode fazer antes das chuvas ou após as chuvas. Germinaram bem as sementes. Desenvolveram-se as algarobeirinhas de 80% das covas. Êste processo é baratíssimo.

9 — PREPARO DO TERRENO

Embora muito rústica, de uma rusticidade excepcional, a algarobeira não deixa de apreciar um terreno bem preparado. Quando possível, ara-se e gradeia-se o terreno. Muitas vêzes basta gradear enèrgicamente. É uma capina que se faz. Enterra-se mato. É uma adubação verde. O solo fôfo absorve fàcilmente a água das chuvas. E as chuvas muitas vêzes são escassas. Faz-se mister, portanto, aproveitá-las ao máximo. O preparo do solo facilita a pega. Em regra, planta pegada resiste a longa estação sêca que se segue à curta e às vêzes precária estação úmida.

Muitas vêzes basta gradear enèrgicamente. Usa-se uma grade de discos, como no caso anterior. Naturalmente, o modo de fazer a gradagem varia com as condições do solo. Num solo arenoso pouco há a gradear. E ninguém gradeará uma duna ou um solo fìsicamente mais ou menos equivalente.

Alguns solos precisam ser destocados, sem o que não permitem o emprêgo de máquinas agrícolas. Se o destocamento fôr pequeno e fácil, deverá ser feito. É compensador econômicamente. Se o destocamento fôr muito grande, quase sempre não é econômicamente aconselhável. Neste caso, não se empregam arados nem grades. O preparo do solo é feito com enxadas. Não se limpa o terreno todo. Limpa-se apenas em tôrno das covas. Espelham-se as covas, como se costuma dizer. Quanto maior fôr o espelho melhor será para as plantinhas. Nas encostas íngremes, onde o emprêgo de máquinas é impossível e é até condenável, pois facilita a erosão, procede-se como onde o destocamento é econômicamente desaconselhado. Espelham-se bem as covas. O espelho nunca terá menos de um metro de diâmetro. É preferível que tenha um metro e meio a dois metros. As algarobeirinhas deverão ficar ao sol, desafogadas, livres da concorrência do mato.

Onde as chuvas forem abundantes e as terras férteis, as algarobeirinhas poderão ser consociadas com outras culturas, como feijão de moita, amendoim, algodão herbáceo, etc. Poder-se-á consociar as algarobeiras com feijão de corda se se tiver o cuidado de cortar as ramas que se enroscarem nas plantinhas. Quase sempre tal não é aconselhável e nem mesmo possível. A não ser excepcionalmente, só aconselho o plantio de algarobeiras em terras que não se prestem à lavoura.

Em alguns casos, as algarobeiras serão plantadas ao longo de cêrcas e caminhos internos, bem como nas divisas. As covas serão abertas dentro de espelhos de não menos de um metro de diâmetro.

O desenvolvimento das algarobeirinhas dependerá muito do preparo do solo. Nos solos arados ou gradeados ou simplesmente gradeados, em regra a pega das plantinhas e o desenvolvimento é muito melhor do que onde não se procede de forma idêntica. As araduras e gradagens destroem as plantas competidoras, fazem uma adubação verde, facilitam a penetração da água das chuvas e a sua conservação no solo. As plantinhas encontram boas condições de desenvolvimento. Vencerão melhor e muito mais depressa. Em pouco tempo estará o algarobal formado e frutificando. As despesas com o preparo da terra se justificam ante os resultados obtidos. Sempre que possível, portanto, deve arar e gradear ou pelo menos gradear a área destinada ao plantio do algarobal.

Admito e aconselho o plantio de algarobeiras nas clareiras das caatingas e nas caatingas ralas. Também admito e aconselho o plantio de algarobeiras nos cerrados do Brasil central, isto é, no Centro-Oeste. Quem não quiser ou não puder fazer grandes despesas, poderá

pelo menos plantar algarobeiras no meio do cerrado, em covas espelhadas. O espelho teria pelo menos um metro de diâmetro. Há, nos dois casos, a temer, os dentes dos herbívoros, começando pelos animais domésticos. Talvez fôsse possível, porém, afastar os animais domésticos por uns três ou quatro anos do lugar onde o algarobal tiver sido plantado.

As algarobeiras se prestam muito bem à arborização das cidades da região semi-árida. Melhoram o microclima. Suportam galhardamente as maiores estiadas, desde que estejam bem pegadas.

No Nordeste, se estão plantando grandes algarobais com êste compasso. As árvores crescem bem e produzem fartamente. Pode-se ter algo como 6.000 quilos de vagens por hectare. O gado pasta as gramíneas e leguminosas herbáceas nascidas na estação chuvosa. Come as vagens à proporção que forem caindo. Come a rama dos galhos baixos. Em caso de necessidade, nas grandes crises, podar-se-ão as árvores, procurando prejudicá-las o menos possível, para não prejudicar as futuras safras de vagens. Com o compasso de 10 x 10 metros, ter-se-ão 100 algarobeiras por hectare. Êste algarobal poderá ser consociado com boas gramíneas. O *Agrônomo Guilherme de Azevedo* consocia algarobal com capim-guiné. Poderia ser outro capim. Poderiam ser leguminosas herbáceas e capins. Ter-se-ia, assim, uma dupla consociação. A finalidade principal do algarobal seria a produção de vagens. Mas haveria também pastejo e excepcionalmente corte.

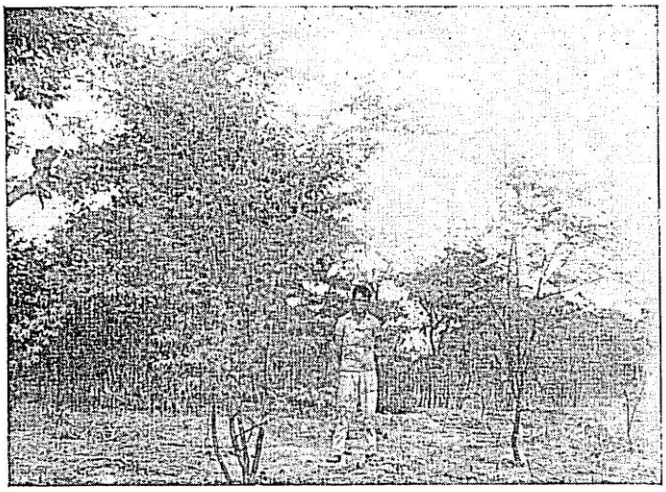


Foto 10 — Algarobeiras de doias, na Chácara Itapeva, Sobral, Ceará

10 — COMPASSO

Na fazenda Pabur, Piura, Peru, plantam algarobeiras com o compasso de 10 x 10 metros. As algarobeiras se desenvolverão muito bem, embora a pluviosidade média anual varie de 150 a 350 milímetros de um para outro lugar da fazenda, que é muito grande. Na curta e precária estação úmida, que falta muitas vêzes, crescem gramíneas no algarobal. Servem para a alimentação do gado, que se torna mais variada. Muitas vêzes, na época da maturação e queda das vagens, o gado come, ao mesmo tempo, capim sêco, de pouco valor nutritivo, e vagens muito ricas. Esta é a época do gado gordo e do leite abundante.

O *Dr. Guilherme de Azevedo* aconselha o plantio de algarobeiras com o compasso de 5 x x 5 metros. Cabem 400 algarobeiras num hectare. Poderia ser um algarobal de corte e pastejo. Por meio de podas, não se permitiria que as copas se formassem abaixo de 1,80 m. Ficaria, assim, fora do alcance dos bovinos e outros gados. O gado comeria as vagens quando caíssem naturalmente. Comeria também,

quando necessário, as ramas das algarobeiras devidamente podadas. Assim se enfrentariam as crises.

Outro tipo de algarobal com o compasso de 5 x 5 metros é aconselhado pelo *Dr. Guilherme de Azevedo*. É um tipo de algarobal para pasto arbóreo de pastejo. As algarobeirinhas serão cortadas à altura de 1,80 m. A copa será baixa. Sairão muitos ramos laterais. O gado pascerá as ramas, sem necessidade de podá-las. Naturalmente a produção de vagens será sacrificada. O gado comerá vagens verdes nas árvores. Comerá, ainda, as que caírem no chão. A produção de vagens será bastante reduzida. Em compensação, o gado terá ótima forragem verde durante a época sêca, até mesmo nos meses mais esturricados das sêcas periódicas.

Pode-se, ainda, plantar a algarobeira com o compasso de 2 x 2 metros. Ter-se-ão 2.500 plantas por hectare. As árvores pouco esgalharão. A finalidade principal é ter madeira. Haverá, mesmo assim, algumas vagens e rama. Podar-se-ão, quando necessário, as algarobeiras. É um processo pouco aconselhável. Acredito que as algarobeiras não deverão ser plantadas com compasso inferior a 5 x 5 metros. Talvez êste seja o compasso ideal para o nosso Nordeste.

Nos plantios lineares, ao longo de cêrcas, divisas e caminhos, parece-me que se poderia usar o compasso de 5 metros.

11 — TRANSPLANTIO

As algarobeiras serão transplantadas no início da estação úmida. Faz-se mister aproveitá-la totalmente. Se assim se fizer, as algarobeiras estarão pegadas e com um sistema radicular já suficientemente desenvolvido, no fim da quase sempre curta estação chuvosa. Resistirão bem os longos meses de sêca que se seguirem, sem necessidade de rega. O *Dr. Jósio Magalhães* plantou algarobeiras em tôrno da casa da fazenda, num alto sêco, em maio de 1957. Não as aguou na estação sêca, que começou em meado de junho. O ano seguinte, 1958, foi sequíssimo. Foi uma das maiores sêcas nordestinas. As algarobeiras continuaram verdes e em crescimento. Tôdas, menos uma que sofreu um acidente, alcançaram as chuvas de 1959. Frutificaram no fim de 1959. A fazenda do Dr. Jósio Magalhães fica no semi-árido município de Canindé, no Ceará. Isto mostra que não é essencial aproveitar tôda a estação chuvosa.

Onde a pluviosidade fôr maior a algarobeira poderá ser plantada fora do início da estação chuvosa. Naturalmente, se aproveitar tôda a estação chuvosa crescerá e produzirá mais depressa. Talvez apenas o transplantio no início da estação úmida possibilite a frutificação dois anos após o plantio. Em regra, a frutificação ocorre no terceiro ano.

No transplantio, procura-se abalar o menos possível as mudinhas. Quando se encontram em torrões, não há abalo. Coloca-se o torrão na cova, de preferência num dia úmido. Êste é o transplantio ideal. Generaliza-se, graças às centenas de milhares de mudas, que em breve serão milhões, preparadas e fornecidas pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas e o Serviço Florestal do Ministério da Agricultura.

Quando a mudinha se encontrar numa lata, convém retirar-lhe o fundo.

Os cuidados deverão ser maiores quando se transplantam algarobeirinhas com as raízes nuas. Em alguns casos, convém retirar-lhes parte das fôlhas. Diminui-se, assim, o desequilíbrio entre a absorção de água e a transpiração.

12 — TRATOS CULTURAIS

Não se descuram as algarobeirinhas. Convém trazê-las bem capinadas nos três primeiros anos. Naturalmente, não se faz mister carpir o terreno todo. Basta limpar em tôrno de cada plantinha. Esta deverá ficar numa área limpa de metro e meio a dois metros de diâmetro, em condições de levar bastante sol.

Fazem-se as podas de formação necessárias ao tipo de planta que se deseja. Quase sempre não se faz poda de formação. A algarobeirinha cresce à vontade. Cortam o caule a 1,80 m do solo se se deseja ter um pasto arbóreo de pastejo. Provoca-se a formação de ramos laterais. Êstes ficam a pequena altitude, com a rama ao alcance dos herbívoros.

Podam-se os ramos laterais até 1,80 m de altura. As copas se formarão acima de 1,80 m, portanto. Estará fora do alcance dos herbívoros. Ter-se-á um pasto arbóreo de corte e pastejo. Produzirá muitas vagens.

No Peru, não se podam as algarobeirinhas. Crescem à vontade. Crescem muito. Frutificam fartamente. A finalidade é ter vagens. Colhem, assim, grandes safras.

13 — FRUTIFICAÇÃO

Há algarobeiras que começam a frutificar no segundo ano. Quase sempre a frutificação se inicia no terceiro ano. O início da frutificação depende de vários fatôres. O bom tra-

tamento que se der à plantinha é fator muito importante. A ecologia também influi e influi muito. E há a individualidade da plantinha.

O *Agrônomo Nilton de Paula,* na fazenda Califórnia, município potiguar de Macaíba, colheu, em 200 algarobeiras de três anos de idade, 3.000 quilos de algarobas. Colheu, portanto, 15 quilos de vagens por árvore. Num hectare de algarobal plantado com o compasso de 5 x 5 metros, teria colhido 6.000 quilos. É algo de excepcional. A colheita aumentará posteriormente, com o crescimento das plantas.

Em São Miguel, Rio Grande do Norte, duas algarobeiras adultas produziram, em 1954, 109 quilos de vagens. Cada algarobeira produziu, portanto, mais de 54 quilos de vagens. Um hectare de algarobal plantado com o compasso de 5 x 5 metros, 400 árvores, teria produzido algo como 20 000 quilos de vagens. Seria uma produção muito grande. Como as árvores não disporiam de muito espaço, deveriam produzir menos do que as árvores isoladas de São Miguel. Parece razoável calcular uma produção de 25 quilos de algarobas por árvore. Seriam 10.000 quilos num hectare. Algarobeiras plantadas com o compasso de 10 x 10 metros estariam suficientemente isoladas. Poder-se-ia esperar uma colheita de 50 quilos de algarobas por árvore, 10.000 quilos por hectare.

Acredito que se possam colher 10.000 quilos de vagens por hectare-ano, nos algarobais bem plantados e bem cuidados. Uma colheita de 6.000 quilos já é excelente. Esta colheita é que deve ser considerada.

No Peru, em algarobais nativos, calcula-se um rendimento de 6.000 quilos de vagem por hectare-ano. Na fazenda Locuto, Piura, calcula-se um rendimento de 25 quilos de vagem por árvore, em maciços naturais.

No sudoeste dos Estados Unidos, conforme Walton, a algarobeira que nos interessa, a "Prosopis juliflora", rende, em média anual, aproximadamente 8.700 quilos de vagem por hectare. Trata-se de maciço natural.

14 — COLHEITA

A colheita é facílima. Apanham-se as vagens que caíram naturalmente. No Peru, muitas vêzes se deixa o gado comer as primeiras vagens que caem. Estão bicadas pelos pássaros. Na fazenda Locuto, em Piura, pagam 4 soles (24 a 28 cruzeiros) pela colheita de 46 quilos de vagens. Calculemos 60 centavos de cruzeiro por quilo. Vendem os mesmos 46 quilos de algarobas (um quintal peruano) por 45 soles (270 a 315 cruzeiros). Calculemos 6 cruzeiros o quilo de vagem.

Considerando-se uma produção de 6.000 quilos de vagens por hectare-ano, teremos uma despesa de 3.600 cruzeiros na colheita. A safra valerá 36.000 cruzeiros. Lucro líquido por hectare: 32.400 cruzeiros. Calculemos 30.000 cruzeiros. 20 hectares de algarobal adulto dariam um lucro líquido anual de 600.000 cruzeiros. Não é difícil plantar um algarobal de 20 hectares. Seria conveniente ter um algarobal muito maior.

No Cariri Velho, paraibano, na sêca de 1958, venderam o quilo de algaroba a 10 cruzeiros.

No Peru, não faltam compradores de vagens de algarobeira. O mesmo sucederá na zona semi-árida do Nordeste e nos cerrados do Centro-Oeste. Ademais, é conveniente, em regra, que o fazendeiro utilize, na própria fazenda, pelo menos mais de metade de sua produção.

15 — A ALGAROBA NA ALIMENTAÇÃO HUMANA

No Peru, no Chile, na Argentina, os índios comiam algarobas quando os espanhóis aportaram à América. Em algumas zonas, a época da colheita da vagem era época de festa. Havia festa da colheita da algaroba, como no Brasil fazemos a Festa da Uva, a Festa do Pêssego, a Festa da Maçã, a Festa do Trigo, a Festa do Caju, a Festa do Algodão.

Os espanhóis foram obrigados a comer algaroba em várias ocasiões. Vimos que Almagro alimentou com vagens de algarobeira cavaleiros e cavalos, quando da conquista do Chile. Ainda hoje a algaroba é usada na alimentação humana. No Peru, por exemplo. A algaroba já começou a ser usada como alimento humano no Nordeste. Pelo menos a utilizaram como alimento no Cariri Velho, na sêca de 1958. Não sei se a prática persiste.

No Peru, é muito comum a "algarrobina". Usam-na como fortificante, às colheradas, às refeições. Usam-na nos coquetéis. Consideram-na saborosa, saudável, estomacal, fortifi-

cante, afrodisíaca. A algarobina — traduzamos-lhe o nome — é vendida em garrafas. É encontradiça nas mercearias e casas que negociam com bebidas.

Em Trujillo, capital do departamento de La Libertad, conversei demoradamente com o *Agrônomo Senefelder P. Vallejo S.* e outros técnicos, todos do Ministério da Agricultura peruano. Ensinaram-me a fazer algarobina, "iupicin" e farinha. Vejamos as receitas.

Para fazer algarobina, cortam-se as vagens em pedaços bem pequenos. Quanto mais pequenos forem será melhor. Põem-se numa panela. Junta-se água. Aquece-se. Deixa-se ferver durante duas horas. Coa-se. Leva-se o líquido novamente ao fogo. Ferve-se para concentrá-lo. Deve ficar dando ponto, como mel. Deverá ficar fazendo fio. Guarda-se em garrafas.

Como fortificante, toma-se uma colher de sopa antes das refeições. É um tônico que dizem afrodisíaco. Para meninos, uma colher de chá. Dissolvendo-se uma colher de sopa de algarobina num copo de água fria, tem-se um bom refrigerante. Misturam-na com bebidas alcoólicas, no preparo de coquetéis. Ainda se dissolve algarobina em aguardente.

O "iupicin", digamos iupicim, adaptando-o ao brasileiro, é o líquido da algarobina antes de ser concentrada. Cortam-se as vagens. Colocam-nas numa panela. Junta-se água. Leva-se ao fogo. Ferve por duas horas. Retira-se do fogo. Filtra-se. O líquido filtrado é o iupicim. Toma-se como se fôsse chá, café ou mate.

Faz-se farinha de algaroba fàcilmente. As vagens, bem sêcas, são moídas cuidadosamente. Peneira-se. Num copo de leite fervido, põe-se uma a duas colheres, das de chá, de farinha de algaroba. Não se adiciona café nem açúcar. A farinha também é usada para fazer broas.

No Cariri Velho, comem vagem nova e verde de algaroba como se fôsse vagem de feijão.

Com as vagens, os índios faziam uma bebida fermentada. Com ela se embriagavam.

16 — A ALGAROBA COMO FORRAGEM

A algaroba, a vagem da algarobeira, é usada como forragem, há séculos. Tal ocorre no Peru, no Chile, na Argentina, na Colômbia e na Venezuela. Também a utilizam como forragem no Havaí, na Índia, na Arábia, no Sudão, na União Sul-Africana.

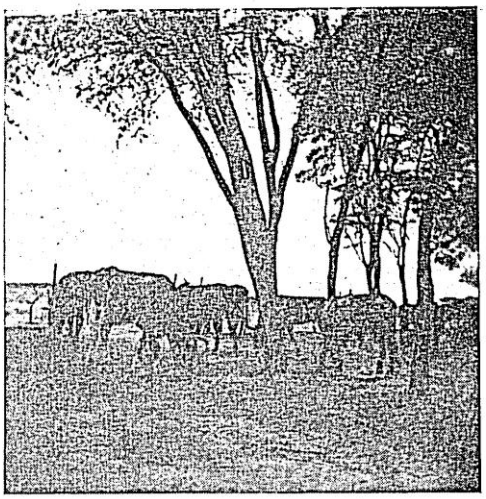


Foto 11 — Bovinos comendo vagens de algarobeira, caídas naturalmente, numa fazenda de Piura, Peru.

No Peru, pelo menos ao longo da costa, o uso da algaroba como forragem concentrada, de primeira ordem, está absolutamente generalizado. Os eqüinos e muares do Exército peruano consomem diàriamente vagens de algarobeira. Cada um dêles recebe, diàriamente, dois quilos de vagens. É o que ocorre com a cavalhada do regimento de cavalaria estacionado em Piura. O mesmo sucede com os outros eqüinos e muares do Exército peruano.

Ainda no Peru, as vagens da algarobeira fazem parte abrigatória das forragens das vacas leiteiras e dos bovinos em engorda. Também recebem rações de algaroba os bovinos que devem figurar em exposições. Utilizam a algaroba como boa forragem concentrada as fazendas que as produzem e mesmo fazendas que não as produzem. Compram as vagens e as empregam principalmente na alimentação das vacas leiteiras. Os fazendeiros, agrônomos e veterinários peruanos informam que a algaroba, a vagem da algarobeira, aumenta a produção de leite e engorda os bovinos. Época de safra de algaroba é época de gado gordo e muito leite, nas fazendas que a produzem.

Informou-me o *Dr. Hanss Rossl,* professor de la Molina, que se pode criar gado vacum exclusivamente com ramas e folhas de algarobeira. Todos os gados comem algarobas: bovinos, eqüinos, suínos, caprinos, ovinos, asininos e muares.

Foto 12 — Bosque de algarobeiras na fazenda Quixadá, Município de Campina Grande, Paraíba.

Na fazenda La Encalada, propriedade do engenheiro Luiz Ganosa Vargas, nas proximidades de Trujillo, departamento de La Libertad, as vagens da algaroba fazem parte abrigatória da alimentação das vacas leiteiras. É cara. Não existe senão em pequena quantidade no departamento. Recebem-na de Piura. O preço da algaroba impede que a empreguem em grande quantidade. Misturam-na com farelo de algodão e melaço. Também pode ser empregada como concentrado único. O limite é o preço de custo da vagem.

Nas fazendas de Piura, Tumbes e Lambayeque, a vagem da algaroba é a base da alimentação dos gados. É o alimento concentrado. Às vêzes, as vagens e as ramas constituem a única alimentaçao dos gados. É assim, por exemplo, nas fazendas Pabur, Pampelero e Locuto, tôdas no departamento de Piura. Pabur cria 20 mil bovinos. Talvez seja a maior fazenda de criação peruana. O gado é mestiço de Hereford e zebuíno. Há plantéis puros de Hereford e zebu. Pampelero tem 2.500 bovinos semelhantes. Locuto outros tantos e também semelhantes. O que ocorre com estas fazendas ocorre com as outras de criação dos departamentos de Lambayeque, Piura e Tumbes.

Os gados comem, à vontade, as vagens, à proporção que vão caindo. Há algarobais nativos nas invernadas. Recebem rações de vagens os bovinos semi-estabulados. Encontrei sempre bovinos comendo vagens de algaroba, em tôdas as fazendas que visitei. Quando a sêca aperta, além de vagem dão, ao gado, ramas de algaroba.

A quantidade de vagens que os gados comem diàriamente varia muito. Depende do preço da vagem, das disponibilidades, da espécie de gado, da existência ou não de outras forragens.

O Dr. Hanss Rossl disse-me que cada cavalo e muar do Exército peruano come dois quilos de algarobas por dia.

O *Agrônomo Senefelder P. Vallejo S.*, disse-me, em Trujillo, que todos os gados comem e apreciam a algaroba. Um vacum come uns quatro quilos de vagem, por dia. Um suíno, come mais ou menos, um quilo. Pode comer mais.

O *Agrônomo Baca* disse-me, em Chiclayo, que um vacum come, por dia, três a quatro quilos de algaroba; um suíno, um a dois quilos.

O *Sr. Feliz Valdieso Vegas* informou-me em Piura: uma vaca consome cinco a sete quilos de vagens, por dia; um cavalo ou uma mula, dois a três quilos; um porco, dois a três quilos. As vagens substituem o milho. Uma vaca de leite come, em algumas fazendas, quatro a cinco de vagens, diàriamente, de mistura com outras forragens.

O *Dr. Salvador Espinosa B.*, médico veterinário e administrador da fazenda Pampelero, disse-me: um bovino de engorda recebe dois e meio a tres quilos de algarobas, diàriamente; uma vaca de leite estabulada, dois a três quilos. Acredita que um bovino estabulado não deve comer, diàriamente, mais de cinco quilos de vagens. Um cavalo pode comer seis quilos de vagens. No campo, bovinos, eqüinos, muares, asininos, suinos, caprinos e ovinos comem vagens à vontade.

Na fazenda Pabur, informou-me o administrador, *Agrônomo Gonsalo Novoa,* que os gados soltos comem vagens a vontade, na época da safra. Nas invernadas com algarobais adultos e densos, há, então, muita algaroba a comer.

No Rio Grande do Norte, conforme o agrônomo zootecnista *Guilherme de Azevedo,* os gados comem vagens de algaroba com prazer e muito proveito e sem qualquer inconveniente. Essa também é a opinião dos fazendeiros que têm algarobais.

No Peru, comumente as vagens são dadas inteiras. Vi-as, assim, nos cochos das diversas fazendas que visitei. As vagens tinham de alguns meses a três anos de idade. As sementes não são digeridas. As encontradas no estêrco estão em boas condições de germinabilidade. Nascem no campo, se chover. O gado se encarrega de comer as plantinhas novas. Evita, assim, a multiplicação espontânea, o que é um mal. Naturalmente, há as plantas que escapam, quando as condições favorecem. Onde há herbívoros em quantidade, a algarobeira não se pode tornar invasora, como há quem afirme.

O ideal seria fazer um farelo de vagens de algarobeira. Na fazenda Pabur, disseram-me que as vagens são pulverizadas em moinhos de martelos. A digestão é mais fácil e mais completa. As sementes são também digeridas. Há, assim, um bem maior aproveitamento da algaroba.

Naturalmente o gado come as vagens maduras e imaturas. Comem-nas antes de caírem ao solo, quando as alcançam nos galhos. Costuma-se dar ao gado exclusivamente as algarobas maduras e sêcas.

compostos químicos. Explica-se, assim, o seu valor na engorda e na produção de leite.

É relativamente rica em proteína. A riqueza em sais minerais corresponde à metade dos existentes no farelo de algodão.

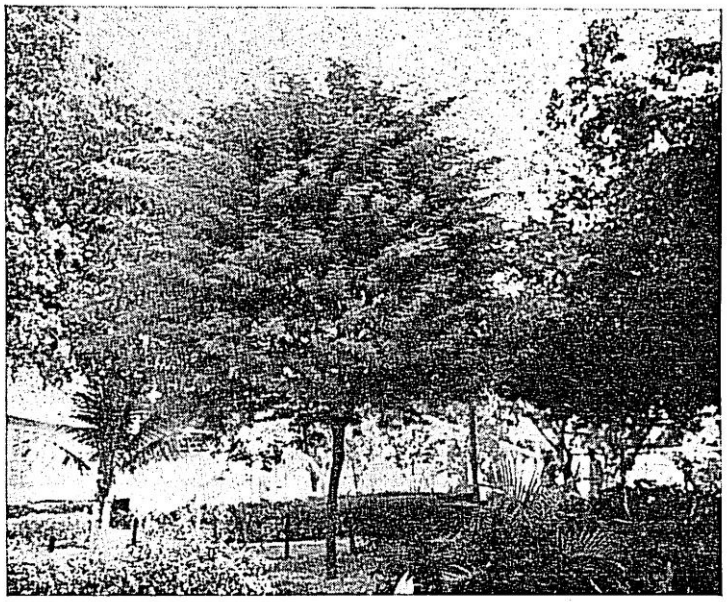


Foto 13 — Linda algarobeira crescendo no quintal do Fomento Agrícola do Ministério da Agricultura, em Fortaleza, Ceará.

17 — COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DIGESTIBILIDADE DA ALGAROBA

Vagens de algarobeira, as algarobas, provenientes da fazenda São Miguel, Rio Grande do Norte, foram analisadas, no Rio de Janeiro, pelo Instituto de Química Agrícola. Encontraram a seguinte composição:

Umidade	17,02%
Proteína bruta	12,93%
Extrato etéreo	4,06%
Extrativos não azotados	43,16%
Fibra bruta	19,08%
Resíduo mineral	3,75%
	100,00%
Fósforo em P_2O_5	0,51%
Cálcio em CaO	0,68%

A vagem é, portanto, bastante rica em açúcares e amido, pois contém 43% dêstes

Conforme Pio Corrêa, as vagens da algarobeira "Prosopis juliflora", a espécie que nos interessa, "encerram até 54,76% de hidrocarburetos e 10,36% de proteína (Shorey) ou 28% de açúcar de uva e 11 a 17% de amido (Sievert), o que justifica o seu valor comercial (500 mil sacos por ano na pequena Ilha de Oahu). Todos os animais gostam dêste alimento e dêle tiram comprovada vantagem, sobretudo os suínos, mas nenhum dêles digere as sementes, salvo se forem reduzidas a farinha conjuntamente com as vagens, o que aumenta muito o valor alimentício total, visto as sementes conterem, no estado sêco, até 3,93% de matérias graxas, 36,78% de matérias não azotadas e 33,62% de matérias azotadas; com esta farinha se fabrica pão para a alimentção humana".

Conforme o *Agrônomo Victor F. Baca,* o resultado de seis análises das vagens de algarobeira do setentrião peruano é o seguinte:

Água	12,58%
Proteínas	7,12%
Extratos não azotados	63,57%
Sais minerais	3,31%
Gordura	1,11%
Fibra bruta	12,31%

Trata-se de uma forragem de grande valor alimentício.

As algarobas têm coeficientes de digestibilidade bastante elevados. Vejamos os dados dos professôres *Orlando Olcese* e *Juan Coronado,* citados pelo *Dr. Guilherme de Azevedo*:

Seriam os seguintes os valores médios de digestibilidade das vagens da algarobeira:

Matéria sêca	82,56%
Proteína	80,13%
Extrato etéreo	90,98%
Fibra	70,89%
Extrativos não nitrogenados	83,19%

Têm-se, portanto: proteínas digestíveis, 7,81%; gorduras digestíveis, 1,03%; hidratos de carbono digestíveis, 61,10%; PADT, 71,23%; RN, 1:8,1.

E acrescenta o *Dr. Guilherme de Azevedo*:

"Baseados nos coeficientes de digestibilidade (Olcese e Coronado) obtêm-se para os frutos das Prosopis do Rio Grande do Norte, os seguintes valores para os nutrientes digestíveis: Proteínas digestíveis, 10,36%; gorduras digestíveis, 3,69%; hidratos de carbono digestíveis, 49,42%; PADT, 68,08%; RN, 1,5,5%."

E acrescenta cheio de razão: "Para as zonas sêcas do Rio Grande do Norte, onde tudo seca e desaparece na estiagem, seria uma verdadeira dádiva dos céus, se a algarobeira ocupasse os taboleiros e carrascos, fornecendo aos rebanhos forragem verde pelos seus ramos e forragem concentrada pelos frutos". Assim pensam não só para o Rio Grande do Norte semi-árido mas para todo o nosso Polígono das Sêcas, todos os técnicos realistas que estudaram miùdamente o problema. Há quem diga que a algarobeira é invasora. Se assim fôr, que felicidade! Quantos bilhões de cruzeiros poupados! Sim, porque queiram ou não queiram os teóricos do asfalto, dentro de poucos anos, haverá muitos milhões de algarobeiras nas terras semi-áridas do Nordeste. Será o início de uma vida nova, bem mais promissora que a atual. E êles, os teóricos, atrapalhando! Que infelizes!

18 — CONSERVAÇÃO DA ALGAROBA

A algaroba, quanto à pecuária peruana, é um substituto do milho. É vagem preciosa, de produção grande, certa e barata. Vale muito. Faz-se mister conservá-la por alguns meses e até por alguns anos. E conservam-na. Tôdas as fazendas de Tumbes, Piura e Lambayeque cuidam da conservação da algaroba. E para isto estão aparelhadas.

Há quem a guarde estratificada em areia. Chama-se "colca" o local onde se estratifica a algaroba com areia.

Põe-se uma camada fina de areia no chão. Sôbre ela, uma camada de 20 a 25 centímetros de vagem bem sêca. Põe-se sôbre as vagens uma camada de areia. Segue-se nova camada de vagens. Outra camada de areia.

A areia e a vagem devem estar bem sêcas. Por êste processo, é possível conservar as algarobas por muito tempo, aproximadamente por uns dois, três e até mais anos.

O processo mais comum de conservação de algaroba é o que chamam "bodega". Uma "bodega" é um quarto de alvenaria, forrado e isolado. Não faz parte do corpo da casa. Pode haver dois, três e mais quartos alinhados, formando como que pequena rua. Os quartos-depósitos têm dimensões variadas. Há "bodegas" 40.000 quilos de vagens, 75.000, etc. Um quarto-depósito para 40.000 quilos de algarobas deverá ter 5 metros de comprimento, 5 de largura e 4 de altura, isto é, 100 metros cúbicos. Êstes dados são piuranos. Naturalmente as dimensões podem variar, desde que o quarto-depósito fique com 100 metros cúbicos. Isto é o que interessa. As dimensões dadas são as mais comuns.

O quarto-depósito terá uma porta estreita, capaz de fechar hermèticamente. Terá uma janela estreita já perto do teto. Também poderá ser hermèticamente fechada.

As algarobas serão depositadas quando bem sêcas. A princípio, o depósito se faz pela porta. Depois se fecha bem a porta. Põe-se barro amassado onde a lâmina da porta se ajusta à esquadria. Continua-se a carregar o quarto-depósito pela janela. Terminada a operação, fecha-se cuidadosamente a janela. Põe-se barro amassado onde a lâmina e a esquadria se ajustam.

Há insetos que perfuram e estragam as vagens. Faz-se mister evitá-los. Daí o quarto-depósito precisa ser hermèticamente fechado. Acredito que um expurgo com bissulfureto

muito contribuiria para a conservação das vagens. Naturalmente, o expurgo se procederia quando o quarto estivesse cheio ou quase cheio.

Silos de alvenaria e metálicos substituiriam vantajosamente os quartos-depósitos.

Nos quartos-depósitos as algarobas se conservam por vários anos. Geralmente são conservadas até por três anos. Vi bovinos comendo vagens de algarobas conservadas durante um, dois e até três anos. As vagens estavam em boas condições.

As algarobas são retiradas dos quartos-depósitos à medida das necessidades.

O ideal seria guardar as algarobas em silos de alvenaria ou metálicos.

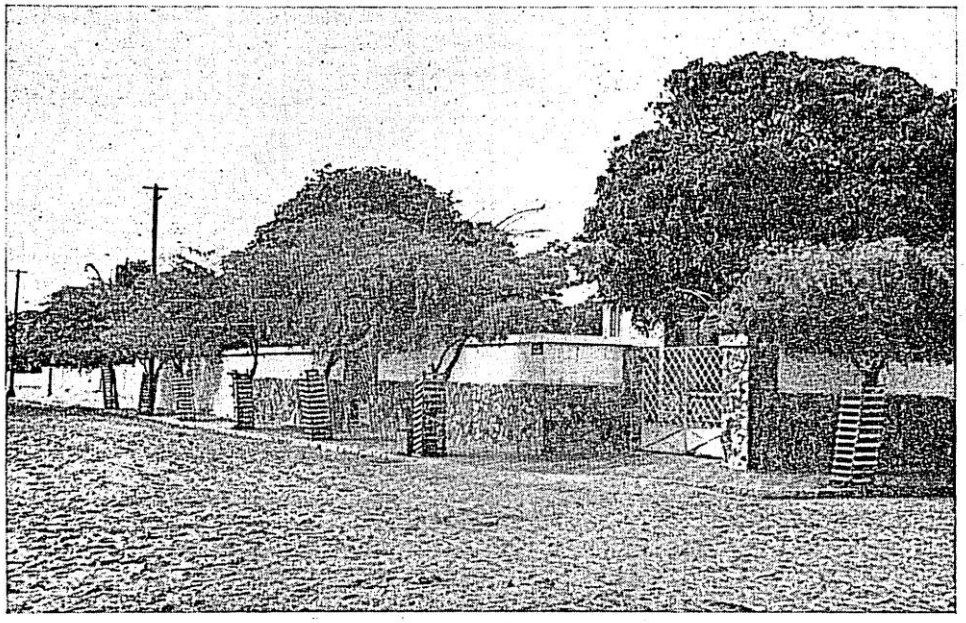


Foto 14 — Arborização com algarobeiras, em Fortaleza, Ceará.

19 — A RAMA DA ALGAROBEIRA

A rama da algarobeira é uma forragem de primeira ordem. Os bovinos, os caprinos e os ovinos dela se alimentam com prazer e muito aproveitamento. Quem viaja nos departamentos do noroeste peruano, vê constantemente bovinos e cabras comendo as ramas que alcançam. Procuram-na com avidez. Em algumas zonas, não se vê outra forrageira. A algarobeira é única. Há famílias morando nos "depoblados" vivendo de um rebanho de cabras. As cabras vivem das algarobeiras.

Nas crises provocadas por sêcas periódicas que podem durar dois e três anos, a rama da algarobeira é forragem providencial. Apela-se para ela em grande escala. Podam algarobeiras. O gado come a rama. Come também algarobas. Mantém-se em boas condições. Engorda. Aumenta a produção de leite. Tudo depende, naturalmente, da quantidade de rama e vagens fornecidas diàriamente.

Assim se procede na fazenda Pabur. O mesmo se faz nas outras fazendas. É uma norma geral. E como as fazendas dispõem de vagens de algaroba de safras anteriores, como as algarobeiras frutificam abundantemente mesmo quando a pluviosidade cai quase a zero, desde que sejam adultas, não há mortalidade de gado, não há êxodo, a fazenda não mergulha em crise. Continua a produzir. Vive normalmente.

Alhures, no Sudão por exemplo, a rama da algarobeira é uma grande forragem. Permite ter gados em semidesertos e até em desertos.

Na região semi-árida do Nordeste, a rama da algarobeira se está revelando uma grande

forragem. Uma forragem providencial. Quem tinha algarobal razoável não perdeu gado na terrível sêca de 1958. Os fazendeiros beneficiados são os maiores propagandistas da algarobeira. Em grande parte são os responsáveis pelo extraordinário entusiasmo que a algarobeira desperta atualmente em tôda a nossa região semi-árida. Citarei apenas um exemplo.

O *Sr. Luiz Gonsaga de Carvalho,* prefeito do município piauiense São João do Piauí, é fazendeiro. Plantou pequeno algarobal há alguns anos. Até êle chegaram mudas provenientes do Rio Grande do Norte e Paraíba. Em São João do Piauí, a pluviosidade é ligeiramente inferior a 700 milímetros. O ano de 1958 foi sequíssimo. O algarobal, embora novíssimo, se manteve verdejante e em frutificação. Também se conservou verdejante e muito produtivo em Angicos, Rio Grande do Norte, com 132 milímetros de chuva. E em Currais Novos, Rio Grande do Norte, um dos municípios mais secos do Brasil. A pluviosidade caiu a 66 milímetros. O Sr. Gonsaga de Carvalho pôs o gado bovino dentro do algarobal. Os bovinos comeram a rama. Estragaram muito. Escaparam em boas condições. Não escaparam gordos porque o algarobal era muito pequeno. Algo de semelhante aconteceu com todos os fazendeiros do Rio Grande do Norte que tinham algarobais em 1958. Êstes fazendeiros são os maiores propagandistas da algarobeira. Continuam a plantá-la. Incentivam o plantio os fazendeiros parentes e amigos.

A rama da algarobeira será, em futuro próximo, um fator importantíssimo e até imprescindível, da pecuária nordestina.

Podem-se ter, aproximadamente, 100 mil quilos de rama por hectare-ano, mesmo nos anos de sêcas periódicas.

20 — COMPOSIÇÃO DO FENO DA ALGAROBEIRA

Graças à iniciativa do *Dr. Guilherme de Azevedo,* o Instituto de Química Agrícola do Ministério da Agricultura analisou o feno de algarobeira.

Obteve o seguinte resultado:

Umidade	18,43%
Proteína	13,56%
Extrato etéreo	4,3 %
Extrativos não nitrogenados	29,69%
Fibra bruta	28,25%
Resíduo mineral	5,77%
	100,00%
Fósforo em P_2O_5	0,42%
Cálcio em CaO	1,86%

Conclui-se que a rama da algarobeira é uma forragem de primeira ordem. Tem notável riqueza em proteína. E isto é importantíssimo.

21 — A ALGAROBEIRA COMO ESSÊNCIA FLORESTAL

A algarobeira é magnífica essência florestal. Talvez seja a essência ideal par a região semi-árida do Nordeste.

É uma leguminosa. Enriquece, portanto, o solo com azôto retirado do ar atmosférico. É xerófila. É proveniente de uma região muito mais sêca do que a região semi-árida nordestina. Daí ter-se adaptado tão bem ao interior nordestino. Cresce bem, mantem-se sempre verde e em frutificação nas mais ingratas zonas nordestinas e nos piores anos. Cobriu de verde eterno glebas quase inteiramente desnudas mesmo nos bons anos. É rústica. A algarobeira é de extrema rusticidade. Tal facilita e barateia o reflorestamento. Já se verificou que pode ser semeada diretamente no lugar definitivo. Não é êste o melhor processo. Mas é o mais prático e o mais barato. Poderá ser usado com vantagem em muitas ocasiões. Adapta-se a solos paupérrimos. Vive bem e frutificando bem em solos excessivamente arenosos. Nas dunas, por exemplo. Em solos salitrados. Em solos pedregosos. Tem múltiplas finalidades. É madeira para tacos, móveis, esquadrias, dormentes, mourões, lenha, carvão, etc. Produz abundantemente vagens valiosíssimas. É melífera. Melhora o microclima. Tem poderoso sistema radicular. É, assim, poderoso controlador de erosões. Cresce ràpidamente. Frutifica a partir do terceiro ano. A casca contém tanino.

A região semi-árida do Nordeste já foi muito mais úmida do que agora. Rios outrora perenes são agora semi-periódicos. A erosão é tremenda. Tornou-se mais quente, mais sêco, de pluviosidade mais incerta. Os rios são mais caprichosos do que outrora. Enchentes devastadoras alternam com longos meses de leito sêco. O Nordeste se desertifica. Necessita de um reflorestamento intensíssimo e urgente. A algarobeira é a essência mais indicada para tal reflorestamento. Naturalmente não se deve reflorestar apenas com algarobeira. Esta, porém, nos trechos piores, é a essência mais indicada e quase única. Nas zonas melhores, mais chuvosas, outras essências.

O reflorestamento com a algarobeira conta com a compreensão e a boa vontade dos fazendeiros. E isto é o essencial.

22 — A ALGAROBEIRA E A APICULTURA

A algarobeira flora abundantemente. Flora durante o ano inteiro. A floração é maior logo após a estação chuvosa, justamente quando faltam outras flôres. Ela, então, se apresenta coberta de flôres amarelo-pálidas.

As flôres da algarobeira são muito melíferas. Escreve Burkart a propósito: "As flôres das algarobeiras são muito melíferas. Quando a árvore floresce na primavera, nuvens de abelhas e vespas a visitam. Na Índia, em cujos territórios áridos se difunde a cultura da algarobeira "Prosopis juliflora", calcularam que de uma árvore em pleno desenvolvimento, as abelhas podem extrair néctar para mais de um quilo de mel (Kunhikannan, 1923)". Num hectare, as abelhas poderiam encontrar com que fazer 100 a 400 quilos de mel, conforme o compasso do algarobal.

São os oito a nove meses secos do ano que dificultam a criação de abelhas na região semi-árida do Nordeste. A algarobeira solucionará o problema nas glebas não irrigadas nem irrigáveis da região semi-árida.

É, assim, mais uma vantagem da algarobeira.

23 — A ALGAROBEIRA NA ARBORIZAÇÃO DE CIDADES E ESTRADAS

Uma cidade é um deserto de pedra, disse um geógrafo alemão. E é mesmo. Ora, os desertos de pedra são quentes. Todo o mundo sabe que as cidades da região semi-árida são muito mais quentes do que as terras que as envolvem. Ora, a região semi-árida de baixa altitude já é muito quente. Convém, portanto, arborizar as cidades e vilas para que se tornem mais frescas. O efeito da árvore na baixa de temperatura das regiões quentes semi-áridas e áridas é verdadeiramente notável. Trabalhos experimentais realizados no Sudão, logo ao sul do Saara mostraram que mesmo uma caatinga rala e sem fôlhas reduz a temperatura de vários graus centígrados. Uma floresta de algarobeira provoca grande baixa de temperatura. Nas cidades nordestinas, deve-se ter copiosa arborização com algarobeiras em tôdas as ruas e praças. Não deve faltar nos quintais. É aconselhável o plantio de bosques de algarobeiras e outras essências. Cada cidade deveria ter um bosque municipal onde as algarobeiras fôssem muito numerosas. Tornar-se-iam de clima menos quente, mais agradável.

No Rio Grande do Norte, já começaram a arborizar as estradas com algarobeiras. Faz-se mister plantar algarobeiras linearmente, ao

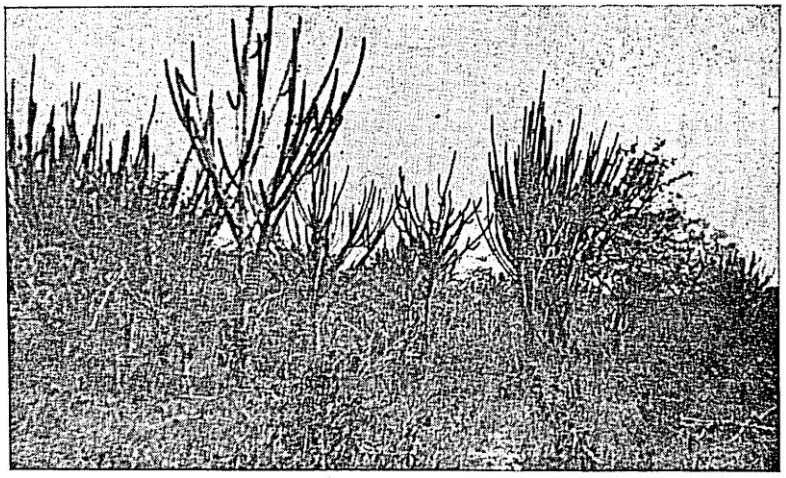


Foto 15 — Vegetação nativa do Espinho, no Cariri Velho, Paraíba. Esta vegetação agressiva e quase inútil começa a ser substituída por magníficos e fecundos algarobais.

longo das estradas. Também é aconselhável o plantio de pequenos bosques no lado interno das curvas das rodovias e noutros lugares julgados convenientes. Servirão de abrigo agradabilíssimo ao viajores. Ornamentarão a rodovia. Tornarão a viagem mais agradável.

Algumas cidades nordestinas começaram a se arborizar com algarobeiras. O prefeito de Sobral, Ceará, Padre Palhano, iniciou o plantio de algarobeiras nas ruas e praças sobralenses, em 1958, em cooperação com o Serviço Florestal do *Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas*. Em Mossoró, Rio Grande do Norte, já existem algumas ruas arborizadas com algarobeiras. Em Fortaleza, Ceará, arborizaram algumas ruas. Em Irauçuba, cidadezinha no pólo sêco cearense, vão plantar algarobeiras nas ruas e num bosque municipal. A zona está inteiramente desarborizada. Irauçuba tem uma pluviosidade média anual avaliada em 500 e poucos milímetros. A algarobeira solucionará o problema da arborização muito a contento. São Tomé, no Rio Grande do Norte, está arborizada com algarobeiras. São Raimundo Nonato, no Piauí, será arborizada com algarobeiras, informou-me o *Prefeito José Dias de Castro*. Está plantando algarobais em sua fazenda. São exemplos que devem ser seguidos.

Tôdas as cidades e vilas da região semiárida deveriam ser fartamente arborizadas com algarobeiras e outras essências xerófilas que conservem as fôlhas durante todo o ano, mesmo nos meses mais secos dos anos sequíssimos. A algarobeira deveria ter prioridade. Ao lado de cada cidade e de cada vila nordestina, um bosque municipal com algarobeiras e outras essências.

24 — SERÁ INVASORA A ALGAROBEIRA?

Há quem afirme que a algarobeira é invasora. Seria defeito gravíssimo. Não acredito que a algarobeira seja invasora. E lastimo profundamente.

Naturalmente, isto é, sem os artifícios humanos, sem o emprêgo de uma técnica especial, as sementes da algarobeira só nascem fàcilmente após terem passado pelo tubo digestivo dos herbívoros. No Peru, vi plantarem as sementes retiradas do estêrco dos eqüinos. O natural, portanto, é que germinem no campo, após as primeiras chuvas, muitas sementes. Acontece, porém, que os herbívoros apreciam muito a rama da algarobeira. Comem as plantinhas novas. Matam-nas. Dificilmente escaparão algumas. Muito dificilmente se tornarão adultas se não forem protegidas. No Peru, em regra, só as algarobeiras protegidas se tornam adultas. Vi algarobeirinhas protegidas individualmente, na fazenda Locuto. Estavam dentro de cercadinhos. Há, também, a proteção coletiva. Plantam as algarobeiras dentro de um cercado. Nêles não metem bovinos durante alguns anos. O mesmo ocorre no Brasil.

A propósito, escreveu o *Dr. Guilherme de Azevedo*:

"Têm surgido algumas opiniões contrárias ao fomento da algarobeira no Nordeste, alegando a possibilidade de se tornar a mesma uma planta invasora, como está ocorrendo nos Estados Unidos da América do Norte.

"Não procedem essas opiniões: a) Nos Estados Unidos, embora as algarobeiras pertençam à espécie "Prosopis juliflora", apresentam formas baixas, extremamente espinhosas e os frutos são pouco adocicados. Essas formas já foram até consideradas variedades e registradas com os nomes de "Prosopis juliflora var. velutina", "Prosopis juliflora var. torreyana" e "Prosopis juliflora var. glandulosa", embora não as encontremos na Monografia do Gênero Prosopis do Prof. Arturo Burkart. A "Prosopis juliflora" que está sendo cultivada no Nordeste, possui porte elevado (15-18 metros), é pouca esponhosa e os frutos são altamente ricos em açúcar e amido. b) As condições de umidade do solo das regiões onde vegeta a algaroba nos Estados Unidos, permitem a germinação das sementes com certa facilidade, o que não acontece no Nordeste sêco, fato que já foi verificado experimentalmente. A capacidade germinativa da semente, sem prévio tratamento, é pràticamente nula. c) Não há indício, na fazenda São Miguel, da Companhia Brasileira de Linhas para Coser, no município de Angicos, Rio Grande do Norte, onde pela primeira vez foi cultivada a algarobeira, de que se podesse transformar numa praga. Não tem havido propagação expontânea, que traga receio de se tornar uma planta invasora, capaz de criar problemas semelhantes àqueles dos Estados Unidos. d) O fomento da cultura da algarobeira está sendo orientado para as regiões sêcas, desnudas e quentes do Nordeste, onde seria até um fato providencial se essa notável forrageira se tornasse uma praga, cobrindo as caatingas erodidas e nuas. e) Seria um verdadeiro absurdo que o homem temesse a "invasão" de uma planta do porte da algarobeira. Não há em parte alguma do mundo notícias de que uma árvore com as qualidades da "Prosopis" cultivada no Nordeste, pudesse desequilibrar a economia de uma região, por ser invasora.

"No Nordeste sêco, precisamos de árvores que reflorestem as terras ressequidas, dando sombra, alimento e combustível. E a algarobeira é a planta eleita."

Não, infelizmente a algarobeira não é planta invasora. Antes fôsse. Com despesas insignificantes teríamos os milhões de algarobeiras necessários para cobrir os solos ruins e insuficiente e caprichosamente regados que existem, em grande quantidade, nas Caatingas, na Mocolândia, no Espinho. Hoje, estão, em sua grande maioria, quase inteiramente desnudos e improdutivos. A algarobeira os vestirá de verduras eternas e os tornará fecundos e ricos. E melhorar-lhes-á o microclima. E atenuará as erosões. E fará de uma região pobre e sujeita a flagelos periódicos uma região resistente às sêcas, próspera e rica.

25 — A ALGAROBA NÃO PREJUDICA O GADO

Também há quem diga que a ingestão da algaroba prejudica o gado. Provocaria acidentes. E citam dados norte-americano.

Ora, comecemos dizendo que diversos técnicos ianques, com dados estadunidenses, aconselham o emprêgo da algaroba na alimentação do gado. Citam, entusiasmados, exemplos estadunidenses. Citamos alguns. O mais que se poderia dizer, portanto, é que há técnicos norte-americanos contra e a favor da algarobeira. O meio em que os técnicos trabalham em parte explica a disparidade de opiniões. O que é excelente numa zona semi-árida de Havaí pode não prestar numa zona úmida e muito fértil do Texas. Compreende-se isto sem grandes dificuldades.

Há, ainda, o modo de fornecer as vagens, ao gado.

Há a qualidade da vagem. As algarobeiras que nos interessam, as do Nordeste e as do Peru, de onde as nossas procedem, são diversas das existentes no Texas.

E há a experiência. No Peru, como vimos, a algarobeira é considerada planta providencial. Os índios usavam a algaroba na alimentação, quando os espanhóis chegaram, no começo do século XVI. Ainda hoje, as vagens da algarobeira são usadas na alimentação humana. No século XVI, os espanhóis usaram a algaroba na alimentação da cavalhada. Ainda hoje, a algaroba é forragem e forragem de primeiríssima ordem. Agrônomos, veterinários, botânicos e fazendeiros só têm palavras de louvor para a algarobeira. Sem a algarobeira desapareceria grande parte da pecuária peruana e também equatoriana.

No Brasil, já existe uma experiência que não pode deixar de ser levada em consideração. São muitos os fazendeiros nordestinos que têm empregado a algaroba e as fôlhas da algarobeira na alimentação dos gados. Desta prática, apenas benefícios redundaram. Daí o entusiasmo reinante pelo plantio de grandes algarobais. Os agrônomos e os veterinários brasileiros que têm trabalhado com a algarobeira, nela depositam as suas maiores esperanças. Sem ela o Nordeste semi-árido nunca será a zona verdejante, fecunda, rica que poderá ser e será. Nem um só dos fazendeiros brasileiros que empregaram e empregam vagens e ramas de algarobeira na alimentação do gado, notou o mais leve inconveniente. Como no Peru, apenas têm palavras de louvor para a algarobeira. Esta será considerada a rainha das forrageiras de nossa região semi-árida. Contribuirá de um modo extraordinário, para o melhoramento das forragens do litoral nordestino. Talvez melhore muito, de modo também excepcional, as forragens dos cerrados do Brasil. As experiências que estão sendo realizadas, são muito animadoras.

26 — O DNOCS E A ALGAROBEIRA

É justo salientar que o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas muito está contribuindo para o plantio de imensos algarobais. Tem comprado sementes em Piura, Peru, e no nosso Rio Grande do Norte. Escolhe sementes de plantas inermes. Com elas faz viveiros em Sobral, Fortaleza e em vários outros municípios. Produz, anualmente, centenas de milhares de mudas. Aparelha-se para produzir milhões. Distribui mudas no Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. Por exceção, enviou 5.000 mudas para Goiás. Distribui sementes em todo o Nordeste. Também tem enviado sementes para dezenas de fazendeiros residentes em outras grandes regiões brasileiras. Enviou um agrônomo aos Países andinos, principalmente ao Peru — o que escreve estas linhas. Foi estudar a algarobeira. Dos estudos realisados nos países andinos, principalmente no Peru, e dos estudos realizados no Nordeste brasileiro resultou esta monografia.

O Dr. José Cândido de Castro Parente Pessoa, Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, é o grande incentivador do plantio da algarobeira na região semi-árida do nosso Nordeste.

Rio, I-60

ABASTECIMENTO D'ÁGUA DE PALMEIRA DOS ÍNDIOS

Eng.º HILDALIUS CANTANHEDE

1 — INTRODUÇÃO

1.1 — Situação geográfica

O Município de Palmeira dos índios, com uma área de 1.229 km², situa-se na zona sertaneja, sendo um dos mais prósperos e adiantados do Estado de Alagoas.

Limita-se ao norte com Bom Conselho (Estado de Pernambuco) e Quebrângulo; a leste com Viçosa e Anadia; ao sul com Arapiraca, Limoeiro de Anadia e Traipu e a oeste com Santana do Ipanema.

1.2 — Formação administrativa

A cidade originou-se da vila criada pela Resolução Provincial n.º 10, de 10 de abril de 1835, e extinta pela Lei n.º 43, de 4 de maio de 1846. Em 23 de junho de 1853, foi, pela Lei n.º 209, restaurada a vila, desmembrada do Município de Anadia. Foi elevada à categoria de cidade pela Lei Provincial n.º 1.113, de 20 de agôsto de 1889.

Além do·da sede, o município compreende os distritos de Cacimbinhas, Caldeirões de Cima, Igaci (ex-Olhos-d'Água do Acioli) e Minador do Negrão, êste criado em 1949.

1.3 — Formação judiciária

Seu têrmo, desde que foi criado, pertenceu à comarca de Atalaia, da qual passou para a de Anadia, ao ser esta criada por Lei número 3, de 22 de janeiro de 1838. Face à Lei número 624, de 16 de março de 1872, dela foi desmembrado para ser criada nova comarca com os têrmos de Palmeira dos índios e Quebrangulo, êste desmembrado do de Viçosa.

1.4 — Topografia e clima

As suas terras enquadram-se na extensa peneplanície arqueana, de relêvo suave e regular, que abrange grande parte das terras do sertão nordestino. No norte e oeste do município existem algumas serras, constituídas de granito resistente à erosão.

Os vales dos rios que banham o município formam ligeira depressão na peneplanície.

Os mais importantes dêsses cursos de água, todos temporários, são os denominados Ipanema, Traipu, Jacaré e Coruripe, êste com suas nascentes a cêrca de 20 km da cidade.

As chuvas são relativamente abundantes (893 mm anuais), mas sua distribuição é irregular, pois que há uma estação sêca bem pronunciada. A zona é sujeita, periòdicamente, a grandes estiagens, do que resulta não haver rios perenes e ser xerófita a vegetação.

1.5 — Produções

O município não é pròpriamente agrícola, pois a sua principal base econômica reside na criação de gado.

A mandioca e o algodão são os principais produtos agrícolas do município, que também cultiva abacaxi, arroz, banana, batata-doce, milho, fava, feijão, fumo e palma.

1.6 — Comunicações e transportes

O município é cortado pelos trilhos da Rêde Ferroviária do Nordeste, com trens diários para Maceió e bi-semanais para Pôrto Real do Colégio. Dista cêrca de 150 km de Maceió, pela Rodovia Federal, que também serve o distrito de Cacimbinhas. Há no município um campo-de-pouso, mantido pelo Govêrno Federal, no povoado Canafístula.

1.7 — Indústria e comércio

Há numerosas máquinas de beneficiar algodão, despolpadores de arroz, curtumes, fábricas de bebidas e vinagre, calçados e outros artefatos de couro, além de vários engenhos de fabricação de rapadura, aguardente e farinha de mandioca.

A cidade é centro comercial de importância, com transações de vulto, principalmente com Maceió e Recife, para onde são exportados algodão beneficiado, farinha de mandioca, milho, feijão, peles, couros e animais vivos.

1.8 — População

Os censos de 1920, 1940 e 1950 atribuíram ao município 39.271, 51.912 e 66.636 habitantes, respectivamente.

O crescimento populacional tem sido, pois, bastante expressivos, com um valor

absoluto de 12.641 e 14.724 habitantes, nos períodos 1920-1940 e 1940-1950, o que corresponde à taxa de crescimento relativo de 24% e 22%, respectivamente.

Em 1950, a população rural se expressava por 54.488 habitantes. A população da cidade em 1940, 1950 e 1955 (censo por nós realizado) foi, respectivamente, de 5.433, 9.246 e 10.826 habitantes, tendo havido, portanto, um aumento absoluto de 3.813 habitantes na década 1940-1950 e de 1.580 no qüinqüênio 1950-1955.

Essas cifras demonstram que neste último período o ritmo de crescimento demográfico foi menor do que o verificado na citada década.

1.9 — Vida social, cultural e religiosa

A cidade dispõe de iluminação pública e domiciliária.

Apresentando grande desenvolvimento, possui a cidade prédios residenciais de arquitetura moderna, uma bonita Igreja-Matriz e duas Casas de Saúde, além de um Pôsto de Higiene, mantido pelo Govêrno do Estado e um Pôsto de Puericultura.

O ensino é ministrado em um Grupo Escolar, um Ginásio, 17 Escolas Estaduais e 56 Municipais.

A religião predominante é a Católica.

1.10 — Condições sanitárias

São precárias as condições sanitárias da cidade.

Nas habitações, o efluente das instalações sanitárias é lançado em poços absorventes.

O sistema de abastecimento de água existente é insuficiente, já que não atende a grande parte da população atual.

1.11 — Serviços topográficos

Foram executados os seguintes levantamentos: —

Semicadastral da cidade, do local da captação e de uma faixa de terreno destinada ao projeto da linha adutora.

1.12 — Descrição sucinta do projeto

1.12.1 — Volume diário a abastecer foi previsto para atender a uma população de 22.000 habitantes, com a taxa de 150 litros/habitantes/dia, de acôrdo com o OF-Eng.-260 de 2 de fevereiro de 1956, do S.E.S.P., e a letra "A" da cláusula "I" do nosso contrato com êsse Serviço.

Tal volume será, pois, de

$$22.000 \times 150 = 3.300.000 \text{ litros.}$$

1.12.2 — MANANCIAL ESCOLHIDO

Dos mananciais investigados, conforme será relatado no Capítulo 3 PROJETO, o indicado para o abastecimento da cidade foi o rio Bálsamo.

1.12.3 — CAPTAÇÃO

Será feita por meio de uma pequena barragem de derivação.

1.12.4 — ADUÇÃO

1.12.4.1 — Será feita por gravidade.

1.12.4.2 — A linha adutora, com os diâmetros de 300 mm, 250 mm, 200 mm e 150 mm, foi projetada em tubulação de ferro fundido.

1.12.5 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

1.12.5.1 — Foi projetada proximo à cidade.

1.12.5.2 — O tratamento constará de floculação, decantação, alcalinização, filtração em filtros rápidos e desinfecção.

1.12.6 — RÊDE DE DISTRIBUIÇÃO

1.12.6.1 — Será malhada e constituída de tubos de cimento-amianto.

1.12.6.2 — Foram projetadas duas rêdes independentes.

1.12.7 — RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO

Serão semi-enterrados e em concreto armado.

1.12.8 — PLANO DE EXECUÇÃO DAS OBRAS

Foram admitidas duas etapas para a execução da rêde de distribuição: — a primeira, referente à parte edificada, será de construção imediata, enquanto que a segunda diz respeito ao abastecimento dos futuros logradouros de acôrdo com o plano de expansão da cidade.

1.12.9 — ORÇAMENTO

Foi dividido em duas etapas: —

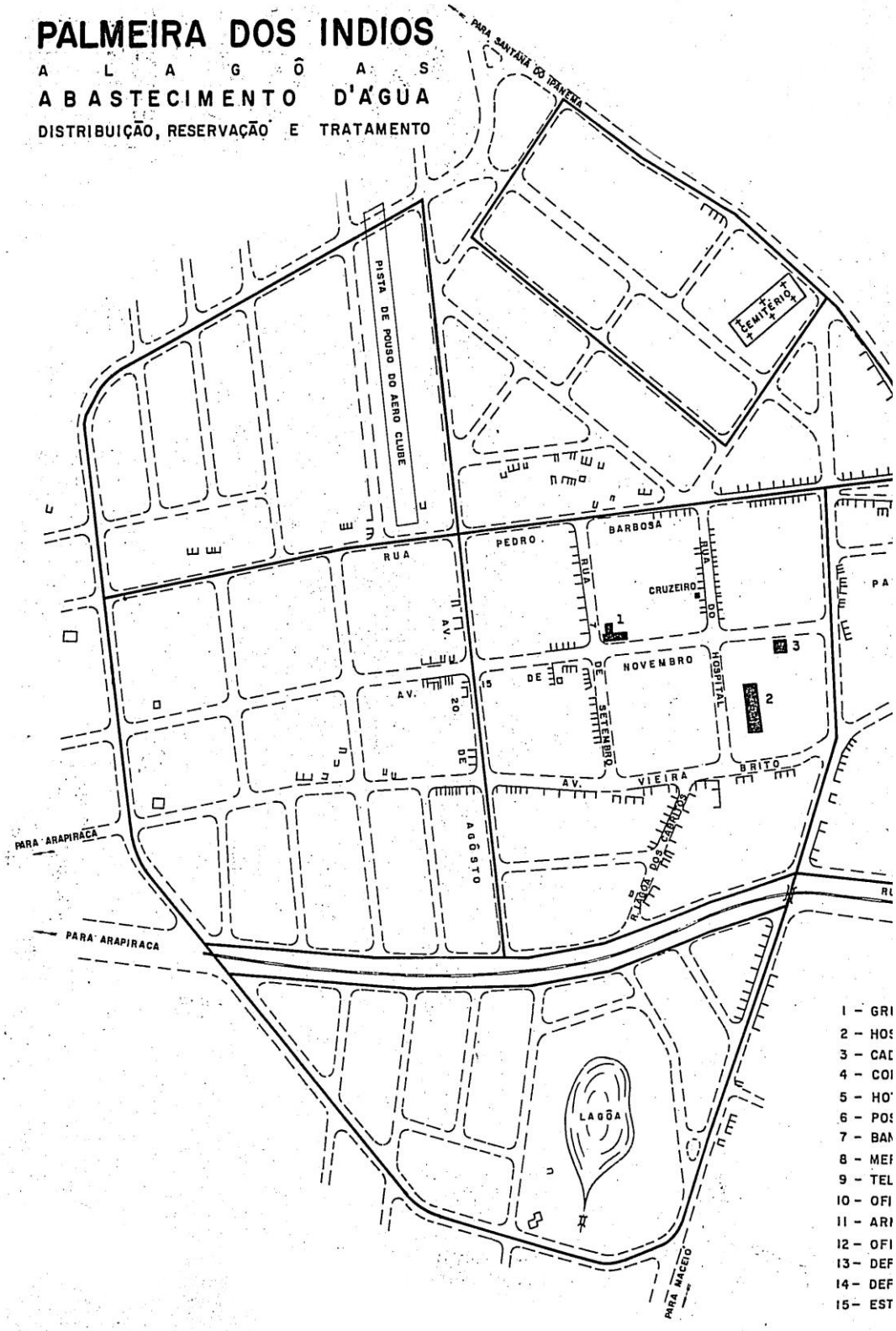
1.12.9.1 — A primeira, compreendendo a captação, adução, tratamento, reservatórios

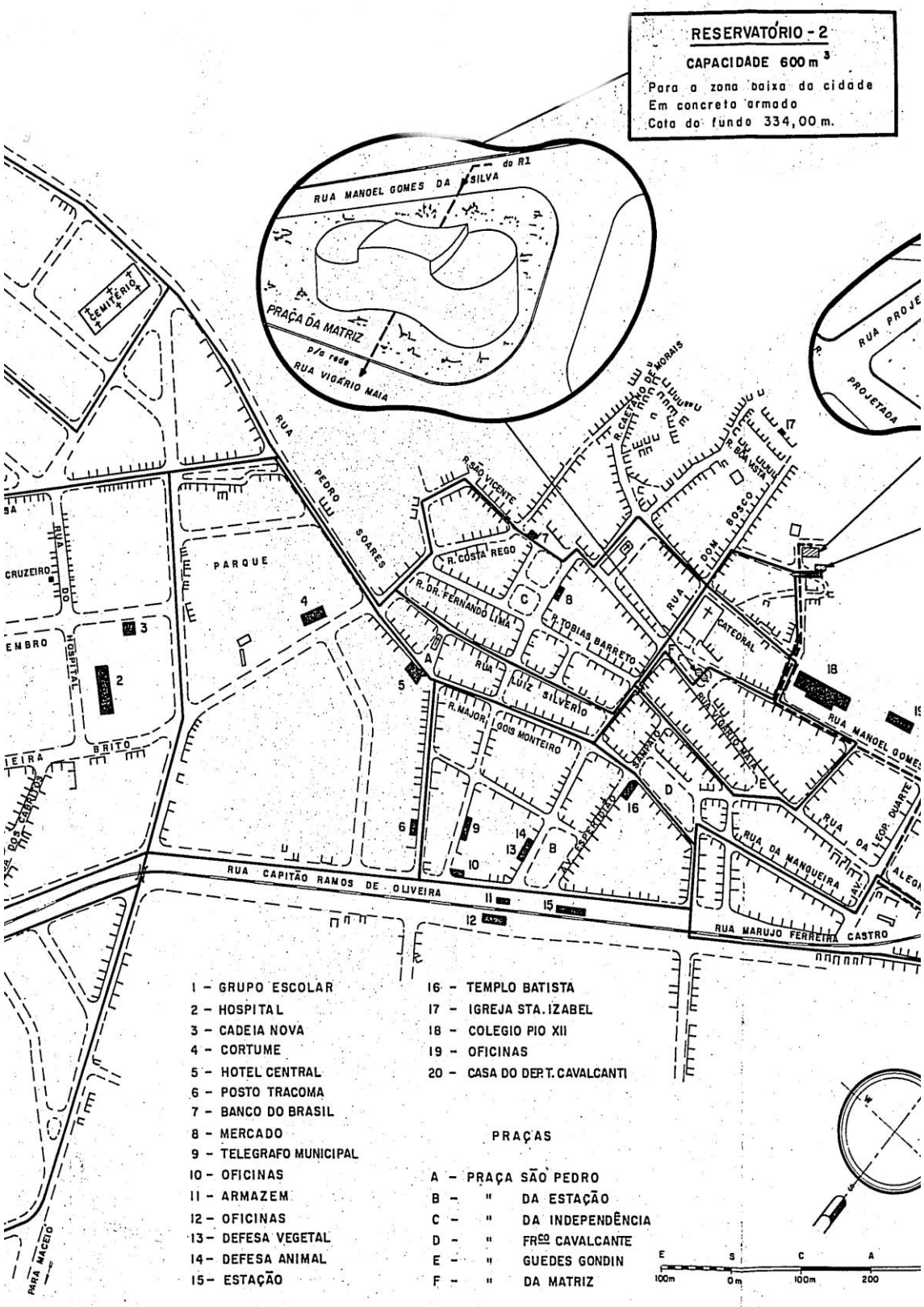
PALMEIRA DOS INDIOS

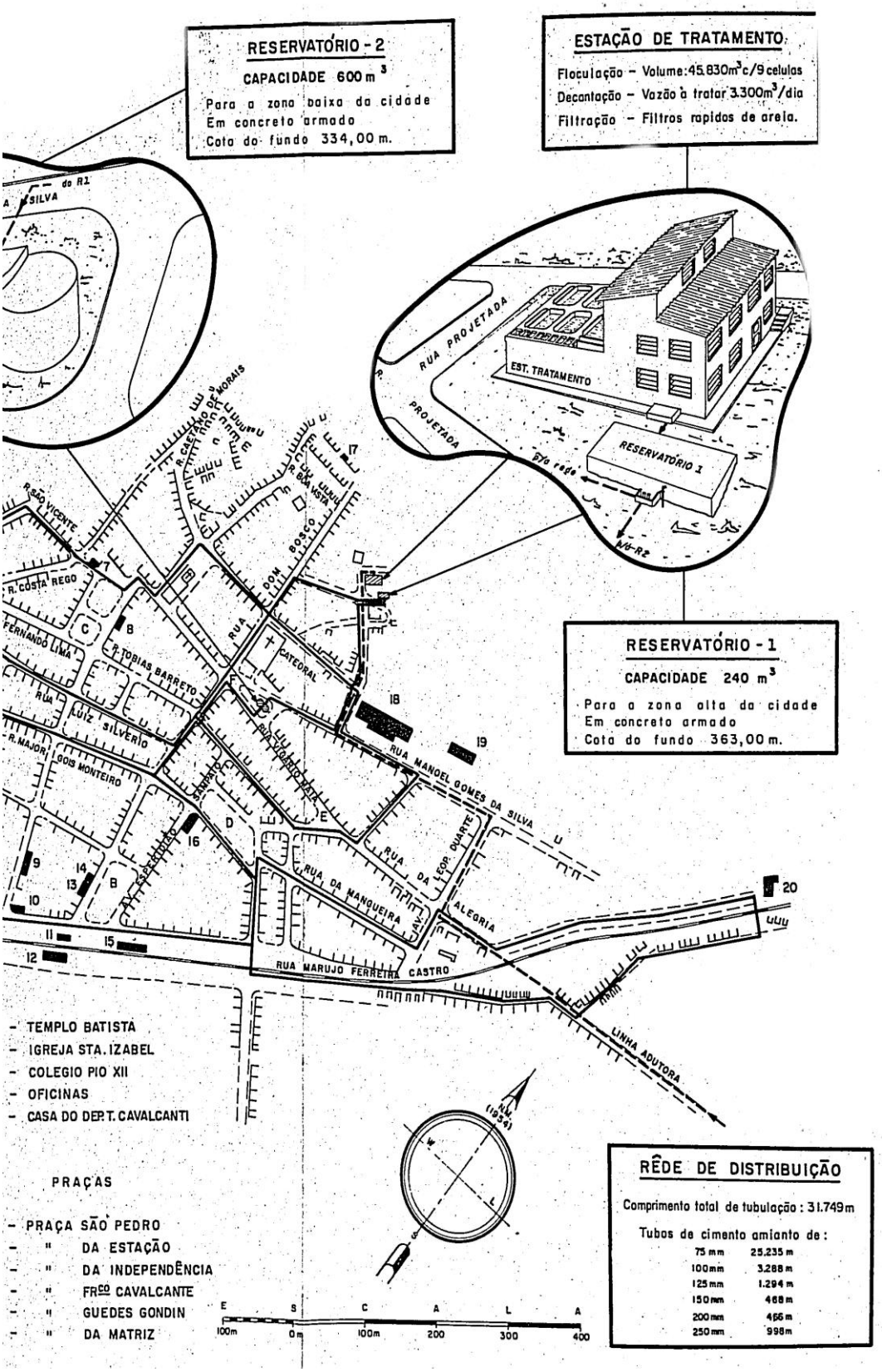
A L A G Ô A S

ABASTECIMENTO D'AGUA

DISTRIBUIÇÃO, RESERVAÇÃO E TRATAMENTO




RESERVATÓRIO - 2
CAPACIDADE 600 m³
Para a zona baixa da cidade
Em concreto armado
Cota do fundo 334,00 m.
RUA MANOEL GOMES DA SILVA
do R1
PRAÇA DA MATRIZ
p/a rede
RUA VIGÁRIO MAIA
CEMITÉRIO
RUA PEDRO SOARES
PARQUE
CRUZEIRO
HOSPITAL
BRITO
R. SÃO VICENTE
R. COSTA REGO
R. DR. FERNANDO LIMA
R. TOBIAS BARRETO
RUA LUIZ SILVÉRIO
R. MAJOR GOIS MONTEIRO
R. CAETANO DE MORAIS
R. BOA VISTA
RUA DOM BOSCO
CATEDRAL
RUA VIGÁRIO MAIA
RUA MANOEL GOMES
RUA DA MANGUEIRA
RUA DA LEOP. QUARTE
RUA CAPITÃO RAMOS DE OLIVEIRA
RUA MARUJO FERREIRA CASTRO
RUA PROJETADA
PARA MACEIÓ
1 - GRUPO ESCOLAR
2 - HOSPITAL
3 - CADEIA NOVA
4 - CORTUME
5 - HOTEL CENTRAL
6 - POSTO TRACOMA
7 - BANCO DO BRASIL
8 - MERCADO
9 - TELEGRAFO MUNICIPAL
10 - OFICINAS
11 - ARMAZEM
12 - OFICINAS
13 - DEFESA VEGETAL
14 - DEFESA ANIMAL
15 - ESTAÇÃO
16 - TEMPLO BATISTA
17 - IGREJA STA. IZABEL
18 - COLEGIO PIO XII
19 - OFICINAS
20 - CASA DO DEP. T. CAVALCANTI
PRAÇAS
A - PRAÇA SÃO PEDRO
B - " DA ESTAÇÃO
C - " DA INDEPENDÊNCIA
D - " FRCO CAVALCANTE
E - " GUEDES GONDIN
F - " DA MATRIZ
E S C A
100m 0m 100m 200


RESERVATÓRIO - 2
CAPACIDADE 600 m³
Para a zona baixa da cidade
Em concreto armado
Cota do fundo 334,00 m.
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO
Floculação - Volume: 45.830m³ c/9 celulas
Decantação - Vazão à tratar 3.300m³/dia
Filtração - Filtros rapidos de areia.
RUA PROJETADA
EST. TRATAMENTO
RESERVATÓRIO 1
Rio raso
NW-R2
RESERVATÓRIO - 1
CAPACIDADE 240 m³
Para a zona alta da cidade
Em concreto armado
Cota do fundo 363,00 m.
R. SÃO VICENTE
R. COSTA REGO
R. FERNANDO LIMA
R. TOBIAS BARRETO
RUA LUIZ SILVÉRIO
R. MAJOR LOIS MONTEIRO
RUA DOM BOSCO
CATEDRAL
RUA MANOEL GOMES DA SILVA
RUA DA MANGUEIRA
RUA ALFREDO QUARTE
ALEGRIA
RUA MARUJO FERREIRA CASTRO
LINHA ADUTORA
- TEMPLO BATISTA
- IGREJA STA. IZABEL
- COLEGIO PIO XII
- OFICINAS
- CASA DO DEP.T. CAVALCANTI
PRAÇAS
- PRAÇA SÃO PEDRO
- " DA ESTAÇÃO
- " DA INDEPENDÊNCIA
- " FRº CAVALCANTE
- " GUEDES GONDIN
- " DA MATRIZ
ESCALA
100m 0m 100m 200 300 400
RÊDE DE DISTRIBUIÇÃO
Comprimento total de tubulação : 31.749m
Tubos de cimento amianto de :
75 mm 25.235 m
100 mm 3.288 m
125 mm 1.294 m
150 mm 468 m
200 mm 466 m
250 mm 998 m

de distribuição e rêde de distribuição da zona edificada, importa em Cr$ 43.213.052,30 (quarenta e três milhões, duzentos e treze mil e cinqüenta e dois cruzeiros e trinta centavos);

1.12.9.2 — A segunda, compreendendo a rêde de distribuição dos futuros logradouros, monta a Cr$ 3.248.729,20 (três milhões, duzentos e quarenta e oito mil e setecentos e vinte e nove cruzeiros e vinte centavos);

1.12.9.3 — O orçamento geral alcançou Cr$ 46.461.781,50 (quarenta e seis milhões, quatrocentos e sessenta e um mil e setecentos e oitenta e um cruzeiros e cinqüenta centavos).

2 — SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

2.1 — Semicadastro

Êstes serviços abrangeram: —

2.1.1 — O lançamento de poligonais, medidas com trena de aço, passando pelo eixo das ruas e com estações nas estacas que melhor se prestavam ao levantamento dos detalhes.

2.1.2 — O nivelamento geométrico de todos os piquetes das poligonais.

2.1.3 — O levantamento do semicadastro da cidade, por quarteirões, com medidas das testadas dos prédios.

2.2 — Área de expansão

Foram lançadas poligonais secionadas a taqueômetro, com espaçamento médio de 50 m ou variando de acôrdo com a conformação do terreno, de maneira a se terem elementos para o projeto de novos arruamentos.

O levantamento de poligonais obedeceu às normas seguidas no cadastro da cidade.

2.3 — Captação

Em tôrno da chegada da poligonal da linha adutora ao ponto escolhido para a captação de parte das águas do Riacho Bálsamo, foi levantada uma faixa de terreno secionada de 20 m em 20 m.

2.4 — Linha adutora

Em virtude da solução adotada — adução por gravidade — e da natureza acidentada do terreno a ser atravessado pela linha adutora, a poligonal de exploração foi lançada de modo a evitar as grandes diferenças de nível e pontos de cotas superiores à da captação. No traçado dessa poligonal tivemos, como passagem obrigatória para transposição dos vales, a garganta situada na cota 520. Essa poligonal foi estaqueada de 20 em 20 metros e secionada com espaçamentos que melhor definissem o terreno.

2.5 — Referências de nível

Foi tomada a cota 310,410 m da plataforma da Estação da Rêde Ferroviária do Nordeste como referência para o nivelamento.

Foram deixados os seguintes RRNN, nos locais indicados na coluna "OBSERVAÇÕES": —

NA CIDADE

N.º	RRNN	COTAS (metros)	OBSERVAÇÕES
1	RN-0	347,330	Na calçada da 4.ª casa à direita da Rodovia Palmeira-Sertão.
2	RN-1	322,637	No degrau da porta principal da Igreja de São Pedro, à esquerda de quem entra.
3	RN-2	343,163	No 1.º degrau à esquerda de quem entra na Igreja Matriz.
4	RN-3	312,759	Na soleira da porta principal da cadeia nova.
5	RN-4	330,610	Na calçada da esquina da Rua Costa Rêgo com a Rua São Vicente.
6	RN-5	404,539	No 1.º degrau à direita de quem entra na Igreja Santa Isabel.
7	RN-6	291,886	Em uma pedra do alicerce da frente da casa à direita da Fazenda Maria.

O nivelamento da adutora foi amarrado ao RN-2 do levantamento semicadastral.

As estacas abaixo foram substituídas por marcos de concreto, passando a constituir RRNN: —

NA ADUTORA

1.ª PARTE			2.ª PARTE		
RN	Estacas	Cotas	RN	Estacas	Cotas
1	23	288,877	13	533+16,80	520,230
2	26	285,310	14	6	518,972
3	84+12,00	393,751	15	100	468,185
4	88	404,064	16	106	470,804
5	158+12,00	454,992	17	200	512,970
6	161	455,613	18	206	497,229
7	260	371,068	19	300	515,148
8	262	370,750	20	305	512,763
9	400	461,510	21	400	524,708
10	402	460,721	22	402	527,977
11	500	478,471	23	500	552,746
12	504	453,628	24	504	583,581

3 — PROJETO

3.1 — Volume diário a abastecer

Tendo em vista o ofício Eng.-260 de 2 de fevereiro de 1956, do S.E.S.P. e de acôrdo com a letra "A" da cláusula "I" do nosso contrato com o aludido serviço, foi previsto o abastecimento para a população de 22.000 habitantes com a taxa "per capita" de 150 litros diários.

Dêsse modo, o volume diário a abastecer é de 3.300.000 litros (22.000 × 150).

3.2 — Expansão da cidade

Como o atual arruamento da cidade não é capaz de acomodar uma população de .... 22.000 habitantes, foi elaborado um plano para sua eventual expansão.

3.3 — Mananciais examinados

3.3.1 — ÁGUAS DE SUPERFÍCIE

3.3.1.1 — *Riacho Bálsamo*

É perene e suas águas são potáveis, conforme se evidencia da respectiva análise química.

Na fazenda Balsas, por êle cortada, tem o Bálsamo uma descarga de 200 l/s. Essa propriedade fica em cota aproximadamente 220 metros superior à da cidade, da qual dista cêrca de 18 km.

As nascentes do riacho ficam a montante da citada fazenda, aproximadamente quatro quilômetros.

Passamos a transcrever a análise antes aludida.

PROCEDÊNCIA DA ÁGUA: — PALMEIRA DOS ÍNDIOS (AL) DATA: — 6-10-54			
ANÁLISE QUÍMICA			
Amônia livre	0.0	ppm	CONCLUSÃO:
Amônia Albm.	0.0	"	
Nitritos	0.0	"	
Nitratos	0.0	"	
Cloretos	120.0	"	
Dureza	40.0	"	
Alcalinid.	80.0	"	
Ferro	0.8	"	
Turbidez	5		
Côr	40		
pH	7.2		

Conforme ofício Eng.2003, de 20 de julho de 1955, aprovando o nosso relatório preliminar, foi o Riacho Bálsamo indicado para o abastecimento de Palmeira dos Índios.

3.3.1.2 — *Açude da Emprêsa Agroindustrial Leobino Mota S.A.*

Essa emprêsa construiu uma barragem de pedra argamassada, com cêrca de 10 m de altura e capacidade de acumulação de água igual a 19.000 m³, "grosso modo".

As nascentes que alimentam o referido açude têm uma descarga total avaliada em 4 l/s, sofrendo, porém, acentuada redução no período de estiagem, segundo informações locais.

As águas são aduzidas do açude para a cidade em uma tubulação de ferro fundido, com o diâmetro de 150 mm e com o comprimento de 3 km, aproximadamente.

Existe uma diferença de nível de cêrca de 240 m entre a captação e a cidade, sendo, portanto, feitas por gravidade a adução e distribuição.

Ao saírem do açude, as águas passam em um filtro de carvão e areia.

Em dezembro de 1953 o açude ficou completamente sêco.

3.3.2 — ÁGUAS DE SUBSOLO

3.3.2.1 — *Poços rasos*

Existem cacimbas na cidade, tôdas, porém, fornecendo água salobra.

3.3.2.2 — *Poços profundos*

Foram perfurados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas (D.N.O.C.S.), os poços 4-PE-38, 1-PE-38 e 3-PE-37, que forneceram água doce, com as descargas de 2.000 l/dia, 3.000 l/dia e 2.000 l/dia, respectivamente.

3.4 — Captação

3.4.1 — Será feita por intermédio de uma pequena barragem de derivação, em concreto ciclópico e com a altura de 1,80 m.

3.4.2 — O vertedor da barragem projetada não é capaz de absorver as descargas máximas que possam ocorrer em longos períodos, pois, para tanto, seria necessária a construção de uma barragem relativamente grande.

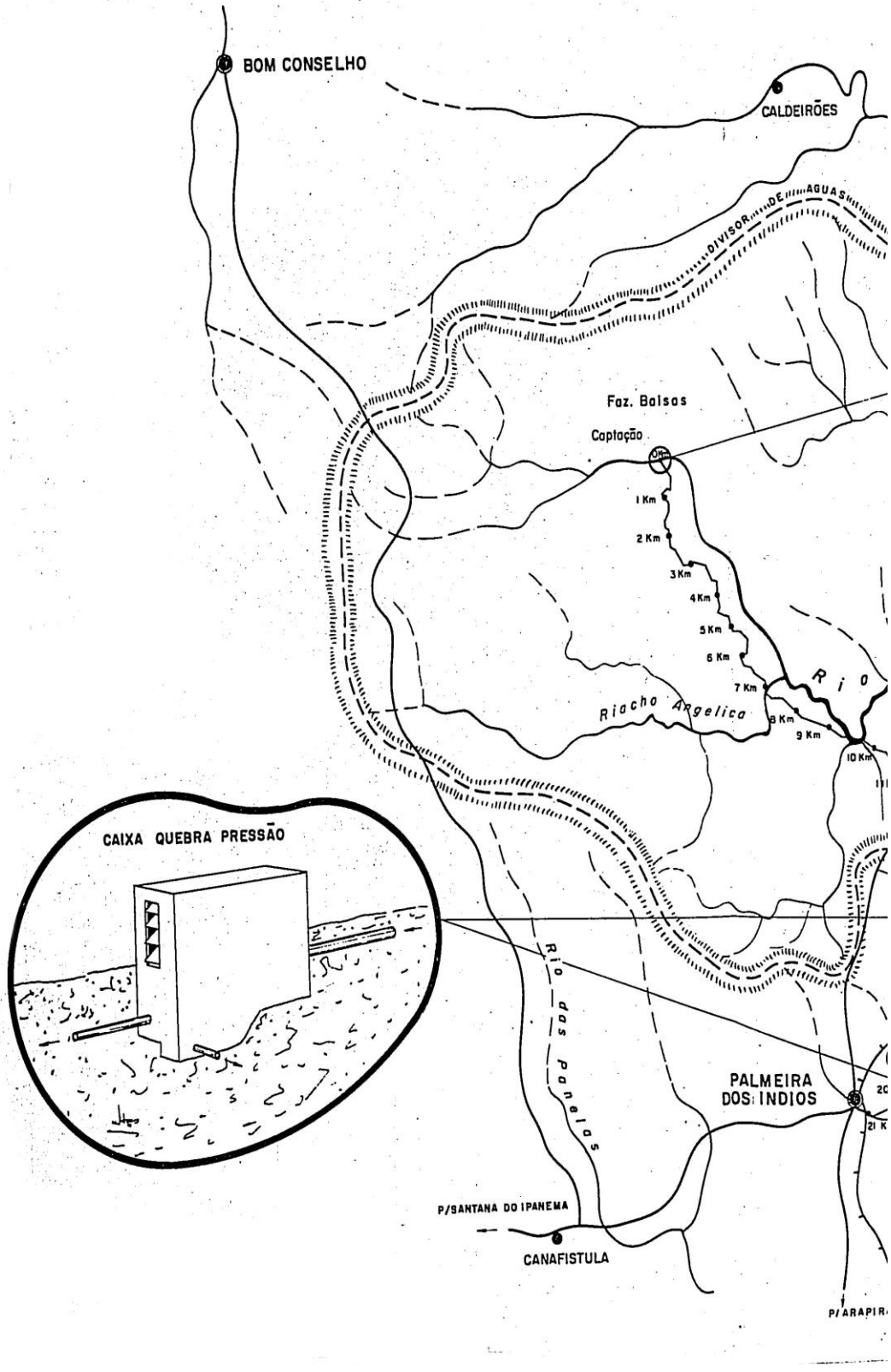
3.4.3 — A fôlha de desenho n.º 13 dá maiores detalhes.

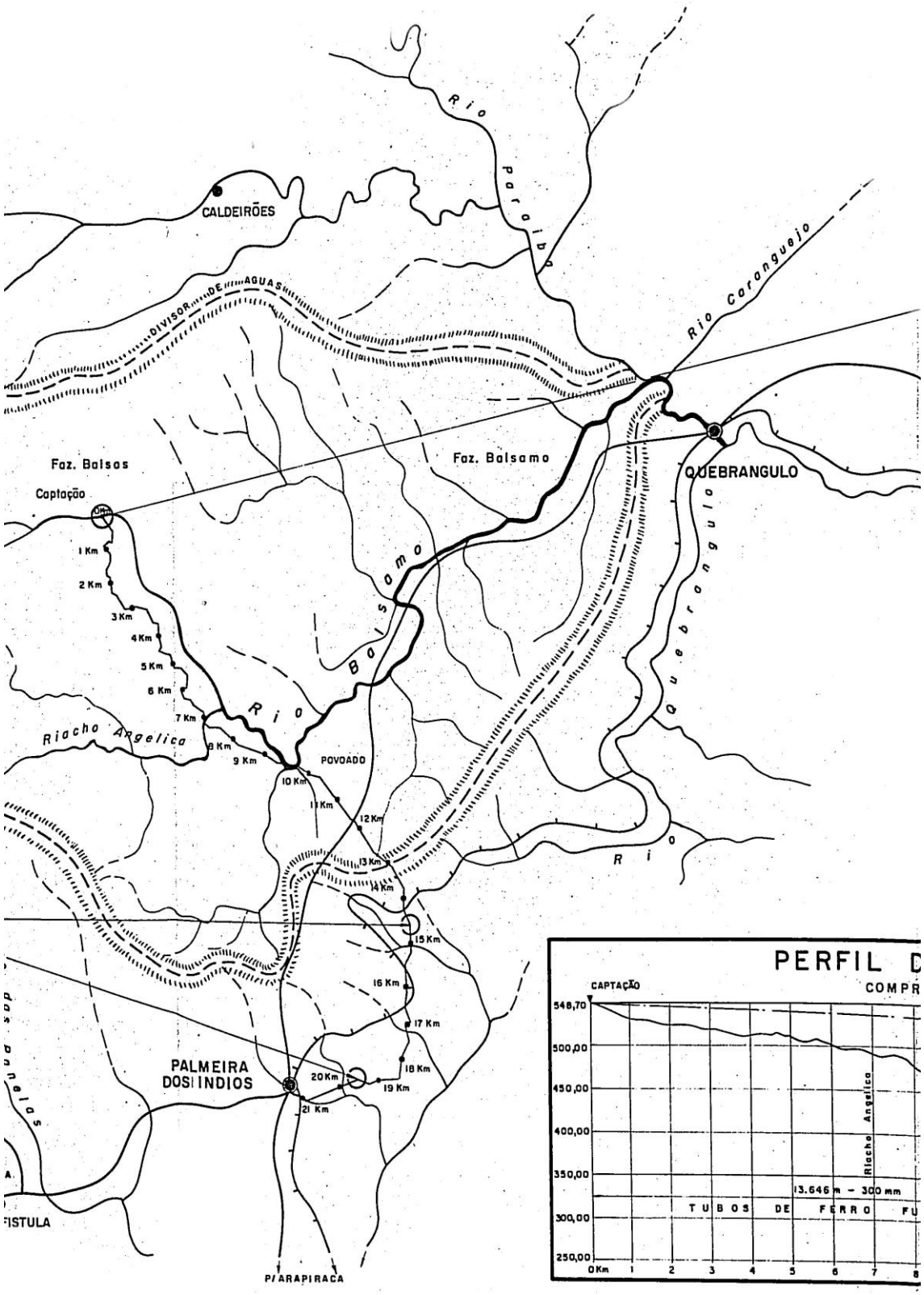
PALMEIRA DOS INDIOS

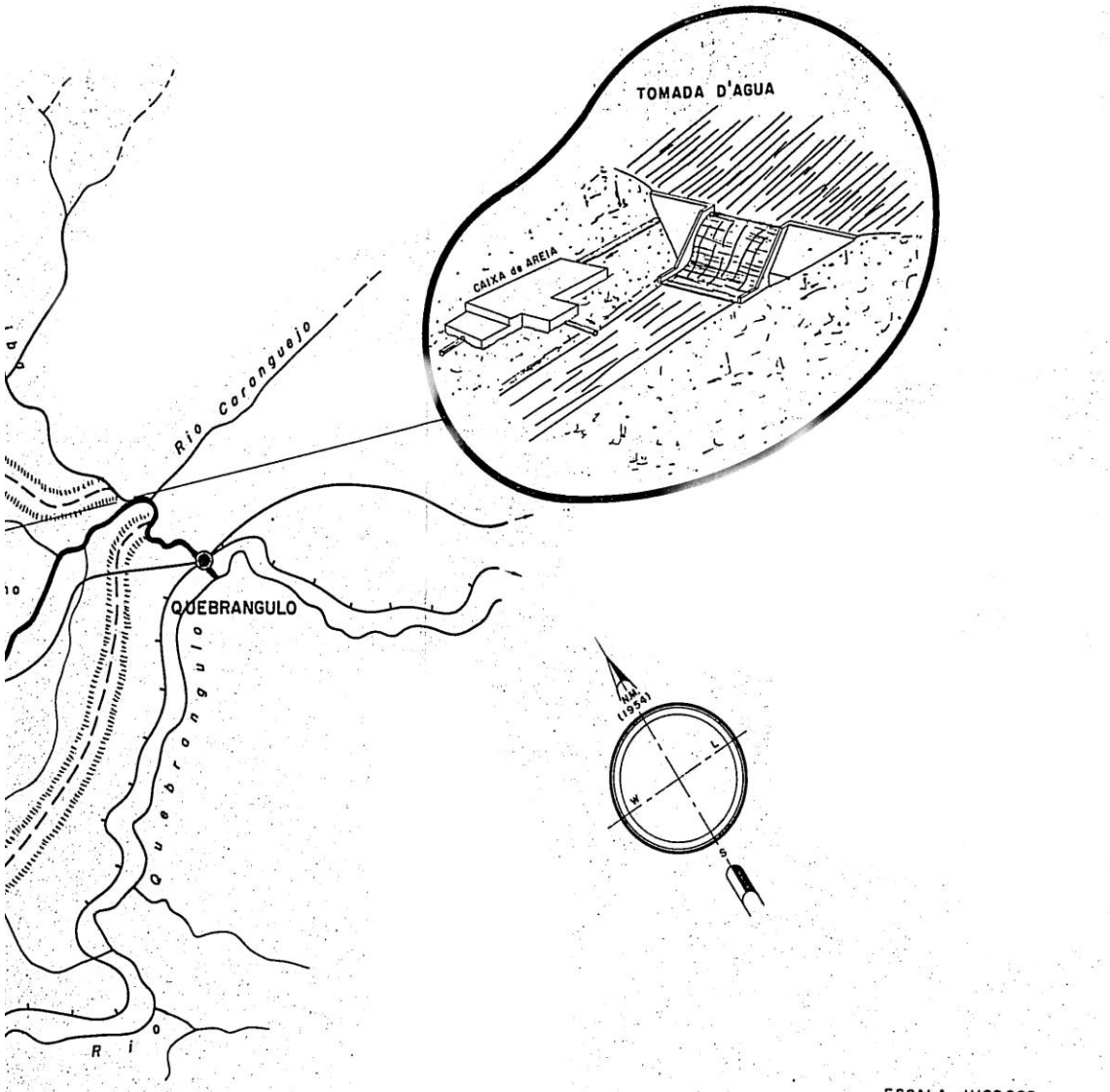
A L A G Ô A S

ABASTECIMENTO D'ÁGUA

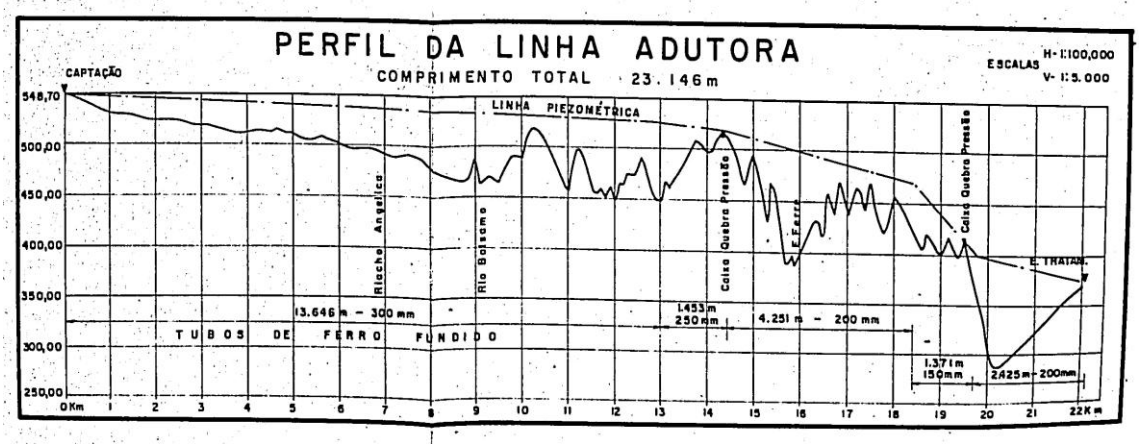
TOMADA E ADUTORA




Rio Paraiba
CALDEIRÕES
DIVISOR DE AGUAS
Rio Caranguejo
Faz. Balsas
Captação
Faz. Balsamo
QUEBRANGULO
Rio Quebrangulo
Rio Balsamo
1 Km
2 Km
3 Km
4 Km
5 Km
6 Km
7 Km
8 Km
9 Km
10 Km
11 Km
12 Km
13 Km
14 Km
15 Km
16 Km
17 Km
18 Km
19 Km
20 Km
21 Km
Riacho Angelica
POVOADO
PALMEIRA DOS INDIOS
PIARAPIRACA
PERFIL D
COMPR
CAPTAÇÃO
548,70
500,00
450,00
400,00
350,00
300,00
250,00
0Km
Riacho Angelica
13.646 m - 300 mm
TUBOS DE FERRO FU



ESCALA 1:100.000



3.5 — Adução

3.5.1 — SOLUÇÃO ADOTADA

3.5.1.1 — No projeto foi adotada a solução por gravidade, não obstante a captação das águas só ser possível a uma distância de 21 km, isso porque se tornou necessária a transposição de elevações, só viável através da garganta situada na cota 520.

3.5.1.2 — A adutora projetada acompanha o curso do Bálsamo numa extensão de 9 km, o que nos levou a cogitar da solução por bombeamento.

Nesse caso, o ponto de captação teria de ficar acima da confluência dos riachos Bálsamo e Angélica, ou seja, a 5,5 km abaixo da captação adotada, porque, de outra forma, as águas do segundo, por fortemente salobras, inutilizariam as do primeiro.

Assim, o bombeamento só resultaria na diminuição de 5,5 km de adutora.

3.5.1.3 — Preferimos a solução de que trata o item 6.1.1, por julgarmos que o seu custo mais elevado, decorrente da maior extensão da adutora, será integralmente compensado pela reconhecida simplicidade da adução por gravidade, o que não ocorre com o bombeamento. Êste, com efeito, além do gasto com combustíveis, exige grandes despesas de manutenção, tais como reparações e substituições de motores, salários de operadores etc.

Prevê-se para futuro não mui distante o fornecimento a Palmeira dos Índios de energia proveniente da Companhia Hidrelétrica do São Francisco.

Nesse caso, poderiam ser utilizados motores elétricos em vez de Diesel, o que, a nosso ver, ainda não justificaria a preferência pelo bombeamento, já que se faria indispensável uma linha de transmissão para a casa de bombas, distante cêrca de 15 km da cidade. Isso importaria um dispêndio equivalente ao da construção dos 5,5 km de adutora a que antes aludimos.

3.5.1.4 — Além disso, a tomada de água em ponto mais próximo das nascentes garante a sua melhor qualidade, o que, como é óbvio, é de levar-se em consideração.

3.5.1.5 — Em face do que ficou exposto, parece-nos suficientemente justificada a solução por gravidade no projeto adotada.

3.5.2 — LINHA ADUTORA

3.5.2.1 — Devido à configuração do terreno, foi adotada tubulação mista de ferro fundido, com os diâmetros de 300 mm, 250 mm, 200 mm e 150 mm.

3.5.2.2 — Nos pontos altos indicamos a colocação de ventosas para eliminação das bôlsas de ar e nos pontos baixos foram previstos registros para descarga da linha.

3.5.2.3 — Devido às grandes diferenças de nível existentes no traçado da linha, foram projetadas duas caixas de quebra de pressão situadas a 14.380 m e a 19.466 m da captação.

3.5.2.4 — As fôlhas de desenhos números 14 a 22 dão maiores detalhes.

3.6 — Estação de tratamento

3.6.1 — Nesta será feito o tratamento convencional.

3.6.2 — CÂMARA DE MEDIÇÃO, ADIÇÃO E MISTURA

A adição e mistura de coagulantes com a água se fará através de um medidor "PARSHALL".

Selecionamos um medidor de 15,2 cm, cujos limites máximos e mínimos de utilização são 110,4 l/s e 1,42 l/s.

3.6.3 — FLOCULAÇÃO

3.6.3.1 — *Câmaras de Floculação*

3.6.3.1.1 — Foi adotado o tipo "Alabama".

3.6.3.1.2 — CARACTERÍSTICAS

Período de retenção	20	minutos
Volume total	45,830	m^3
Profundidade útil	3,50	m
Área total	13,07	m^2
Largura	1,21	m
Comprimento total	10,80	m
Bordo livre	0,40	m
Número de células	9	unidades
Área de cada célula	1,45	m
Largura de cada célula ..	1,21	m
Comprimento de cada célula	1,20	m
Curvas de ligação	350	mm

3.6.3.2 — *Drenagem*

A drenagem do conjunto das células será por uma adufa de parede, de 300 mm de diâmetro.

3.6.4 — DECANTAÇÃO

3.6.4.1 — *Canal de entrada no decantador*

Adotou-se uma seção retangular de 0,50 m × 0,65 m.

A comunicação do canal com os decantadores será feita por intermédio de quatro adufas de fundo de 200 mm, com contrôle manual.

3.6.4.2 — *Cortina de distribuição*

Para a velocidade de 0,10 m/seg., será necessária uma área de passagem de 0,191 m². Adotou-se, portanto, uma parede com 40 furos retangulares (0,10 m × 0,05 m).

3.6.4.3 — *Características do decantador*

Vazão a tratar	3.300	m³/dia
Período de retenção	3	horas
Número de unidades ...	412	m³
Volume retido total ...	2	
Volume retido por unidade	206	m³
Profundidade útil	2,80	m
Profundidade útil + 25% p/dep. lama	3,50	m
Área de cada unidade ..	73,60	m²
Taxa de escoamento superficial p/unid.	22,42	m³/m²/dia
Comprimento	14,75	m
Largura	5,00	m
Bordo livre	0,40	m
Declividade da caneleta do fundo	2 %	
Declividade do fundo ...	5 %	
Vertedor de saída	0,00166	m³/seg/m

3.6.4.4 — *Canal de saída do decantador*

Projetou-se um canal vertedor, com seção retangular de 0,50 m × 0,41 m.

3.6.4.5 — *Drenagem*

Em cada decantador foi prevista uma adufa de parede, de 300 mm de diâmetro, que permite o seu esgotamento em cêrca de 25 minutos.

3.6.5 — FILTRAÇÃO

3.6.5.1 — Adotamos filtros rápidos de areia, funcionando por gravidade.

A passagem da água dos decantadores para os filtros será feita por meio de uma câmara controlada por duas pequenas comportas manuais, de modo a permitir uma flexibilidade de funcionamento entre os decantadores e os filtros.

3.6.5.2 — *Características dos filtros*

Vazão total	3 300	m³/dia
Número de unidades simples	2	
Taxa de filtração	120	m³/m²/dia
Superfície filtrante	27,50	m²
Superfície filtrante de cada unidade	13,75	m²
Comprimento de cada unidade	4,20	m
Largura de cada unidade	3,30	m
Relação entre o comprimento e a largura de cada filtro	1,27	m

Altura dos filtros

Camada suporte (seixos)	0,50 m
Leito filtrante (areia)	0,70 m
Altura da água sôbre o leito filtr.	1,50 m
Bordo livre	0,50 m
Fundo falso (inclusive a laje)	0,60 m
TOTAL	3,80 m

3.6.5.3 — A camada suporte, com 0,50 m de espessura, é formada de seixos, com os diâmetros variando entre 0,063 m e 0,0032 m, assim distribuídos, de baixo para cima: —

0,15 m de ϕ 0,063 m a 0,040 m
0,12 m de ϕ 0,040 m a 0,020 m
0,08 m de ϕ 0,020 m a 0,013 m
0,08 m de ϕ 0,013 m a 0,0065 m
0,07 m de ϕ 0,0065 m a 0,0032 m

3.6.5.4 — Previu-se uma camada de areia, com a espessura de 0,575 m e com grãos cujo diâmetro efetivo deverá estar compreendido entre 0,45 mm e 0,50 mm e ter como limites, para o coeficiente de uniformidade, os valores de 1,3 e 1,5.

Constituindo a camada "torpedo", previmos 0,125 m de areia, com os diâmetros dos grãos variando entre 1,0 mm e 2,8 mm.

3.6.5.5 — *Escoamento da água filtrada*

3.6.5.5.1 — Adotou-se um fundo falso, provido de 414 bocais de porcelana tipo "Rein" por permitirem uma distribuição uniforme da água e serem feitos de material não corrosivo.

3.6.5.5.2 — Do fundo falso, a água filtrada se encaminhará para o reservatório de contato através de uma tubulação de ferro fundido.

Maiores detalhes são encontrados nas fôlhas de desenhos números 23 a 25.

3.6.5.5.3 — Projetou-se um reservatório de contato para receber a água filtrada, com capacidade de 12 m³, e garantindo a sua retenção durante 5 minutos.

Êsse reservatório servirá, também, de câmara de sucção para os conjuntos motobombas.

3.6.5.6 — *Lavagem*

3.6.5.6.1 — VAZÃO

Adotamos na lavagem a velocidade de 0,80 m/min, obtendo uma vazão de lavagem de 0,184 m³/seg.

3.6.5.6.2 — RESERVATÓRIO DE LAVAGEM

3.6.5.6.2.1 — Para 5 minutos de lavagem, teremos necessidade de um volume de 55,2 m³.

Por segurança, tal valor foi acrescido de 50%.

Assim, tomou-se para o reservatório o volume de 83 m³.

3.6.5.6.2.2 — O fundo do reservatório ficou a 6,98 m acima da borda da calha.

3.6.5.6.2.3 — Para a alimentação do reservatório de lavagem, foram projetados dois conjuntos elevatórios com recalque de diâmetros de 200 mm e 300 mm, por ter sido aproveitada a tubulação de lavagem.

3.6.5.7 — *Drenagem*

3.6.5.7.1 — Foram projetadas, em cada filtro, duas calhas para receber a água após a lavagem.

Essas calhas têm a forma retangular, com o fundo em "V".

Delas, a água se encaminhará para um canal comunicando-se com o sistema de drenagem da Estação de tratamento, por meio de uma adufa de parede de 300 mm.

3.6.5.7.2 — Projetou-se um canal coletor para as primeiras águas da filtração, quando fôr feita a instalação dos filtros e sempre que se fizer uma limpeza do material filtrante.

3.6.6 — PREPARO E DOSAGEM DAS SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

3.6.6.1 — No 2.º pavimento foram concentrados os dosadores, os tanques para preparo das soluções bem como um depósito para o consumo diário. O depósito geral ficou localizado no subsolo.

3.6.6.2 — *Coagulante*

O coagulante aplicado em solução será dissolvido em dois tanques, passando por gravidade para os dosadores de tipo "Rein" War D5CN e descendo, então, ao medidor "PARSHALL", onde será adicionado à água.

3.6.6.3 — *Alcalinizante*

A cal será empregada sob a forma de leite de cal, sendo previsto, ainda, um extintor situado próximo ao dosador, ambos de tipo "Rein" e em ponto mais elevado, facilitando, assim, a operação de abastecimento do dosador.

3.6.6.4 — *Desinfecção*

A desinfecção da água filtrada será feita pela adição de uma solução de hipocloreto na tubulação de descida para o reservatório de contato.

Tal operação será feita por intermédio de um hipoclorador "Wallace-Tiernan".

3.6.7 — LABORATÓRIO

No primeiro pavimento da estação será localizado o laboratório, onde serão feitas as análises para o contrôle das substâncias químicas.

3.6.8 — MONTA-CARGA

Para o transporte, até o 2.º pavimento, das substâncias químicas necessárias ao consumo diário, projetou-se um monta-carga ma-

nual, a que demos preferência por encontrar-se no subsolo o depósito geral.

Terá êsse veículo capacidade de 200 kg, três paradas e todos os dispositivos de segurança para evitar qualquer acidente motivado por descuido do operador.

3.6.9 — DRENAGEM DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

Para o esgotamento da Estação, foi projetada uma câmara de drenagem, visitável, calculada para a descarga simultânea dos floculadores, decantadores e filtros.

Dessa câmara nasce uma canalização principal de drenagem, com o diâmetro de 600 mm e declividade de 3%.

3.6.10 — CONJUNTOS ELEVATÓRIOS

3.6.10.1 — Os conjuntos elevatórios que recalcam a água para o reservatório de lavagem foram calculados para a vazão de 83 m³ por hora e levando em conta os seguintes elementos: —

Cota do nível máximo da água no reservatório de lavagem	380,70 m	
Cota do nível dinâmico no tanque de contato	367,38 m	
Altura geométrica		13,32 m
Perda de carga nas tubulações de sucção e recalque		0,10 m
Perda de carga nas peças de sucção e recalque		0,18 m
Altura manométrica total		13,60 m

3.6.10.2 — Para efeito de cálculo orçamentário, tomamos por base uma bomba centrífuga, marca "WORTHINGTON" acionada por motor Diesel de 15 H.P.

3.7 — **Reservatórios de distribuição**

3.7.1 — Projetamos dois reservatórios: — o primeiro, R_1, para alimentar a rêde de distribuição da zona alta da cidade; o segundo, R_2 para atender a zona baixa.

3.7.2 — Como não dispomos de curvas de variação horária de consumo, preferimos adotar para a capacidade dos reservatórios o volume equivalente a 25% do consumo médio diário.

Como, pelo projeto, o volume diário a abastecer é de 3.300.000 litros, a capacidade dos reservatórios foi calculada para 840.000 litros, sendo que 240.000 litros para o R_1, e 600.000 litros para o R_2.

3.7.3 — Os reservatórios serão semi-enterrados e situados na cidade.

3.7.4 — As fôlhas de desenhos números 27 e 47 a 50 dão maiores detalhes.

3.8 — **Distribuição**

3.8.1 — RÊDE DISTRIBUIDORA

Em virtude da topografia da cidade nos conduzir a diferenças de nível da ordem de 80 m, provocando pressões elevadas na rêde, o que é prejudicial às instalações domiciliares, projetamos duas rêdes de distribuição independentes, conseguindo, dêsse modo, reduzir consideràvelmente os valores das pressões na zona baixa da cidade.

3.8.1.1 — As rêdes serão malhadas, constituídas de tubos de cimento-amianto, com diâmetros mínimos de 75 mm e máximo de 250 mm.

3.8.1.2 — Para o cálculo das rêdes, admitimos a hipótese de distribuição, calculada para o dôbro do consumo médio, ser feita, para as zonas alta e baixa, pelos reservatórios números 1 e 2, respectivamente.

Êsse cálculo teve por base o método de "HARDY-CROSS" com o auxílio da fórmula de "HAZEN-WILLIAMS", utilizando-se o coeficiente C = 140, e encontra-se nas fôlhas de desenhos números 29 e 30.

3.8.1.3 — Para o cálculo das pressões admitiu-se a lâmina de água no reservatório n.º 1 com a altura útil de 1,00 m, e de 2,50 m no reservatório n.º 2.

Nos quadros abaixo podemos observar que na zona alta as pressões máximas e mínimas foram 40,91 e 10,68 m de coluna de

água e na zona baixa 37,12 e 11,17 m, respectivamente.

3.8.1.3.1 — Quadro de pressões na zona abastecida pelo reservatório R_1: —

Trecho	Comp. (m)	Vazão (l/s)	Diâmetro (mm)	Nível piezom. mont. (m)	Perda energia total (m)	Nível piezom. jusante (m)	Altura a jusante (m)	Pressão a jusante (m)	Velocidade (m/s)
AB	156	4,70	100	362,50	0,59	361,91	343,00	18,91	0,599
BC	62	4,04	100	361,91	0,18	361,73	335,80	25,93	0,515
CD	136	3,60	100	361,73	0,31	361,42	332,20	29,22	0,459
DE	128	2,06	75	361,42	0,42	361,00	323,50	37,50	0,467
EF	30	1,25	75	361,00	0,04	360,96	324,50	36,46	0,283
FG	68	0,89	75	360,96	0,05	360,91	323,20	37,71	0,202
GH	134	0,24	75	360,91	0,01	360,90	327,40	33,50	0,054
AK	88	10,50	125	362,50	0,55	361,95	338,50	23,45	0,842
KJ	14	9,98	100	361,95	0,22	361,73	336,50	25,23	1,271
JI	62	9,43	100	361,73	0,81	360,92	329,80	31,12	1,201
IH	64	0,59	75	360,92	0,02	360,90	327,40	33,50	0,134
IL	50	8,40	100	360,92	0,53	360,39	326,00	34,39	1,070
LM	94	8,11	100	360,39	0,95	359,44	325,30	34,14	1,033
MN	66	7,57	100	359,44	0,60	358,84	324,00	33,94	0,964
NO	104	6,96	100	358,84	0,80	358,04	323,30	34,74	0,887
OP	92	6,48	100	358,04	0,62	357,42	319,50	37,92	0,825
AY	106	6,74	100	362,50	0,76	361,74	351,00	10,74	0,859
YX	20	6,17	100	361,74	0,13	361,61	349,80	11,81	0,786
XV	98	4,89	75	361,61	1,60	360,01	339,20	20,81	1,107
VU	64	4,34	75	360,01	0,84	359,17	336,00	23,17	0,983
UT	48	3,89	75	359,17	0,50	358,67	333,50	25,17	0,881
TS	34	3,55	75	358,67	0,30	358,37	331,40	26,97	0,804
SR	242	2,25	75	358,37	0,92	357,45	323,70	33,75	0,510
RQ	26	1,28	75	357,45	0,04	357,41	322,70	34,71	0,290
QP	46	0,93	75	357,41	0,03	357,38	319,50	37,88	0,211
PZ	42	7,00	125	357,42	0,11	357,31	316,40	40,91	0,571
ZH_1	526	6,88	125	357,31	1,35	355,96	336,10	19,86	0,561
H_1A_1	14	3,21	75	355,96	0,10	355,86	335,40	20,46	0,727
A_1B_1	126	2,89	75	355,86	0,75	355,11	328,50	26,61	0,654
B_1C_1	94	2,20	75	355,11	0,34	354,77	324,00	30,77	0,498
C_1D_1	226	1,65	75	354,77	0,50	354,27	326,00	28,27	0,374
H_1G_1	168	2,86	75	355,96	0,08	355,88	345,20	10,68	0,648
G_1F_1	422	2,23	75	355,88	1,60	354,28	327,20	27,08	0,505
F_1E_1	94	0,60	75	354,28	0,03	354,25	319,80	34,45	0,136
E_1D_1	224	0,32	75	354,25	0,02	354,23	354,23	28,23	0,072

3.8.1.3.2 — Quadro de pressões na zona abastecida pelo reservatório R_2: —

Trecho	Comp. (m)	Vazão (l/s)	Diâmetro (mm)	Nível piezom. mont. (m)	Perda energia total (m)	Nível piezom. jusante (m)	Altura a jusante (m)	Pressão a jusante (m)	Velocidade (m/s)
Z_2A_2	72	11,79	150	335,50	0,20	335,30	321,30	14,00	0,668
A_1I_1	134	11,24	150	335,30	0,34	335,06	317,00	18,06	0,635
I_1Q_1	84	7,59	100	335,06	0,76	334,30	311,50	22,80	0,968
Q_1R_1	214	1,98	100	334,30	0,15	334,15	312,20	21,95	0,253
R_1S_1	48	1,33	100	334,15	0,02	334,13	312,60	21,53	0,171
S_1T_1	104	0,99	100	334,13	0,02	334,11	313,00	21,11	0,127
T_1U_1	40	0,50	100	334,11	—	334,11	312,60	21,51	0,065

3.8.1.3.2 — Quadro de pressões na zona abastecida pelo reservatório R_2: — (cont.)

Trecho	Comp. (m)	Vazão (l/s)	Diâmetro (mm)	Nível piezom. mont. (m)	Perda energia total (m)	Nível piezom. jusante (m)	Altura a jusante (m)	Pressão a jusante (m)	Velocidade (m/s)
Z_1Y_1	148	42,10	250	335,50	0,39	335,11	322,20	12,91	0,858
Y_1X_1	96	41,32	250	335,11	0,24	334,87	320,80	14,07	0,842
X_1V_1	92	12,91	150	334,87	0,31	334,56	318,00	16,56	0,730
V_1U_1	170	12,30	150	334,56	0,54	334,02	312,60	21,42	0,696
I_1U_1	84	3,45	100	335,06	0,17	334,89	319,40	15,49	0,439
U_1K_1	208	3,03	100	334,89	0,35	334,54	314,00	20,54	0,386
K_1L_1	162	2,20	75	334,54	0,63	333,91	313,00	20,91	0,498
L_1N_1	230	1,50	75	333,91	0,42	333,49	308,20	25,29	0,340
N_1N_1	160	0,75	75	333,49	0,08	335,41	306,80	26,61	0,170
N_1O_1	286	0,49	75	335,41	0,07	333,34	299,50	33,84	0,111
Q_1P_1	50	5,14	100	334,30	0,22	334,08	308,00	26,08	0,655
P_1O_1	490	1,35	75	334,08	0,74	333,34	299,50	33,84	0,306
U_2B_2	92	12,24	125	334,11	0,71	353,40	309,90	23,50	0,997
B_2C_2	308	11,84	125	333,40	2,18	331,22	309,30	21,92	0,965
X_1I_2	138	28,13	250	334,87	0,16	334,71	315,80	18,91	0,573
I_2H_2	134	27,52	250	334,71	0,15	334,56	316,80	17,76	0,561
H_2G_2	260	27,06	250	334,56	0,29	334,27	323,10	11,17	0,552
G_2F_2	86	7,70	100	334,27	0,80	333,47	315,70	17,77	0,980
F_2E_2	90	7,19	100	333,47	0,74	332,73	309,60	23,13	0,916
E_2D_2	148	6,13	100	332,73	0,89	331,84	309,00	22,84	0,781
D_2C_2	184	4,85	100	331,84	0,71	331,13	309,30	21,83	0,618
C_2J_2	258	6,15	100	331,13	1,50	329,63	301,00	28,63	0,783
J_2K_2	176	4,97	100	329,63	0,70	328,93	303,20	25,73	0,633
K_2L_2	116	0,37	100	328,93	—	328,93	307,70	21,23	0,047
G_2R_2	178	18,60	200	334,27	0,30	333,97	319,50	14,47	0,592
R_2Q_2	20	17,27	200	333,97	0,03	333,94	319,00	14,94	0,550
Q_2P_2	150	16,81	125	333,94	2,00	331,94	314,00	17,94	1,370
P_2O_2	176	15,55	125	331,94	2,00	329,94	307,50	22,44	1,268
O_2N_2	174	5,05	100	329,94	0,74	329,20	307,60	21,60	0,643
N_2M_2	148	3,05	100	329,20	0,25	328,95	308,50	20,45	0,389
M_2L_2	116	1,11	100	328,95	0,03	328,92	307,70	21,22	0,141
C_2S_2	44	10,00	125	331,13	0,24	330,89	307,10	23,79	0,815
S_2T_2	160	4,56	100	330,89	0,59	330,30	303,00	27,30	0,582
T_2U_2	86	3,99	75	330,30	1,00	329,30	300,00	29,30	0,906
U_2V_2	120	3,53	75	329,30	1,15	328,15	300,00	28,15	0,802
V_2X_2	92	3,20	75	328,15	0,71	327,44	302,00	25,44	0,727
X_2Y_2	90	2,73	75	327,44	0,51	326,93	302,00	24,93	0,621
Y_2Z_2	92	2,27	75	326,93	0,37	326,56	299,60	26,96	0,516
Z_2A_2	170	1,80	75	326,56	0,45	326,11	296,00	30,11	0,410
A_2B_2	54	1,72	75	325,11	0,13	325,98	296,00	29,98	0,390
K_2F_3	90	4,34	75	328,93	1,20	327,73	303,80	23,93	0,983
F_3E_3	90	3,53	75	327,73	0,82	326,91	302,00	24,91	0,799
E_3D_3	110	2,72	75	326,91	0,62	326,29	299,00	27,29	0,616
D_3C_3	108	1,88	75	326,29	0,30	325,99	296,50	29,49	0,426
C_3B_3	30	1,04	75	325,99	0,03	325,96	296,00	29,96	0,236
S_2G_3	192	4,50	100	330,89	0,65	330,24	304,10	26,14	0,572
G^oH_3	214	3,60	75	330,24	2,00	328,24	302,00	26,24	0,813
H^oI_3	262	2,64	75	328,24	1,42	326,82	296,00	30,82	0,596
I^oJ_3	196	1,85	75	326,82	0,54	326,28	299,10	27,18	0,417
J^oK_3	122	0,94	75	326,28	0,10	326,18	297,60	28,58	0,211
K^oA_3	226	0,25	75	326,18	0,02	326,18	296,00	30,16	0,054

3.8.1.3.2 — Quadro de pressões na zona abastecida pelo reservatório R_2: — (cont.)

Trecho	Comp. (m)	Vazão (l/s)	Diâmetro (mm)	Nível piezom. mont. (m)	Perda energia total (m)	Nível piezom. jusante (m)	Altura a jusante (m)	Pressão a jusante (m)	Velocidade (m/s)
B_3L_3	188	2,76	75	325,96	1,04	324,92	296,10	28,82	0,625
L_3M_3	122	1,80	75	324,92	0,30	324,62	296,20	28,42	0,408
M_3N_3	174	0,76	75	324,62	0,09	324,53	292,00	32,53	0,172
O_2R_3	112	5,57	75	329,94	2,40	327,54	302,60	24,94	1,264
R_3Q_3	66	4,70	75	327,54	0,97	326,57	300,00	26,57	1,066
Q_3P_3	80	3,83	75	326,57	0,85	326,72	295,10	30,62	0,870
P_3O_3	66	3,05	75	325,72	0,60	325,12	292,60	32,52	0,692
O_3N_3	168	2,12	75	325,12	0,60	324,52	292,00	32,52	0,482
N_3S_3	92	1,88	75	324,52	0,25	324,27	288,80	35,47	0,428
S_3T_3	258	1,07	75	324,27	0,25	324,02	286,90	37,12	0,245
T_3U_3	88	0,14	75	324,02	—	324,02	290,00	34,02	0,034
O_2Z_3	90	4,41	75	329,94	1,28	328,66	309,00	19,66	0,996
Z_3Y_3	220	3,75	75	328,66	2,28	326,38	316,50	9,88	0,847
Y_3X_3	254	3,03	75	326,38	1,75	324,63	306,00	18,63	0,684
X_3V_3	154	1,93	75	324,63	0,46	324,17	296,60	27,57	0,435
V_3U_3	90	0,93	75	324,17	0,07	324,10	290,00	34,10	0,208

3.8.1.4 — Para o cálculo da descarga unitária por metro de encanamento, tomamos: — a testada média de 10 m; 5 habitantes por lote; o dôbro da taxa de 150 litros diários "per capita" e o abastecimento para ambos os lados das ruas.

Com êsses elementos, foi achada a descarga unitária de 0,00347 litros/segundo por metro de encanamento.

3.8.1.5 — Nos trechos das praças foi computada, apenas um dos lados, ou seja, a metade da descarga unitária.

3.8.1.6 — O comprimento das rêdes atinge a 31.749 m, inclusive os trechos que as ligam aos reservatórios, assim distribuídos: —

Tubos de	75 mm —	25.235 m
Tubos de	100 mm —	3.288 m
Tubos de	125 mm —	1.294 m
Tubos de	150 mm —	468 m
Tubos de	200 mm —	466 m
Tubos de	250 mm —	998 m

3.8.2 — CHAFARIZES PÚBLICOS

3.8.2.1 — O sistema será dotado de 5 chafarizes públicos, colocados em pontos adequados, a fim de proporcionar fornecimento de água às populações mais pobres.

3.8.2.2 — Foi adotado o tipo de chafariz semelhante aos já construídos pelo S.E.S.P.

3.8.2.3 — A localização e os detalhes de tais chafarizes são encontrados nas fôlhas de desenhos números 28 e 32.

3.8.3 — VENTOSAS

Nas rêdes distribuidoras foi dispensado o emprêgo dêsses aparelhos, porque cada ramal domiciliário expelirá o ar das bôlsas que se formarem nos pontos altos dos condutos das ruas.

3.9 — **Ramais domiciliários**

O S.E.S.P., com a experiência do maior empreendedor de obras de abastecimento de água de pequenas cidades, chegou à conclusão de que é mais interessante ficarem a cargo da entidade exploradora do serviço as ligações residenciais, que abrangem o fornecimento de canos, registros de passeio, hidrômetros etc.

Dessa praxe, resultam as seguintes principais vantagens: —

3.9.1 — Observância da mais rigorosa técnica na execução das ligações.

3.9.2 — Cobrança mais equitativa, por proporcional ao consumo, uma vez que se poderá fazer a medição de tôda a distribuição.

4 — CÁLCULO DE CONCRETO

4.1 — Caixa de areia

4.1.1 — CÁLCULO DO MURO DE ARRIMO EM ALVENARIA DE PEDRA

4.1.1.1 — *Cálculo do empuxo*

$$p = K_a . \delta . h$$

$$\text{onde } K_a = \frac{1 - \text{sen } \Theta}{1 + \text{sen } \Theta}$$

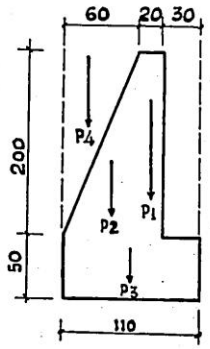


Fig. 1

(*Vide* Chales Reynolds-Reinforced Concrete).

Θ = ângulo de repouso

$$\text{Para } \Theta = 30^\circ \quad K_a = \frac{1}{3}$$

$$\text{e } P_m = \frac{1}{3} \times 1{,}6 \times 2{,}50 = 1{,}33 \text{ t/m}^2$$

$$E = \frac{Pm}{2} \times h = \frac{1{,}33 \times 2{,}50}{2} = 1{,}66 \text{ t/m}$$

$$z = \frac{2{,}50}{3} = 0{,}835 \text{ m} \quad M_F = 1{,}66 \times 0{,}835 = 1{,}38 \text{ mt/m}$$

4.1.1.2 — *Cargas verticais*

Cargas	Br. de alav.	Mom.
$P_1 = 0{,}40 \times 0{,}40 =$	0,160	
$P_2 = 0{,}60 \times 0{,}70 =$	0,420	
$P_3 = 0{,}55 \times 0{,}55 =$	0,302	
$2{,}2 \times 1{,}55 =$	3,41 t	$0{,}882 \times 2{,}2 =$ 1,956 tm/m
$P_4 =$	0,96	$\times 0{,}90$ = 0,864
	4,37 t	2,82 mt/m

4.1.1.3 — *Cálculo das condições para a fundação*

Distância da resultante ao ponto 0

$$o = \frac{2{,}82 - 1{,}38}{4{,}37} = 0{,}33 \text{ m}$$

$$e = 0{,}55 - 0{,}33 = 0{,}22 \text{ m}$$

$$\sigma = \frac{N}{b\ d}\left(1 \pm \frac{6_e}{d}\right)$$

$$\sigma_1 = 8{,}76 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2 = 0{,}796 \text{ t/m}^2$$

Como há diagrama fracionado

$$\sigma_{max} = \frac{2\ N}{3\ b\ c} = 0{,}885 \text{ kg/cm}^2 < 1{,}0 \text{ kg/cm}^2$$

4.1.1.4 — *Segurança ao tombamento e ao deslizamento*

$$\eta = \frac{\text{Mest.}}{M_{tomb}} = 2{,}04 > 1{,}5$$

$$f = \frac{h}{N} = 0{,}38 < 0{,}45$$

4.1.2 — CÁLCULO DA PAREDE P_1

A parede P_1 funciona para o empuxo da água como uma viga de largura igual a 1,64 m e espessura de 10 cm apoiada nas partes laterais

$$1 = 1{,}70 \text{ m} \qquad q = E = \frac{1{,}64}{2} \times 1{,}64 = 1{,}35 \text{ t/m}$$

$$M = q\ \frac{1^2}{8} = 0{,}49 \text{ mt}$$

$$S_f = 4{,}67 \text{ cm}^2 \qquad 10\ \phi\ 5/16"$$

Para o pêso próprio funciona como uma viga parede

$$pp = 0{,}40 \text{ t}; \qquad 1 = 1{,}70 \text{ m}$$

$$M = 0{,}14 \text{ mt/m} \quad \text{e} \quad S_f = 2\ \phi\ 3/8"$$

4.1.3 — CÁLCULO DAS PAREDES P_2 E P_3

Procedendo anàlogamente encontramos

$$1 = 1{,}20 \text{ m} \qquad q = 2{,}00 \text{ t/m}$$

$$M = q\ \frac{1^2}{8} = 0{,}36 \text{ mt}$$

$S_t = 3{,}43\ cm^2\ 8\ \phi\ 5/16"$

4.1.4 — CÁLCULO DAS TAMPAS

As tampas funcionarão apoiadas na alvenaria de pedra ou nas paredes.

O vão será de 1 = 1,70 m e a carga:

q — pp — d = 7	192	
rev.	20	
sobr.	100	
	312	≃ 350 t/m

$M = 0{,}13\ mt/m$

$S_t = 3/16"\ c.15$

4.2 — Estação de tratamento

4.2.1 — CÁLCULO DOS DECANTADORES

Calcularemos o reservatório para uma altura de água de 4,00 m

$$P = \frac{p^1}{2} = 8{,}00\ t$$

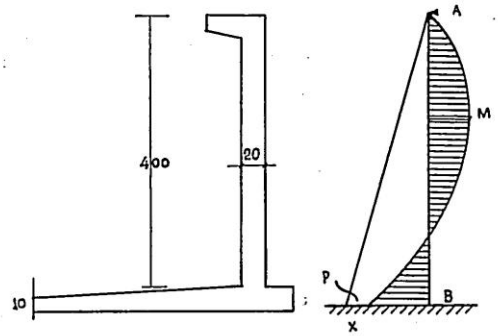


Fig. 2

4.2.1.1 — *Esforços devidos à água*

A parede do decantador é considerada apoiada no tôpo e engastada na base.

Os momentos fletores solicitados são:

$$-X = \frac{P1}{7{,}5} = 4{,}26\ mt/m$$

$$M = P.1 \times 0{,}06 = 1{,}92\ mt/m$$

e as reações de apoio

$$A = 0{,}2 \times P = 1{,}60\ t/m$$
$$B = 0{,}8 \times P = 6{,}40\ t/m$$

A fim de atender a deformação elástica das vigas do tirante, onerou-se o valor de M e X

$-X = 4{,}50\ mt/m \quad S_t =$
$= 13{,}9 + 4{,}5 = 18{,}9\ cm^2$ 5/8" c. 10

$S_t' =$
$= 8{,}2\ cm^2$ 1/2" c. 15

$M = 2{,}50\ mt/m \quad S_t =$
$= 10{,}30\ cm^2$ 1/2" c. 12,5

O momento X = 4,50 mt/m deverá ser transmitido à fundação. A altura da água (= 4,00 m) exigirá uma largura na base b tal que não haja rotação no nó de engastamento

$$M = 4{,}5 = \frac{pb^2}{2} \therefore b = 1{,}50\ m <$$

$$< \frac{\text{reservatório}}{2} \frac{\text{largura do}}{}$$

As fôrças atuantes são:

Pêso da cortina — 0,2 × 4,00 × × 2,4	= 1,92
Pêso da viga do coroamento — 0,175 × 0,30 × 2,4	= 0,13
Pêso da parede vertical G_1	= 2,05 t/m
Pêso da placa $B_2 = 2{,}70 \times 2{,}4 \times \times 0{,}15$	= 0,98 t/m
Pêso da água $G_3 = 2{,}30 \times 4{,}00$	= 9,20 t/m
Resultante vertical	= 12,23 t/m

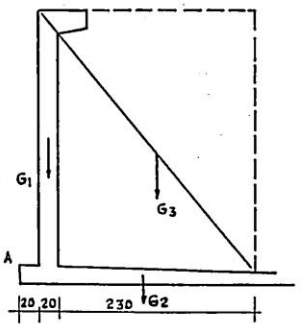


Fig. 3

Momento resultante em relação a A

$$M_R = 21{,}75\ mt/m$$

Momento devido ao empuxo

$$M = 4{,}5\ mt/m$$

Distância da resultante à borda A

$$C = \frac{21,75 - 4,50}{12,23} = 1,41 \text{ m}$$

$$C = 1,41 - 1,35 = 0,06 \text{ m}$$

Tensões no terreno

$$\sigma = \frac{12,23}{2,70}\left[1 \pm \frac{6 \times 6}{270}\right]$$

$$\sigma_{max} = + 5,15 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_{min} = + 3,93 \text{ t/m}^2$$

Dimensionamento da soleira

$$\sigma = 3,93 + \frac{5,15 - 3,93}{2,70} \times 0,40 = 4,11 \text{ t/m}^2$$

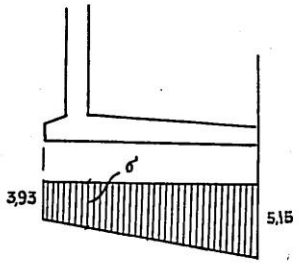


Fig. 4

Cálculo do consolo

$$M = 3,93 \times \frac{\overset{-2}{0,2}}{2} = 0,08 \text{ mt} \therefore S_t = 0,33 \text{ cm}^2 \text{ 1/4" c. 20}$$

Cálculo do vão

Tensões atuantes

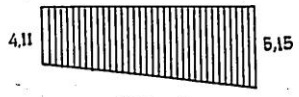


Fig. 5

Devemos descontar o pêso da água e o pêso da laje de fundo $p = 4 + 2,4 \times 0,2 = 4,48$ t/m² o que resulta

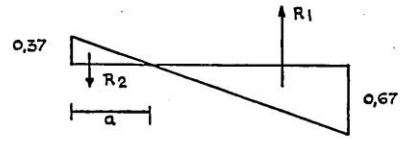


Fig. 6

A distância a é dada pelo ponto de valor

$$\sigma = 4,48 \text{ t/m}^2$$
$$a = 0,82 \text{ m}$$

e temos

$$M = R_1 \times a_1 - R_2 \times a_2 = 0,67 \times \frac{1,48}{2} \times \times 1,80 - 0,37 \times \frac{0,82}{2} \times 0,27 = 0,89 - 0,04$$

$$M = 0,85 \text{ mt} \therefore S_t = 3/8" \text{ c. } 15$$

4.2.1.2 — *Esforços devidos ao empuxo de terras*

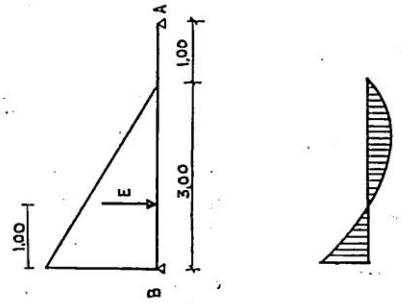


Fig. 7

$$E = \frac{1}{2} K_1 z^2 = 2,7 \text{ t/m}$$

$$p = \frac{2E}{z} = 1,8 \text{ t/m}$$

$M = 1,35$ mt $\quad S_t = 1/2"$ c. 20
$- X = 1,41$ mt $\quad S_t = 5,7$ cm² 1/2" c. 20

Reações de apoio

$$A = A_o + \frac{X}{1} = E\frac{z}{1} - \frac{X}{1} = 0,68 - 0,35 = 0,33 \text{ t/m}$$

$$B = B_o - \frac{X}{1} = E\frac{z'}{1} + \frac{X}{1} = 2,02 + 0,35 = 2,37 \text{ t/m}$$

4.2.2 — CÁLCULO DA CALHA

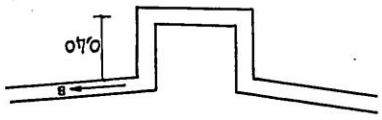


Fig. 8

A reação horizontal ao nível do engastamento (B = 6,40 t/m) provocará na calha um momento M = 6,40 × 0,40 = 2,56 mt

Cálculo da ferragem

$$M_{ab} = \frac{100 \times 14^2}{102} = 1,92 \text{ mt}$$

$$\Delta M = 0,64 \text{ mt}$$

$$S_f = 0,762 \frac{192}{14} + \frac{64}{1,5 \times 13} = 14,5 + 3,28 =$$

$$= 17,78 \text{ cm}^2 \quad 5/8" \text{ c. } 10$$

$$S_f' = \frac{64}{0,732 \times 13} = 6,74 \text{ cm}^2 \qquad 3/8" \text{ c. } 10$$

Para menores alturas de calha a ferragem será reduzida.

4.2.3 — VIGA DO COROAMENTO 20 × 50

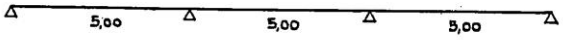


Fig. 9

a) Esforços devidos à água

$$q = 1,60 \text{ t/m}$$

$$M_a = M_c \; q \frac{1^2}{12,50} = 3,20 \text{ mt}$$

$$S_f = 5,18 \text{ cm}^2 \quad 3 \; \phi \; 5/8"$$

$$M_b = q \frac{1^2}{24} = 1,66 \text{ mt}$$

$$S_f = 2,70 \text{ cm}^2 \quad 2 \; \phi \; 5/8"$$

$$X = q \frac{1^2}{10} = 4,00 \text{ mt}$$

$$S_f = 6,48 \text{ cm}^2 \quad 4 \; \phi \; 5/8"$$

$$A = D = 0,4 \; q^1 = 3,20 \text{ t}$$

$$B = C = 1,1 \; q^1 = 8,80 \text{ t}$$

$$\sigma = \frac{Q}{bz} = \frac{4,400}{20 \times 0,85 \times 47} = 5,5 \text{ kg/cm}^2$$

b) Esforços devidos ao empuxo de terras

$$q = 0,33 \text{ t/m}$$

$M_a = M_c = 0,66$ mt $\quad S_f = 1,07$ cm² 2 ϕ 3/8"
$M_b = 0,34$ mt $\quad S_f = 0,55$ cm² 2 ϕ 3/8"
$X = 0,83$ mt $\quad S_f = 1,35$ cm² 2 ϕ 3/8"

4.2.4 — VIGA DE LIGAÇÃO

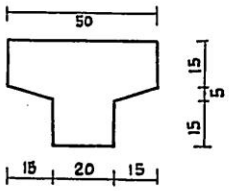


Fig. 10

$l_a = l_b = 5,00$
pp — 0,2 × 0,35 = 0,07
2 × 0,175 × 0,15 = 0,052

0,122 × 2,4 = 0,292
Revestimento = 0,005
Carga vert. distrib. 0,200 × 0,5 = 0,100

0,397 = 0,4 t/m

M = 0,29 mt $\quad S_f = 0,69$ cm² $\quad 2 \; \phi$ 1/2"
— X = 0,51 mt $\quad S_f = 1,22$ cm² $\quad 2 \; \phi$ 1/2"

Ferros para o tirante: $S_f = \frac{8,8}{1,5} =$

$= 5,86 \text{ cm}^2 - 5 \; \phi \; 1/2"$.

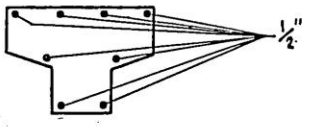


Fig. 11

4.2.5 — CÁLCULO DOS FLOCULADORES

Calcularemos as paredes dos floculadores supondo nos apoios engaste perfeito e nos vãos momentos provenientes de semi-engastamento.

$$X = q \frac{1^2}{12} \text{ sendo } 1_{max} = 1,30 \text{ m}$$

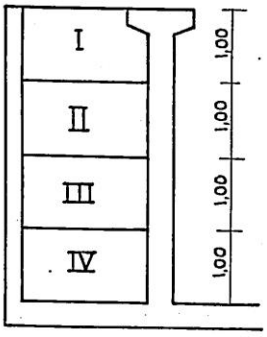


Fig. 12

$$M = \frac{2}{1}\left(q\,\frac{1^2}{8} + q\,\frac{1^2}{24}\right) = q\,\frac{1^2}{12}$$

Zona	q (t/m²)	M	S_f
I	1	0,14	1,25 cm² — 5/16" c. 25
II	2	0,28	2,51 cm² — 5/16" c. 20
III	3	0,42	3,76 cm² — 5/16" c. 12,5
IV	4	0,56	5,02 cm² — 5/16" c. 10

4.2.6 — CÁLCULO DA W_3, W_5 E W_6

Serão calculadas como lajes armadas em cruz

Carga — alt. da água = 371,90
— 368,10
3,80

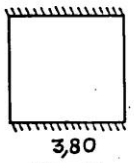


Fig. 13

$$p = 3{,}80 \times \frac{2}{3} = 2{,}54\ t/m^2$$

$l_y = 3,80$

$l_x = 3,50$

$\varepsilon = 1,08$

$m_x = 34,8$ $m_y = 60,9$ $n_x = 13,8$
$M_x = 0,89$ $M_y = 0,51$ $X = 2,25$
3/8" c. 15 3/8" c. 30 3/8" c. 7,5
$K_x = 0,871$
$q_x = 2,21$ $q_y = 0,33$ $\therefore R_y = 0,63$

Cálculo da viga
$l = 3,50$
$M = 0,97 - 20 \times 40$ $2\ \phi\ 1/2"$

4.2.7 — CÁLCULO DA W_{12}

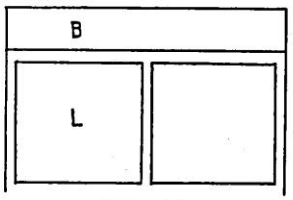


Fig. 14

Cálculo da laje $q = \frac{2}{3} \times 4,00 = 2,67$

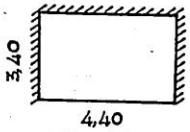


Fig. 15

$l_y = 3,40$
$l_x = 4,40$
$\varepsilon = 0,77$

$m_x = 72,4$ $m_y = 48,9$
$M_x = 0,71$ $M_y = 1,06$
$n_x = 29,0$ $n_y = 23,0$
$X = 1,79$ $Y = 2,25$
3/8" c. 10 3/8" c. 7,5
S_f = 3/8" c. 20 3/8" c. 15

Cálculo do balanço $q = 0,50\ t/m^2$

$c = 0,5$ $X = q\,\frac{c2}{2} = 0,06$

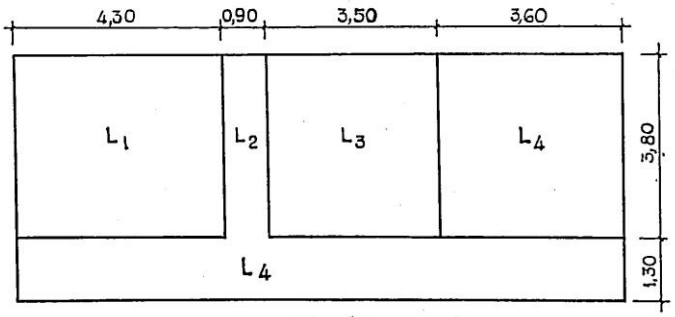


Fig. 16

4.2.8 — CÁLCULO DA W_{11}

L_1

$$q = \frac{2}{3} \times 3{,}80 = 2{,}54$$

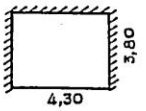


Fig. 17

$l_y = 3{,}80$

$l_x = 4{,}30$

$\varepsilon = 0{,}91$

$m_x = 51{,}5$	$m_y = 48{,}7$
$M_x = 0{,}91$	$M_y = 0{,}97$
$S_f = 3/8"$ c. 15	3/8" c. 15
$n_x = 20{,}7$	$n_y = 22{,}9$
$X = 2{,}26$	$Y = 2{,}06$
3/8" c. 7,5	3/8" c. 7,5

$K_x = 0{,}578 \quad q_x = 1{,}47 \quad q_y = 1{,}07$

$R_y = 2{,}03$

Cálculo da viga

$q = 2{,}03$

$l = 4{,}30$

$M = 4{,}70$ mt 20/60

$S_f = 5\ \phi\ 1/2"$

L_2

$l = 0{,}90 \qquad q_{max} = 3{,}80\ t/m^2$

$$X = M = q\ \frac{l^2}{12} = 0{,}32$$

$S_f = 1/4"$ c. 20

L_3

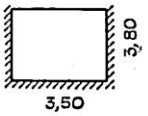


Fig. 18

$q = 2{,}54$

$l_y = 3{,}80$

$l_x = 3{,}50$

$\varepsilon = 1{,}08$

$m_x = 39{,}9$	$m_y = 53{,}4$
$M_x = 0{,}78$	$M_y = 0{,}59$
$S_f = 3/8"$ c. 20	$S_f = 3/8"$ c. 20
$n_x = 16{,}4$	$n_y = 25{,}5$
$X = 1{,}90$	$Y = 1{,}22$
$S_f = 3/8"$ c. 7,5	$S_f = 3/8"$ c. 12,5

$K_x = 0{,}730 \quad q_x = 1{,}85 \quad q_y = 0{,}69$

$R_y = 1{,}31$

Cálculo da viga

$q = 1{,}31$

$l = 3{,}50$

$M = 2{,}00$ mt 20/60

$S_f = 3\ \phi\ 1/2"$

L_4

$l = 1{,}30 \qquad q = 5{,}10\ t/m^2$

$$M = X = q\ \frac{l^2}{12} = 0{,}72\ mt/m$$ 3/8" c. 20

W_{10}

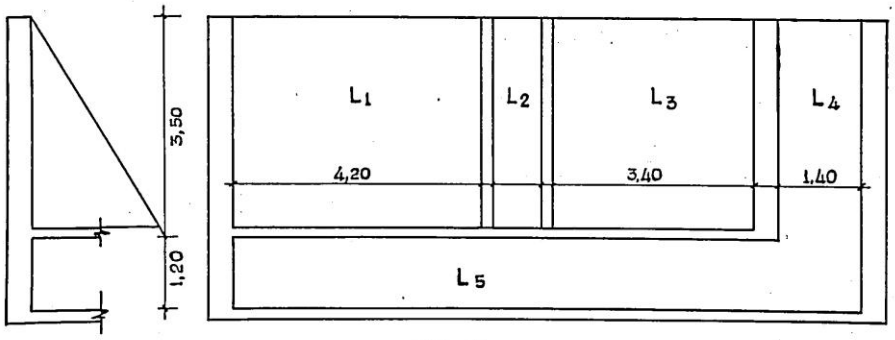


Fig. 19

Dividimos a parede em lajes —

Cálculo da L_1

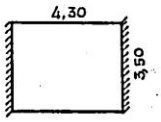


Fig. 20

$$q = \frac{2}{3} \times 3{,}50 = 2{,}34\ t/m^2$$

$1_x = 4{,}30$

$\varepsilon = 0{,}82$

$1_y = 3{,}50$

$m_x = 48{,}6 \quad m_y = 46{,}9 \quad n_x = 17{,}3$

$M_x = 0{,}88 \quad M_y = 0{,}92 \quad X = 2{,}50$

$S_f = 3{,}63\ cm^2 \quad 3{,}79\ cm^2 \quad 10{,}30\ cm^2$

3/8" c. 15 3/8" c. 15 3/8" c. 7,5

Cálculo da L_2

$1 = 0{,}90$

$M = q\frac{1^2}{24} = 0{,}08 \quad S_f = 0{,}33\ cm^2$ — 1/4" c. 20

$X = q\frac{1^2}{12} = 0{,}16 \quad S_f = 0{,}66\ cm^2$ — 1/4" c. 20

Cálculo da L_3

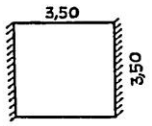


Fig. 21

$1_y = 1_x = 3{,}50$

$\varepsilon = 1{,}00$

$m_x = 37{,}5 \quad m_y = 55{,}7 \quad n_x = 14{,}4$

$M_x = 0{,}76 \quad M_y = 0{,}51 \quad X = 1{,}96$

$S_f = 3{,}15\ cm^2 \quad S_f = 2{,}10\ cm^2 \quad S_f = 8{,}10\ cm^2$

3/8" c. 20 3/8" c. 20 3/8" c. 7,5

Cálculo da L_4

$1 = 1{,}50$

$M = q\frac{1^2}{24} = 0{,}22 \quad S_f = 0{,}91\ cm^2$ — 1/4" c. 20

$X = q\frac{1^2}{12} = 0{,}44 \quad S_f = 1{,}82\ cm^2$ — 1/4" c. 15

4.2.9 — CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES

4.2.9.1 — *Cálculo das fundações dos floculadores*

Pêso das paredes $= 2{,}4 \times 0{,}15 \times 4{,}00 =$

$= 1{,}44$ t/m

$$1{,}44 \times 25{,}20 = 36{,}20\ t$$

Taxa no terreno

$$\sigma_{ter} = \frac{36{,}20}{1{,}36 \times 12{,}00} = 2{,}66\ t/m^2$$

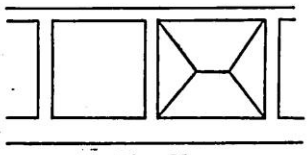


Fig. 22

Adotaremos

$$\sigma_{ter} = 3\ t/m^2$$

As lajes de fundação serão do tipo

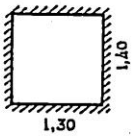


Fig. 23

$1_y = 1{,}40$

$1_x = 1{,}30$

$\varepsilon = 1{,}08$

$m_x = 48{,}5 \quad m_y = 56{,}4$

$M_x = 0{,}11 \quad M_y = 0{,}09$

$S_f = 0{,}45\ cm^2 \quad S_f = 0{,}37\ cm^2$

1/4" c. 20 1/4" c. 20

$n_x = 20{,}9 \quad n_y = 24{,}3$

$X = 0{,}24 \quad Y = 0{,}21$

$S_f = 0{,}99\ cm^2 \quad S_f = 0{,}86\ cm^2$

1/4" c. 20 1/4" c. 20

Tensão no solo considerando o carregamento total:

Pêso das paredes	= 2,66
Água	= 4,00
Pêso da fundação 2,4 × 0,20	= 0,48
	7,14 t/m² < 15 t/m²

4.2.9.2 — *Cálculo das fundações das paredes* W_7 e W_8

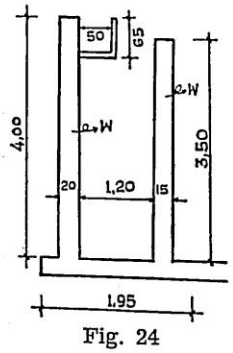


Fig. 24

4,00 × 0,2 = 0,8
3,50 × 0,15 = 0,525
1,25 × 0,05 = 0,063

1,388 × 2,4 = 3,33 t/m
água na canaleta = 0,65

3,98 t/m = 4 t/m

Taxa no terreno

$$\sigma_{ter} = \frac{1,95}{4} = 2,05 \text{ t/m}$$

$$M = q\frac{1^2}{24} = 0,17 \text{ mt/m} - S_t = 0,70 \text{ cm}^2$$

1/4" c. 20

$$X = q\frac{1^2}{12} = 0,34 \text{ mt/m} \quad S_t = 1,40 \text{ cm}^2$$

1/4" c. 20

Taxa máxima no terreno

Paredes	4,00
Água	3,50
Laje de fund.	0,48

7,98 = 8,00 t/m² < 15 t/m²

4.2.10 — CÁLCULO DOS FILTROS

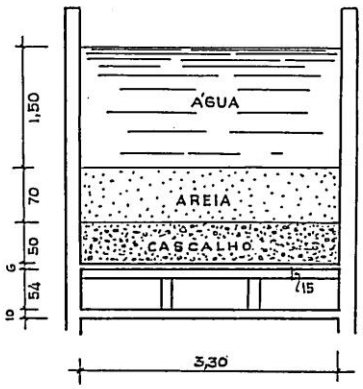


Fig. 25

4.2.10.1 — *Cálculo da laje perfurada*

Placa maior

Carga — pp — 0,06 × 2,4 = 0,144
água — = 2,700
Areia e casc. submersos = 1,350

4,194 t/m²
4,194 t/m²

Adotaremos 4,2 t/m²

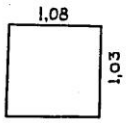


Fig. 26

$$\varepsilon = \frac{1,03}{1,08} = 1,04$$

$K_x = 0,547$
$q_x = 2,3$ $\quad R_x = 1,18$
$q_y = 1,9$ $\quad R_y = 1,03$
$m_x = 25,11$ $\quad m_y = 30,40$
$M_x = 0,176$ $\quad M_y = 0,162$
1/4" c. 12,5 $\quad$ 1/4" c. 12,5

Tabuleiro suporte das lajes perfuradas

V_A — 10/25

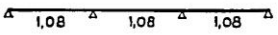


Fig. 27

pp — 0,04
placas — 1,18
1,18

2,40

$M_a = 0,23$ mt $\quad S_t = 0,98$ cm² $\quad 2\ \phi$ 3/8"
$M_b = 0,12$ mt $\quad S_t = 0,47$ cm² $\quad 2\ \phi$ 3/8"
$X = 0,28$ mt $\quad S_t = 1,19$ cm² $\quad 2\ \phi$ 3/8"
$R_{ab} = 1,04$ t
$R_a = 2,86$ t

V_B — 10/25

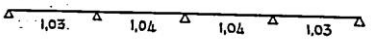


Fig. 28

pp — 0,04
placas — 1,03
1,03

2,10

$M_a = 0,18$ mt $\quad S_t = 0,76$ cm² $\quad 2\ \phi$ 3/8"
$M_b = 0,10$ mt $\quad S_t = 0,42$ cm² $\quad 2\ \phi$ 3/8"
$X_{ab} = 0,25$ mt $\quad S_t = 1,06$ cm² $\quad 2\ \phi$ 3/8"
$X_{bc} = 0,17$ mt $\quad S_t = 0,72$ cm² $\quad 2\ \phi$ 3/8"
$R_a = 0,85$ t
$R_{ab} = 2,47$ t
$R_{bc} = 2,01$ t

4.2.10.2 — *Cálculo da laje do fundo do filtro*

pp — 24 d — (d = 8) 192
água 3,300

3,492 t/m²

Adotaremos 3,5 t/m²

Consideraremos como uma laje contínua

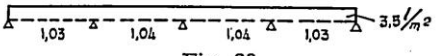


Fig. 29

O momento máximo ocorrerá no 2.º apoio e valerá $X_{mb} = q \frac{1^2}{9,33} = 0,41$ mt e a ferragem $S_f = 4,8$ cm² 3/8" c. 15

A reação máxima valerá R = 4,00 t/m
A reação mínima valerá R = 1,44 t/m

Cálculo da viga do fundo do filtro 20/53
1 = 3,50 m

q — pp	= 0,20
laje do fundo	= 4,00
	4,20

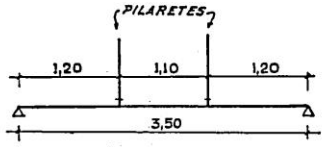


Fig. 30

A carga do pilareto vale

pp — 0,15 × 0,15 × 0,39 × 2,4	= 0,03
V_A	= 2,86
V_B	= 2,47
	5,36

Cálculo do momento máximo

$$M = 5,36 \times 1,20 + 4,20 \times \frac{3,50^2}{8} = 6,46 + 6,42 = 12,88 \text{ mt}$$

Dimensionamos como viga T

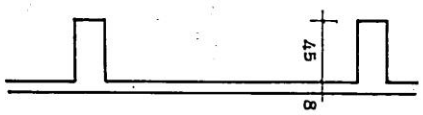


Fig. 31

$b = b_o + 12\,d = 10 + 12 \times 8 = 106$
$b_{max} = 103$

$$\frac{d}{h} \times \frac{8}{50} = 0,16 \quad \therefore i_6 = 143$$

$$M_{ab} = \frac{168 \times 50}{143} = 1890 \text{ tcm} = 18,90 \text{ mt} > M_a$$

$$S_f = 0,719 \frac{1288}{50} = 18,48 \text{ cm}^2 \quad 7\ \phi\ 3/4"$$

Reação de apoio

$$R = 5,36 + \frac{3,50}{2} \times 4,20 = 13,71 \text{ t}$$

4.2.10.3 — *Fundação das paredes dos filtros*

W_3

pp — 0,2 × 5,40 × 2,4	= 2,59
carga de P_5	= 1,12
carga de P_6	= 2,17
V_B do filtro $\frac{0,85 \times 2}{3,30}$	= 0,52
laje perfurada	= 1,08
laje de fundo	= 1,44
	8,92

Supusemos as cargas dos pilares distribuídas ao longo das paredes concorrentes.

Assim P_5 se distribui em 3,30 m da parede W_3 e 7,00 m da W_{11}

$$q = \frac{11,52}{3,30 \times 7,00} = 1,12 \text{ t/m}$$

Anàlogamente para P_6 temos:

$$q = \frac{16,25}{3,30 + 4,20} = 2,17 \text{ t/m}$$

Para se ter uma taxa inferior a 15 t/m² bastaria uma largura de fundação de

$$b = \frac{8,92}{15} = 60 \text{ cm}$$

Adotaremos b = 85

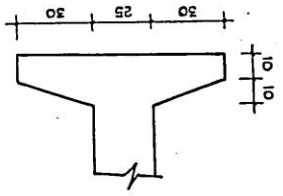


Fig. 32

Cálculo da ferragem

$$= \frac{8,92}{0,85} = 10,5 \text{ t/m}^2$$

$$M = 10,5 \times \frac{0,3^2}{2} = 0,472 \text{ mt/m}$$

$$h = 10,08 \sqrt{\frac{47}{100}} = 7$$

Adotaremos d = 20 $S_f =$ 1/4" c. 15 / 3/8" c. 30

W_5

pp	2,59
carga de P_{10} $\frac{14,72}{12,00}$	1,23
carga de P_{11} $\frac{19,25}{12,00}$	1,61
carga de V_B $\frac{0,85 \times 4}{3,30}$	1,04
laje perfurada $1,08 \times 2$	2,16
laje de fundo $1,44 \times 2$	2,88
	11,51

Largura da fundação

$$b = \frac{11,51}{15} = 77 \text{ cm}$$

Adotaremos b = 90

$$= \frac{11,51}{0,9} = 12,8 \text{ t/m}^2$$

$$M = 12,8 \times \frac{0,3^2}{2} = 0,575 \text{ mt/m} \quad d = 20$$

S_t = 3/8" c. 30

W_6

pp	2,59
carga de P_{15} $\frac{21,27}{7,50}$	2,84
carga de P_{14} $\frac{9,05}{7,50}$	1,21
V_B do filtro	0,52
laje perfurada	1,08
laje do fundo	1,44
	9,68

Largura da fundação

$$b = \frac{9,68}{15} = 65 \text{ cm}$$

Adotaremos b = 85 cm

Cálculo da ferragem

$$\sigma = \frac{9,68}{0,85} = 11,4 \text{ t/m}^2$$

$$M = 11,4 \times \frac{0,3^2}{2} = 0,515 \text{ mt/m} \quad d = 20$$

S_t = 1/4" c. 15 / 1/8" c. 30

W_{11}

pp — $0,2 \times 2,4 \times 5,00$	= 2,40
carga de P_{10}	1,23
carga de P_{14}	1,21
V_A do filtro $\frac{3 \times 1,04}{4,20}$	0,74
laje perfurada	1,03
V_c de fundo $\frac{3 \times 13,71}{4,20}$	9,80
Cobertura da galeria de drenagem $2,82 \times 0,4$	= 1,13
	17,64

Cálculo de fundação de W_{11}

$$b = \frac{17,64}{15} = 1,18$$

Adotaremos b = 125

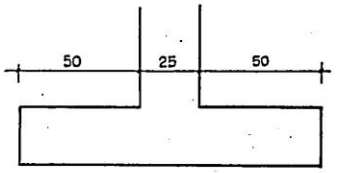


Fig. 33

Em virtude da diferença exagerada entre as cargas de W_{10} e W_{11} é de tôda conveniência separar as fundações o que se conseguirá desde que se tenha

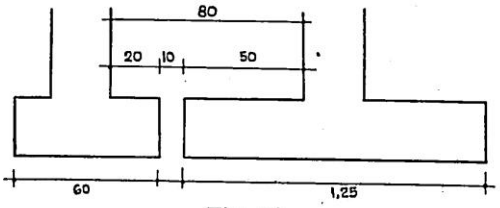


Fig. 34

Cálculo da ferragem

$$\sigma = \frac{17,64}{1,25} = 14,1$$

$$M = \quad \times \frac{0,5^2}{2} = 1,78 \text{ mt} \qquad \underline{h = 14}$$

Adotaremos d = 20 S_t = 3/8" c. 10

W_{12}

Analisaremos a situação mais desfavorável

pp — 0,2 × 5,40 × 2,4	= 2,59
carga de P_{11}	= 1,61
carga de P_{15}	= 2,84
V_A do filtro	= 0,74
laje perfurada	= 1,03
V_c do fundo	= 9,80
	18,61

Para uma largura igual a 1,45 temos

$$\sigma = \frac{18,61}{1,45} = 12,8\ t/m^2$$

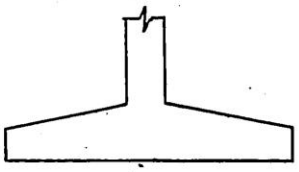


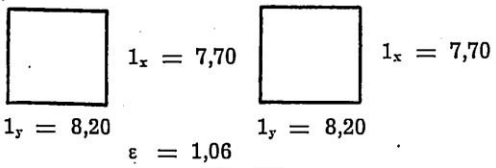
Fig. 35

$$M = 12,8\ \frac{0,6^2}{2} = 2,31\ mt/m$$

$$h = 10,08\ \sqrt{\frac{231}{100}} = 15 \qquad S_t = 3/8"\ c.\ 7,5$$

$$d = 25$$

Adotaremos



$\varepsilon = 1,06$

Fig. 36

$m_x = 24,6$	$m_y = 27,5$
$M_x = 0,93$ mt/m	$M_y = 0,84$ mt/m
$n_x = 21,4$	$n_y = 24,2$
$X = 1,08$ mt/m	$Y = 0,96$

4.4.2 — CÁLCULO DO FUNDO

4.4.2.1 — *Carga no fundo*

Pêso das paredes $\frac{47,20 \times 3,00 \times 0,15 \times 2,4}{8,20 \times 15,40} =$

$= 0,405\ t/m^2$

Carga da tampa 0,390

Carga total ..... 0,795 = 0,8 t/m²

4.4.2.2 — *Dimensionamento*

Consideramos as mesmas hipóteses de carga feita para a tampa

$m_x = 24,6$	$n_x = 21,4$
$m_y = 27,5$	$n_y = 24,2$
$M_x = 1,92$ mt/m	$X = 2,21$ mt/m
$M_y = 1,72$ mt/m	$Y = 1,96$ mt/m

4.4.3 — CÁLCULO DA PAREDE

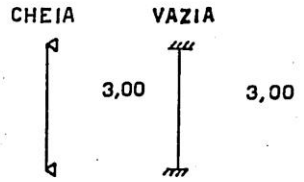


Fig. 37

Empuxo de terra

$P_{max} = 0,7 \times 3,00 = 2,10\ t/m^2$

$P_{medio} = 1,05\ t/m^2$

Empuxo dágua

$P_{medio} = 1,5\ t/m^2$
$M = 1,69$ mt/m
$M = 0,40$ mt/m
$X = 0,80$ mt/m

Engastamento horizontal das paredes extremas

$$X_o = q\ \frac{l^2}{16}$$

Vazia	$X_o = 0,59$ mt
Cheia	$X_o = 0,84$ mt

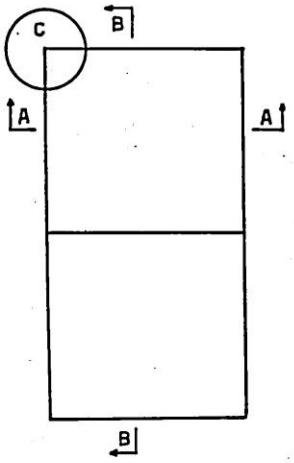
Zona de influência a $= \frac{3}{8}\ 1 = 1,11 \simeq 1,20$ m

4.4.4 — DIMENSIONAMENTO

Adotaram-se as seguintes espessuras: —

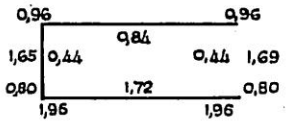
d = 15 Paredes
d = 10 Tampa
d = 20 Fundo

e para tensões máximas $\sigma_c = 60$ kg/cm² e $\sigma_t = 1.500$ kg/cm²

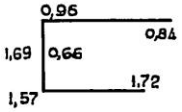


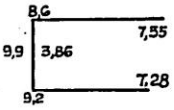
Corte A – A

Valores em mt/m



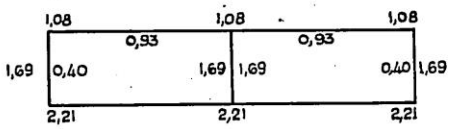
em cm^2/m

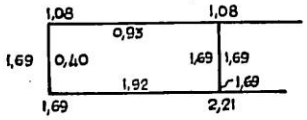




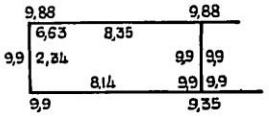
Corte B – B

Valores em mt/m

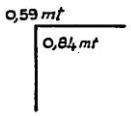




em cm2/m



DETALHE C



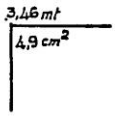


Fig. 38

4.4.5 — CÁLCULO DA CASA DE REGISTROS

4.4.5.1 — *Cálculo da tampa*

$1_x = 1,90$

$1_y = 2,20 \qquad \varepsilon = 1,16$

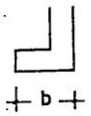
Fig. 39

Carga — p.p. — d = 8		192
sobrec.		100
rev.		20
		312 ≃ 0,3 t/m²

$K_x = 0,643$
$q_x = 0,10 \qquad q_y = 0,11$
$R_x = 0,18 \qquad R_y = 0,12$
$m_x = 20,8 \qquad m_y = 27,8$
$M_x = 0,05$ mt/m $\qquad M_y = 0,04$ mt/m
$S_f = 3/16$ c. 15 $\qquad S_f = 3/16$ c. 15

4.4.5.2 — *Cálculo das paredes*

Podemos considerar as paredes como lajes armadas em cruz para o empuxo de terras. A sapata b será dimensionada para o pêso próprio + carga da cobertura e funcionará como viga para as cargas horizontais.



L1 d = 10 cm

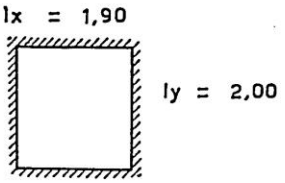


Fig. 40

$P_{max} = 0,7 \times 1,2 = 0,84$
$P_{medio} = 0,42$ t/m²

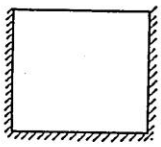
$1_y = 2,00$
$1_x = 1,90$
$\varepsilon = 1,05$

$K_x = 0,707$
$q_x = 0,297 \qquad R_x = 0,282$
$q_y = 0,123 \qquad R_y = 0,123$

$m_x = 41,5 \qquad m_y = 52,3$
$M_x = 0,04$ mt/m $\qquad M_y = 0,03$ mt/m
$S_f = 3/16$" c. 15 $\qquad 3/16$" c. 15

$n_x = 17,0 \qquad n_y = 24,9$
$X = 0,09$ mt/m $\qquad Y = 0,06$ mt/m

$L_2 \qquad d = 10$ cm



$2,00 = 1_y$
$1_y = 2,00$
$1_x = 2,20$
$\varepsilon = 0,91$
$1_x = 2,20$

Fig. 41

$K_x = 0,578 \qquad q_x = 0,243 \qquad R_x = 0,27$ t/m
$q_y = 0,177 \qquad R_y = 0,18$ t/m

$m_x = 51,5 \qquad m_y = 48,7$
$M_x = 0,04$ mt/m $\qquad M_y = 0,04$ mt/m.
$S_f = 3/16$ c. 15 $\qquad 3/16$ c. 15
$n_x = 20,7 \qquad n_y = 22,9$
$X = 0,10$ mt/m $\qquad Y = 0,09$ mt/m

4.4.5.3 — *Cálculo da sapata*

Pêso 0,1 × 2,00 × 2,4	= 0,48
Laje de cobertura	= 0,18
	0,66 t/m

$$\sigma = \frac{0,66}{0,4 \times 1,00} = 1,65 \text{ t/m}^2 \qquad 0,16 \text{ kg/cm}^2$$

Cálculo da viga

$1 = 2,20$
$q = 0,18 \qquad m = 0,11$
$S_f = 2\ \phi\ 3/8$"

4.5 — Reservatório R_2

4.5.1 — CÁLCULO DA PAREDE

4.5.1.1 — *Cálculo dos anéis*

O empuxo provoca nas paredes tão-sòmente esforços de tração, pois a união do fundo e as paredes se dá por uma junta de livre movimento. A tração das paredes fica confiada exclusivamente à armadura. O esfôrço de

tração nas paredes em um anel de altura h, a profundidade h, sendo D o diâmetro do depósito em metros é

$$\frac{1000.\ h.\ \triangle\ h.\ D}{2}$$

Consideramos intervalos de altura de 50 cm

		Esfôrço em kg	S_t
1.º anel	(fundo) $\frac{1000 \times 0{,}5 \times 8{,}74}{2} \times$		
	$\times$ 5,00 =	10.920	9 ϕ 1/2"
2.º	$\times$ 4,50 =	9.840	8 ϕ 1/2"
3.º	$\times$ 4,00 =	8.750	7 ϕ 1/2"
4.º	$\times$ 3,50 =	7.650	7 ϕ 1/2"
5.º	$\times$ 3,00 =	6.550	6 ϕ 1/2"
6.º	$\times$ 2,50 =	5.450	5 ϕ 1/2"
7.º	$\times$ 2,00 =	4.360	5 ϕ 1/2"
8.º	$\times$ 1,50 =	3.280	5 ϕ 1/2"
9.º	$\times$ 1,00 =	2.180	5 ϕ 1/2"
10.º	$\times$ 0,50 =	1.092	5 ϕ 1/2"

Adotou-se para a tensão σ_t de tração no ferro 1.000 kg/cm².

A ferragem vertical de distribuição (geratrizes) é constituída de ϕ 1/4 c. 10.

4.5.1.2 — *Cálculo da espessura da parede*

Dimensionou-se a parede de maneira a não se ter tração no concreto superior a 10 kg/cm².

$$\sigma_t = \frac{E}{100 \times d} \qquad \sigma_t = 8{,}72 \text{ kg/cm}^2$$

4.5.1.3 — A ferragem de 1/4 c. 10 suplementar tem como finalidade combater algum engastamento parcial que se manifeste nas seções inferiores do cilindro decorrente não só do empuxo de terras como também da inércia do apoio de livre movimento.

$$M = \frac{2.000}{27} h^3 \text{ kgm}$$

$$M = 1{,}86 \text{ mt}$$

Para h = 22,5 $\quad K_6 = 270$

$S_t = 6{,}01$ cm² $\quad 2\ \phi$ 1/4" c. 10

Tensões máximas $\sigma_t = 1.500$ kg/cm²
$\sigma_c = 60$ kg/cm²

4.5.2 — CÁLCULO DAS LAJES

Adotamos para as tensões máximas admissíveis na flexão

$\sigma_c = 60$ kg/cm²

L_1, L_2, L_6, L_7

$\sigma_t = 1.500$ kg/cm²

$q = 0{,}35$ t/m² — p.p. 0,240 t/m² ; rev. 0,050 t/m² ; acid. 0,050 t/m²

Vão máximo = 4,50 m

$M = \frac{q l^2}{4} = 0{,}50$ mt $\quad S_t = 5/16$" c. 10

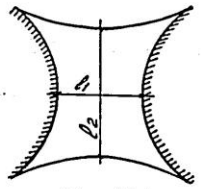
$X = \frac{q l^2}{8} = 0{,}88$ mt $\quad S_t = 5/16$" c. 6

L_3, L_5

Vão máximo = 3,20 m

$M = 0{,}25$ mt/m
$X = 0{,}44$ mt/m

L_4



$l_1 = l_x = 3{,}60$

$l_2 = l_y = 5{,}80$

$\varepsilon = 1{,}61$

Fig. 42

$m_x = 27{,}5$	$m_y = 113{,}0$	$n_x = 12{,}4$
$M_x = 0{,}17$	$M_y = 0{,}04$	$X = 0{,}37$
$S_t = 5/16$" c. 15	1/4" c. 20	5/16" c. 10

$K_x = 0{,}971$
$q_x = 0{,}34$ $\quad R_x = 0{,}61$
$q_y = 0{,}01$ $\quad R_y = 0{,}29$

4.5.3 — CÁLCULO DAS VIGAS

V_3 e V_4

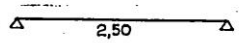


Fig. 43

$q = 1{,}61$ t/m — p.p. 0,15

L_1 e L_2 — 1,46

$M = q \frac{l^2}{8} = 1{,}25$ mt

$\sigma_c = 60\ kg/cm^2$ $\sigma_t = 1.500\ kg/cm^2$

$h = 28$ $\therefore$ $d = 35$

$S_t = 2{,}72\ cm^2$ $3\ \phi\ 1/2"$

V_1, V_2, V_7, V_8

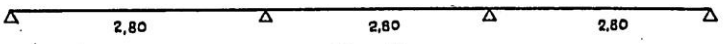


Fig. 44

Cálculo da carga

$V_1\ V_2$ $V_7\ V_8$

$q = 0{,}76$ t/m p.p. — 0,15

$q = 0{,}70$ t/m p.p. — 0,15

L_1 — 0,61 par. 0,55

Poderemos calcular como $q = 0{,}76$ t/m

$M_1 = \frac{q1^2}{10} = 0{,}48$ mt 10/30 $S_t = 2\ \phi\ 1/2"$

$M_2 = \frac{q1^2}{24} = 0{,}25$ mt $S_t = 2\ \phi\ 3/8"$

$X = \frac{q1^2}{12{,}5} = 0{,}64$ mt $S_t = 2\ \phi\ 1/2"$

$R_a = 1{,}09$ t Rab = 2,18 t

V_5 e V_6

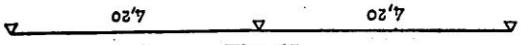


Fig. 45

$q = 0{,}91$ t/m { p.p. 0,15; L_1 — 0,20; L_3 — 0,56

$M = 1{,}12$ mt — $S_t = 0{,}59\ cm^2$ $2\ \phi\ 3/8"$

$X = 2{,}00$ mt — $S_t = 1{,}05\ cm^2$ $2\ \phi\ 1/2"$

4.5.4 — CÁLCULO DOS PILARES P_1 P_2 P_3 e P_4

Carga das vigas — 2,18 — V_1

2,18 — V_7

4,26

pp 0,50

$N = 4{,}76$ t

$\lambda = 3{,}46 \frac{1}{a} = 3{,}46 \frac{600}{20} = 104 > 50$

O pilar sofre flambagem

$\omega = 1{,}5 - 0{,}01 = 0{,}46$

$\underline{P} = \frac{4{,}76}{\omega} = 10{,}4$ t

$S_c = 20 \times 20 = 400\ cm^2$ $S_c\ \sigma_c = 24,$

$S_t = 4\ \phi\ 3/8 = 2{,}85$ $S_t\ \sigma_t = 3{,}4$

27,4 t

4.5.5 — CÁLCULO DO MURO

O muro de arrimo funciona como fundação para os pilares P_1 P_2 P_3 e P_4 e para alvenaria.

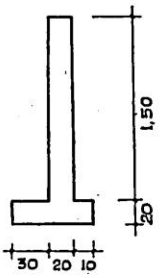


Fig. 46

Parede — 2,70 × 0,20 = 0,54

Pilar — 4,76 = 1,70

C. vertical 2,80 2,24 t/m

$P_1 = 0{,}2 \times 1{,}5 = 0{,}3$

$P_2 = 0{,}2 \times 1{,}5 = 0{,}23$

$0{,}53 \times 2{,}4 = 1{,}27$ t/m

$\times\ 0{,}25 = 0{,}075$

$\times\ 0{,}52 = 0{,}121$

$0{,}196 \times 2{,}4 = 0{,}47$ mt/m

Atêrro

$1{,}8 \times 0{,}8 \times 1{,}5 = 2{,}16$ t/m $\times$

$\times\ 0{,}75 = 1{,}62$ mt/m

Verticais $2{,}24$ t/m $\times\ 0{,}25 = 0{,}56$ mt/m

Sumário: cargas verticais

N	M
1,27	0,47
2,16	1,62
2,24	0,56
5,67 t/m	2,65 mt/m

Cálculo do empuxo

$$P_{max} = \chi a\ \gamma.h = 1,05$$

$$E = \frac{p}{2} \times h = 0,79\ t/m$$

$$Z = 0,50$$

$$M = 0,40\ mt/m$$

Distância da resultante a borda

$$c = \frac{2,65 - 0,40}{5,67} = 0,395$$

$$c = 52,5 - 39,5 = 13\ cm$$

$$\sigma = \frac{5,67}{1,15}\left(1 \pm \frac{6 \times 13}{115}\right)$$

$\sigma_{max} = 8,3\ t/m^2$ $\quad 0,830\ kg/cm^2$

$\sigma_{min} = 1,6\ t/m^2$ $\quad 0,160\ kg/cm^2$

Verificações ao tombamento e ao escorregamento

$$\eta = \frac{M_{est}}{M_{tomb}} = \frac{265}{40} > 1,5$$

$$f = \frac{E}{N} = 0,14 < 0,30$$

Cálculo da ferragem

Adotaram-se para as tensões

$$\sigma_c = 60\ kg/cm^2$$

$$\sigma_t = 1.500\ kg/cm^2$$

Parede

$$M = 0,40\ mt/m$$

$$K_0 = \frac{b^{n^2}}{40} = 770$$

$$S_t = 1,74\ cm^2/m \quad 1/4''\ c.\ 15$$

Soleira

Devemos diminuir das tensões achadas o valor correspondente ao pêso da terra e da laje da soleira

$$p = 24 \times 20 + 18 \times 150 = 3.180\ kg/m^2 = 3,18\ t/m^2$$

Lado interno

$$\sigma_1 = 1,6 + \frac{8,3 \times 1,6}{1,15} \times 0,80 = 6,25$$

$$\sigma_1 - p = 3,07\ t/m^2$$

$$\sigma_{min} - p = 1,58\ t/m^2$$

$$\frac{x}{80} = \frac{6,25}{6,25 + 1,58} \quad x = 64$$

$$80 - 64 = 16$$

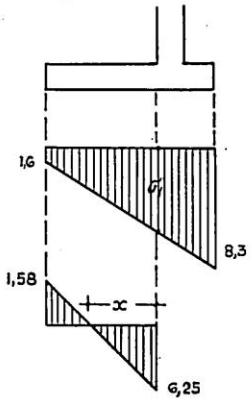


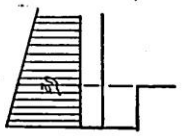
Fig. 47

$$M_1 = 9,40\ t/cm$$

$$S_t = 0,41\ cm^2/m$$

Adotamos ϕ 1/4 c. 15 já calculado para a parede

Lado externo



$\sigma_{max} - p = 5,12\ t/m^2$

$5,12\ t/m^2$

Fig. 48

$$\sigma_2 = 1{,}6 + \frac{8{,}3 - 1{,}6}{1{,}15} \times 1{,}00 = 7{,}42\ t/m^2$$

$$\sigma_2 - p = 7{,}42 - 3{,}18 = 4{,}24\ t/m^2$$

$$M_2 = \frac{5{,}12 + 4{,}24}{2} \times 0{,}15 \times 0{,}075 = 0{,}041\ mt$$

$$S_t = 0{,}762\ \frac{4{,}1}{17{,}5} = 0{,}18\ \phi\ 1/4"\ c.\ 30$$

4.5.6 — CÁLCULO DAS FUNDAÇÕES DO SEPTO E DA PAREDE

4.5.6.1 — *Septo*

pp — = 1,8 t/m
Laje da tampa = 1,58
3,38 t/m

Taxa no terreno

$$\sigma = \frac{3.380}{100 \times 45} = 0{,}750\ kg/cm^2 < 1{,}0\ kg/cm^2$$

4.5.6.2 — *Parede*

pêso = 3,60 t/m

$$\text{Pêso da tampa } \frac{\pi D^2}{4} = \frac{\pi \times 8{,}74^2}{4} = 59{,}5\ m^2$$

$$59{,}5 \times 0{,}1 \times 2{,}4 = 14{,}3\ t$$

Comprimento de distribuição πD

$$\text{Carga unitária } \frac{14{,}3}{\pi D} = 0{,}52\ t/m$$

Sobrecarga 0,35 t/m²

Carga unitária correspondente

q = 0,765 t/m

Carga total = 4,89 t/m

$$\sigma = \frac{4{,}890}{100 \times 60} = 0{,}810\ kg/cm^2 < 1{,}0\ kg/cm^2$$

5 — ESPECIFICAÇÕES

5.1 — Generalidades

5.1.1 — As presentes especificações integrantes do projeto de abastecimento de água de Palmeira dos Índios se referem aos materiais a empregar e aos serviços por executar.

5.1.2 — As especificações relativas aos materiais de cimento-amianto e de ferro fundido foram colhidas nos catálogos dos respectivos fabricantes.

5.2 — Condições técnicas dos materiais

5.2.1 — TUBULAÇÕES, CONEXÕES E ACESSÓRIOS

5.2.1.1 — *Tubos de cimento-amianto*

Serão do tipo "BRASILIT", classe 15 com pressão de serviço até 7 atmosferas, ou de outra marca equivalente.

5.2.1.2 — *Tubos de ferro fundido*

Serão do tipo "BARBARÁ", classe LA, ou de outra marca equivalente

5.2.1.3 — *Tubos de ferro galvanizado*

Devem ser laminados a quente, galvanizados por imersão e bem lisos por dentro, obedecendo, ainda, às dimensões, pesos e resistências do "standard" inglês ou americano.

5.2.1.4 — *Conexões*

Serão de ferro fundido, sendo do tipo especial quando empregadas em tubulações de cimento-amianto.

5.2.1.5 — *Grelhas e Tampões*

Serão da marca "BARBARÁ", ou equivalente, desde que obedeçam às especificações E.B. 43R da "ABNT".

5.2.2 — MATERIAL DE EMPRÊGO GERAL

5.2.2.1 — *Aço*

O aço comum destinado a armar concreto, vulgarmente denominado ferro, deverá obedecer à EB-3 da "ABNT". Não será permitido o emprêgo do da categoria "CO-CA".

5.2.2.2 — *Água*

A água destinada ao amassamento das argamassas e concretos deverá obedecer ao disposto nos artigos 79 e 80 da NB-1 da "ABNT".

5.2.2.3 — *Areia*

5.2.2.3.1 — Para revestimento, a areia será fina, lavada, tantas vêzes quantas necessárias à sua purificação, e peneirada no grau aconselhável ao fim a que se destina. Para aplicação em quaisquer outros serviços, a areia será do tipo médio.

5.2.2.3.2 — Para concreto, deverá satisfazer à EB-4 da "ABNT".

5.2.2.4 — *Azulejos*

5.2.2.4.1 — Serão nacionais, comprovadamente de primeira qualidade, brancos, apresentando esmalte liso, vitrificação homogênea e coloração perfeitamente uniforme, dureza, sonoridade e resistência.

5.2.2.4.2 — Serão rejeitadas as peças empenadas, deformadas, fendilhadas, ou de superfície esmaltada granulosa.

5.2.2.4.3 — As dimensões, para cada tipo de azulejo, serão uniformes.

5.2.2.4.4 — A massa será pouco porosa, branca ou levemente amarelada e dificilmente raiável por ponto de aço.

5.2.2.4.5 — Os azulejos de 15 cm x 15 centímetros serão do tipo "petit-biseau".

5.2.2.5 — *Cal*

De pedra, macia e isenta de impureza, deverá ser extinta e transformada em pasta no próprio local da obra, de modo que produza, no mínimo, 20 hectolitros de pó por 10 de cal em fragmentos.

5.2.2.6 — *Cimento "PORTLAND"*

Além de ser de fabricação recente, deverá satisfazer rigorosamente à EB-1 da "ABNT" e só será aceito na obra quando em acondicionamento original, isto é, com a embalagem e rotulagem intactas.

5.2.2.7 — *Chumbo*

Deve ser de dureza elevada, teor de 99,9%.

5.2.2.8 — *Impermeabilizantes*

Serão empregados os da marca "SIKA" n.º 1, "RETRAQUA" ou outro equivalente e os do tipo "INERTOL".

5.2.2.9 — *Madeira*

Para andaimes e escoramentos, será permitido o emprêgo de madeira equivalente ao Pinho do Paraná, em pranchões, tábuas, couçoeiras, pernas ou caibros, com dimensões necessárias aos fins a que se destinem.

5.2.2.10 — *Manilhas*

Obedecerão à EB-5 da "ABNT".

5.2.2.11 — *Pedra*

5.2.2.11.1 — BRITADA

Deverá obedecer à EB-4 da "ABNT".

5.2.2.11.2 — DE MÃO

Devem ser duras, compactas, sem fendas, insentas de crosta decomposta e resistentes ao choque, ao desgaste e ao esmagamento.

Não poderão ter diâmetro, aresta ou diagonal superiores a 0,25 m.

5.2.2.12 — *Tijolos*

Serão de argila, maciços ou furados, de primeira qualidade, bem cozidos, leves, duros, sonoros, de dimensão uniforme e não vitrificados.

Apresentarão faces planas e arestas vivas. Carga de ruptura superior a 40 kg/cm², porosidade inferior a 20%.

5.3 — **Argamassas**

5.3.1 — Serão preparadas quantidades de argamassas na medida das necessidades dos serviços a executar diàriamente, de maneira a ser evitado o início do endurecimento antes do seu emprêgo.

5.3.2 — Serão adotados os seguintes traços volumétricos, segundo o fim a que se destinem: —

N.º 1 — 1 : 3 ..... cimento e areia
N.º 2 — 1 : 6 ..... cimento e areia
N.º 3 — 1 : 2 : 4 ... cimento, cal e areia
N.º 4 — 1 : 2 : 6 ... cimento, cal e areia
N.º 5 — 1 : 2 : 10 .. cimento, cal e areia

5.4 — **Concretos**

5.4.1 — SIMPLES

No preparo do mesmo devem ser obedecidos os artigos números 83 a 89 da NB-1.

Serão adotados os seguintes traços em volume: —

N.º 1 — 1 : 2 : 4 ... cimento, areia e brita
N.º 2 — 1 : 4 : 9 ... cimento, areia e brita

No caso da dosagem empírica, deve-se ter 330 kg de cimento por metro cúbico de concreto para o n.º 1 e 180 kg de cimento por metro cúbico de concreto para o n.º 2.

5.4.2 — ARMADO

No seu preparo será empregado o concreto simples n.º 1.

5.4.3 — CICLÓPICO

Será constituído de concreto simples número 2, com 30% de pedras "de mão" sôbre o volume total do agregado.

5.5 — Normas gerais para execução dos serviços

5.5.1 — LOCAÇÃO

Será feita de acôrdo com os respectivos projetos, admitida, no entanto, uma certa flexibilidade na escolha definitiva da sua posição, tendo em vista a natureza do subsolo que servirá de apoio.

5.5.2 — LIMPEZA E PREPARO

Será feita a limpeza do terreno destinado à construção, removendo-se quaisquer detritos ou entulhos e executando-se todo o movimento de terra necessário.

5.5.3 — ASSENTAMENTO DAS TUBULAÇÕES DE CIMENTO-AMIANTO

5.5.3.1 — As normas para o assentamento dos tubos foram retiradas dos catálogos da "BRASILIT".

5.5.3.2 — As canalizações serão colocadas em valas, evitando-se, quanto possível, as sinuosidades horizontais e verticais do encanamento, seja modificando o traçado seja aprofundando as valas.

5.5.3.3 — O alinhamento da abertura das valas será dado pelo eixo das respectivas canalizações.

5.5.3.4 — Deverão ser evitados choques, sempre prejudiciais aos tubos, no transporte, descarga, etc.

Não se deverá rolar ou arrastar os tubos em terrenos pedregosos ou rochosos.

Tôdas as operações de carga e descarga dos tubos deverão ser realizadas com o máximo cuidado e devidamente fiscalizadas.

5.5.3.5 — A profundidade das valas será tal que, colocado o encanamento, haja acima dêle uma camada de terra de, no mínimo, 0,60 m. Essa camada será aumentada para 1,00 m, no mínimo, nos trechos sujeitos a tráfego pesado.

Nos trechos rochosos ou pantanosos, é necessário cobrir o fundo das valas com uma camada de 0,15 m a 0,30 m de terra fina ou areia. A profundidade das valas deverá ser aumentada para compensar a espessura dessa camada.

5.5.3.6 — A largura das valas será igual, no mínimo, ao diâmetro do conduto, acrescida de 0,30 m. A largura mínima será de 0,45 m.

5.5.3.7 — As paredes laterais da vala serão, tanto quanto possível, mantidas verticalmente. Caso o solo não possua coesão suficiente para manter a estabilidade das paredes, as valas serão abertas com taludes inclinados a partir do dorso do tubo.

5.5.3.8 — Antes de colocados nas valas, deverão os tubos ser examinados para se verificar se nada sofreram no transporte.

5.5.3.9 — O interior dos tubos deverá estar sempre limpo de quaisquer objetos ou matérias.

As extremidades da canalização serão tapadas cada vez que seja interrompido o trabalho.

5.5.3.10 — O interior da bôlsa, a parte externa da ponta e o anel de borracha deverão estar perfeitamente limpos e enxutos.

5.5.3.11 — É aconselhável que a bôlsa dos tubos seja orientada para cima.

5.5.3.12 — Os tubos não deverão ser cobertos ou calçados com pedras, para facilitar o alinhamento. Para êsse fim, sòmente terra deverá ser empregada.

5.5.3.13 — Antes da colocação dos tubos, os fundos das valas deverão ser nivelados e socados. — É indispensável que, em todo o seu comprimento, assentem no leito das valas.

5.5.3.14 — Para reenchimento das valas, serão os tubos cobertos com terra ou areia, sem pedras, socando-se a terra em pequenas camadas, principalmente em volta dos tubos e eliminando-se sempre as pedras grandes.

5.5.3.15 — As provas hidráulicas deverão ser efetuadas em trechos de 300 metros no máximo para isso se enchendo a canaliza-

ção de água, 24 horas antes da prova, e se eliminando todo o ar. A bomba e o manômetro serão colocados no ponto mais baixo.

5.5.3.16 — Para o funcionamento da rêde, deve-se encher lentamente a canalização, com um volume de água muito inferior ao do serviço normal, e, sempre que possível, começando pela parte baixa.

5.5.3.17 — As peças especiais deverão ser convenientemente ancoradas por blocos de concreto.

5.5.3.18 — Os registros das rêdes ficarão resguardados em caixas de alvenaria de tijolo, munidas de tampão de ferro fundido.

5.5.4 — EXECUÇÃO DAS JUNTAS DE TUBOS "BRASILIT"

5.5.4.1 — Para execução da juntas dos tubos "BRASILIT" tipo pressão, basta tão-sòmente um anel de borracha de qualidade apropriada, que assegure uma vedação perfeita e de tôda segurança. Cada tubo tem na ponta uma saliência, que serve para manter o anel em posição e para protegê-lo contra elementos externos.

Além disso, a bôlsa dos tubos é chanfrada, de maneira a facilitar a entrada do anel de borracha.

Pôsto um tubo em continuação a outro, a junta é executada da seguinte forma: —

5.5.4.1.1 — O anel de borracha é pôsto exatamente na extremidade lisa (ponta) do tubo a colocar, e em posição paralela à extremidade da ponta, sem ser torcido, como abaixo se vê: —

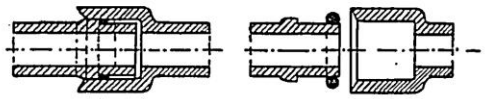


Fig. 1

5.5.4.1.2 — Aproxima-se a ponta do tubo a colocar, munido do seu anel, da bôlsa do tubo anterior e procede-se à centragem do anel de borracha na entrada da bôlsa.

5.5.4.1.3 — Em seguida, o tubo assim disposto é empurrado enèrgicamente segundo o próprio eixo, fazendo-o, desta forma, penetrar na bôlsa. O anel, depois de achatar-se e dar uma volta sôbre si mesmo, ocupará dentro da bôlsa a posição definitiva.

5.5.4.1.4 — A junta das peças especiais de ferro fundido com bôlsa poderá também ser feita com corda alcatroada e chumbo rebatido.

5.5.4.2 — *Juntas de tubos sem saliência na ponta*

Devido ao corte de um tubo, ou por qualquer outro motivo, pode acontecer que a ponta não tenha saliência especial destinada a manter o anel em posição.

Em tais casos deve-se fazer uma ranhura na ponta, por meio de uma lima comum, que abrangerá todo o contôrno da mesma, a uma distância de 8 cm da extremidade. Em seguida a junta será executada pela forma acima indicada.

Para manter o anel de borracha e substituir a saliência, será preciso encher o espaço livre da bôlsa, atrás do anel, com chumbo derretido. Para essa operação, utilizar-se-á um "cachimbo de barro".

O chumbo não deverá ser rebatido. A junta de tubos sem saliência na ponta, executada de acôrdo com estas instruções, apresenta a mesma resistência e segurança.

5.5.5 — EXECUÇÃO DAS JUNTAS DE TUBOS DE FERRO FUNDIDO — FLANGES

5.5.5.1 — Os flanges serão ligados entre si por meio de parafusos e porcas. A estanqueidade da junta é assegurada por uma arruela de borracha ou de chumbo, introduzida entre os flanges.

5.5.5.2 — A canalização nunca deve forçar os flanges dos aparelhos ou registros.

5.5.6 — EXECUÇÃO DAS JUNTAS DE TUBOS DE FERRO FUNDIDO — PONTA E BÔLSA

5.5.6.1 — As juntas de ponta e bôlsa serão executadas com corda alcatroada e chumbo rebatido.

5.5.6.2 — Antes de iniciar a confecção das juntas, convém verificar se as bôlsas estão bem limpas. No caso contrário, deve-se limpá-las com um pano e remover o excesso de piche.

5.5.6.3 — A junta será executada como segue: —

5.5.6.3.1 — Introduzir a ponta na bôlsa, no fundo desta deixando um espaço de 1 cm, para permitir a dilatação dos tubos com o calor. Centrar bem a ponta, a fim de assegurar um espaço anular regular entre a parede interna da bôlsa e a superfície externa

da ponta. Tal cuidado é indispensável, pois, assim, a junta terá uma espessura uniforme.

5.5.6.3.2 — Encher o espaço anular com corda alcatroada bem sêca, até 5 cm da extremidade da bôlsa. A corda deve ser bem socada, à medida que vá sendo introduzida na bôlsa.

5.5.6.3.3 — Fazer, então, em volta da bôlsa, um "cachimbo" de barro úmido, deixando uma abertura na parte superior.

5.5.6.3.4 — O chumbo, prèviamente derretido, é derramado pela abertura do "cachimbo" e rebatido aos poucos.

5.5.7 — FUNDAÇÕES

Serão executadas de acôrdo com os projetos.

5.5.8 — ESTRUTURAS

A execução das estruturas de concreto armado obedecerão às inclusas plantas e deverão satisfazer completamente às NB-1 e NB-4 da "ABNT".

5.5.9 — ALVENARIA DE TIJOLOS

Serão executadas com as dimensões e alinhamentos indicados no projeto.

No assentamento, será empregada argamassa n.º 5.

5.5.10 — COBERTURA

A Estação de Tratamento será coberta com chapas de cimento-amianto, com as dimensões indicadas no projeto e do tipo "BRASILIT" ou equivalente.

5.5.11 — REVESTIMENTOS

5.5.11.1 — *Barra de cimentado liso (argamassa n.º 1)*

Levarão êste revestimento, até a altura de 1,50 m, as paredes internas do subsolo e as do 2.º pavimento da Estação de Tratamento.

5.5.11.2 — Levarão revestimento de azulejo: —

a) — a banca do laboratório;

b) — uma faixa de 0,90 m acima dessa banca;

c) — o W.C., numa barra com 1,80 m de altura.

5.5.11.3 — *Revestimento a "Paulista" (argamassa n.º 4)*

Receberão êste revestimento tôdas as paredes internas da Estação de Tratamento para as quais não tiver sido especificado um outro tipo de revestimento.

5.5.11.4 — *Embôço e Rebôco*

Os revestimentos externos da Estação de Tratamento e dos Reservatórios serão dêste tipo.

O emboço será feito com argamassa número 2, numa espessura de 0,015 m e o rebôco com argamassa n.º 3, numa espessura de 0,010 m.

5.5.12 — IMPERMEABILIZAÇÃO

5.5.12.1 — Serão impermeabilizadas as superfícies internas: —

a) — das calhas, do floculador, dos decantadores, dos filtros, do reservatório de contato e dos tanques de solução da Estação de Tratamento;

b) — dos reservatórios de distribuição.

5.5.12.2 — Antes de impermeabilizadas, as superfícies deverão ser limpas a escôva de aço, abundantemente lavadas e, depois de retirados dos fundos quaisquer detritos provenientes da limpeza, brochadas com uma solução de cimento e água, na proporção de 1 : 20.

5.5.12.3 — Quando ainda úmida essa pintura, tôdas as superfícies serão revestidas com argamassa n.º 1, cuja água será adicionada à quantidade de impermeabilizante prescrita pelo respectivo fabricante: — "SIKA N.º 1", "RETRAQUA" ou equivalente.

5.5.12.4 — A espessura da camada de revestimento, especificado no item precedente, não poderá ser inferior a 0,01 m (dez milímetros) nem superior a 0,02 m (vinte milímetros).

5.5.12.5 — Depois de inteiramente sêco o revestimento, serão as superfícies pintadas com duas demãos de "INERTOL" ou equivalente.

5.5.13 — PASSEIOS

Em volta da Estação de Tratamento será construído uma passeio com a largura de 1,00 m.

5.5.14 — PISOS

5.5.14.1 — O subsolo da Estação de Tratamento será em concreto n.º 2, com a espessura de 0,10 m, e levará um cimentado liso com argamassa n.º 1, na côr natural, com espessura nunca inferior a 0,015 m.

5.5.14.2 — As lajes do 1.º e 2.º pavimentos da Estação de Tratamento levarão cimentado liso, conforme especificação no item anterior.

5.5.14.3 — O W.C. será em ladrilhos hidráulicos.

5.5.15 — ESQUADRIAS

5.5.15.1 — Serão em madeira de lei.

5.5.15.2 — Serão fabricadas com o maior cuidado e obedecerão às indicações do projeto, quanto a dimensões e acabamento.

5.5.15.3 — Para fixar as guarnições, serão colocados, na alvenaria, tacos de madeira de lei, prèviamente impregnados de "AVENARIUS CARBOLINEUM" ou equivalentes.

5.5.16 — PINTURAS

5.5.16.1 — Serão pintadas a cal, com três demãos, as paredes externas e internas da Estação de Tratamento.

5.5.16.2 — Os reservatórios de lavagem e de distribuição levarão, externamente, caiação com três demãos.

5.5.16.3 — As esquadrias serão pintadas a óleo com duas demãos de tinta, na côr a ser escolhida pela Fiscalização.

5.6 — **Limpeza geral**

Tôdas as obras deverão ser entregues completamente limpas, interna e externamente.

6 — **ORÇAMENTO**

6.1 — Todos os materiais incluídos na relação de preços foram considerados como postos na obra, isto é, computados pelo seu custo real e mais as despesas de transporte.

6.1.1 — Os preços dos materiais de cimento-amianto foram fornecidos pela "SOCIEDADE ANÔNIMA DE TUBOS BRASILIT".

6.1.2 — A "COMPANHIA METALÚRGICA BARBARÁ" forneceu os preços dos materias de ferro fundido.

6.1.3 — Os preços dos demais materiais foram coletados nas praças do Rio de Janeiro, Maceió e Palmeira dos Índios.

6.2 — As diárias dos trabalhadores foram tomadas na base do salário-mínimo (Decreto n.º 39.604-A) de 14 de julho de 1956. — Para operários especializados, foram adotadas diárias que são pagas na cidade de Palmeira dos Índios.

6.3 — Os ônus legais sôbre a mão-de-obra, obrigatòriamente considerados em qualquer orçamento, são os constantes da relação que faz parte do presente capítulo.

6.4 — No presente orçamento não foram computados os valores das necessárias desapropriações.

6.5 — Constituindo o orçamento, apresentamos os seguintes elementos anexos: —

6.5.1 — Relação de preços dos materiais e mão-de-obra.

6.5.2 — Relação das leis sociais compulsórias que incidem sôbre a mão-de-obra.

6.5.3 — Quadro "I" — Relação dos tubos de cimento-amianto "BRASILIT", classe 15.

6.5.4 — Quadro "II" — Relação dos aparelhos, conexões, registros e tubos de ferro fundido.

6.5.5 — Instalação da Obra.

6.5.6 — Orçamento da Captação.

6.5.7 — Orçamento da Adução.

6.5.8 — Orçamento da Estação de Tratamento.

6.5.9 — Orçamento da Rêde de Distribuição (1.ª etapa).

6.5.10 — Orçamento da Rêde de Distribuição (2.ª etapa).

6.5.11 — Orçamento do Reservatório R_1 de Distribuição.

6.5.12 — Orçamento do Reservatório R_2 de Distribuição.

6.5.13 — Orçamento do Chafariz.

6.5.14 — Orçamento Geral.

ANEXO 1 — RELAÇÃO DE PREÇOS DOS MATERIAIS E DA MÃO-DE-OBRA

1 — MATERIAIS

	Cr$
1.1 — Adufa	
1. 1.1 — de fundo simples, de 200 mm	4.140,80/u
1. 1.2 — de parede, com ponta, de 300 mm	8.138,00/u
1. 2 — Arame prêto	18,00/kg
1. 3 — Areia	120,00/m³
1. 4 — Azulejo	150,00/m²
1. 5 — Cal extinta	1,00/kg
1. 6 — Caixa para registro	2.240,00/u
1. 7 — Chapa ondulada tipo "Brasilit"	120,00/m²
1. 8 — Chumbo	40,00/kg
1. 9 — Cimento	100,00/saco
1.10 — Cimento branco	15,00/kg
1.11 — Colar de tomada	200,00/u
1.12 — Comporta de f.º f.º, de 0,15 m²	2.396,40/u
1.13 — Conexão de ferro galvanizado	60,00/u
1.14 — Corda alcatroada	45,00/u
1.15 — Crivo de ferro fundido	
1.15.1 — de 200 mm	1.134,70/u
1.15.2 — de 250 mm	1.373,70/u
1.15.3 — de 300 mm	1.791,40/u
1.16 — Cruzetas de f.º f.º, c/bôlsas p/tubos de C.A.	
1.16.1 — de 75 mm x 75 mm	558,00/u
1.16.2 — de 100 mm x 75 mm	684,00/u
1.16.3 — de 100 mm x 100 mm	756,00/u
1.16.4 — de 125 mm x 100 mm	882,00/u
1.16.5 — de 125 mm x 125 mm	972,00/u
1.16.6 — de 200 mm x 100 mm	1.422,00/u
1.16.7 — de 250 mm x 250 mm	2.556,00/u
1.17 — Cruzetas de f.º f.º com flanges	
1.17.1 — de 200 mm x 150 mm	2.176,50/u
1.17.2 — de 300 mm x 150 mm	3.317,60/u
1.18 — Curvas de f.º f.º, c/bôlsas p/tubos de C.A	
1.18. 1 — de 11º 15' x 75 mm	252,00/u
1.18. 2 — de 11º 15' x 100 mm	360,00/u
1.18. 3 — de 11º 15' x 125 mm	468,00/u
1.18. 4 — de 11º 15' x 150 mm	576,00/u
1.18. 5 — de 11º 15' x 250 mm	1.206,00/u
1.18. 6 — de 22º 30' x 75 mm	288,00/u
1.18. 7 — de 22º 30' x 100 mm	396,00/u
1.18. 8 — de 22º 30' x 125 mm	504,00/u
1.18. 9 — de 22º 30' x 250 mm	1.332,00/u
1.18.10 — de 45º x 75 mm	342,00/u
1.18.11 — de 45º x 100 mm	450,00/u
1.18.12 — de 45º x 250 mm	1.620,00/u
1.18.13 — de 90º x 75 mm	324,00/u
1.18.14 — de 90º x 125 mm	594,00/u
1.18.15 — de 90º x 250 mm	1.706,00/u
1.19 — Curvas de f.º f.º para tubos de f.º f.º	
1.19.1 — COM BÔLSAS	
1.19.1. 1 — de 11º 15' x 300 mm	1.468,50/u
1.19.1. 2 — de 22º 30' x 125 mm	462,00/u
1.19.1. 3 — de 22º 30' x 200 mm	874,50/u
1.19.1. 4 — de 22º 30' x 250 mm	1.221,00/u
1.19.1. 5 — de 22º 30' x 300 mm	1.650,30/u
1.19.1. 6 — de 45º x 150 mm	693,00/u
1.19.1. 7 — de 45º x 200 mm	1.039,50/u
1.19.1. 8 — de 45º x 300 mm	2.013,00/u
1.19.1. 9 — de 90º x 125 mm	544,50/u
1.19.1.10 — de 90º x 150 mm	709,50/u
1.19.1.11 — de 90.º x 200 mm	1.105,50/u
1.19.1.12 — de 90º x 250 mm	1.617,00/u
1.19.1.13 — de 90º x 300 mm	2.260,50/u
1.19.2 — COM FLANGES	
1.19.2.1 — de 45º x 200 mm	1.388,20/u
1.19.2.2 — de 90º x 100 mm	729,50/u
1.19.2.3 — de 90º x 100 mm (tipo curto)	650,90/u
1.19.2.4 — de 90 x 100 mm (de pé)	977,00/u
1.19.2.5 — de 90º x 150 mm	1.048,70/u
1.19.2.6 — de 90º x 200 mm	1.454,60/u
1.19.2.7 — de 90º x 200 mm (tipo curto)	1.305,00/u
1.19.2.8 — de 90º x 250 mm (tipo curto)	1.868,10/u
1.19.2.9 — de 90º x 300 mm	2.276,20/u
1.20 — Flanges	
1.20.1 — de 200 mm (cego)	542,00/u
1.21 — Ferro redondo	
1.21.1 — de 3/16"	26,00/kg
1.21.2 — de 1/4"	25,00/kg
1.21.3 — de 5/16"	16,00/kg

	Cr$
1.21.4 — de 3/8"	16,00/kg
1.21.5 — de 1/2"	16,00/kg
1.22 — Hastes de ferro	
1.22.1 — de 2,30 m x 1.1/4"	712,50/u
1.22.2 — de 3,20 m x 1.1/4"	853,90/u
1.22.3 — de 3,70 m x 1.1/4"	932,60/u
1.22.4 — de 2,65 m x 1.1/8"	665,60/u
1.23 — Inertol	41,40/kg
1.24 — Junções de f.º f.º de 45º, c/bôlsas, para tubos de C.A.	
1.24.1 — de 75 mm x 75 mm ..	468,00/u
1.24.2 — de 100 mm x 75 mm ..	594,00/u
1.24.3 — de 125 mm x 75 mm ..	738,00/u
1.24.4 — de 150 mm x 150 mm ..	1.062,00/u
1.24.5 — de 250 mm x 75 mm ..	1.944,00/u
1.25 — Junções de f.º f.º de 45.º, c/flanges	
1.25.1 — de 200 mm x 200 mm ..	2.047,70/u
1.26 — Ladrilhos hidráulicos	140,00/m²
1.27 — Manilhas de barro	
1.27.1 — de 50 mm	45,00/ml
1.27.2 — de 100 mm	55,00/ml
1.28 — Peças de extremidade de f.º f.º	
1.28.2 — COM BÔLSA E FLANGE	
1.28.1.1 — de 250 mm	1.298,50/u
1.28.1.2 — de 300 mm	1.601,20/u
1.28.2 — COM PONTA E FLANGE	
1.28.2.1 — de 100 mm	423,50/u
1.28.2.2 — de 125 mm	508,30/u
1.28.2.3 — de 150 mm	600,00/u
1.28.2.4 — de 200 mm	770,70/u
1.28.2.5 — de 250 mm	1.034,50/u
1.28.2.6 — de 300 mm	1.254,70/u
1.29 — Peças de madeira de lei, de 3" x 6"	42,50/m
1.30 — Peças de Pinho de 3.ª	30,00/m
1.31 — Pedestal de manobra, simples, c/indicador	
1.31.1 — de 12"	5.162,50/u
1.31.2 — de 16"	5.260,40/u
1.32 — Pedra	
1.32.1 — britada	550,00/m³
1.32.2 — de mão	200,00/m³
1.33 — Pregos	33,00/kg
1.34 — Ralos sifonados	200,00/u

	Cr$
1.35 — Reduções de f.º f.º, c/bôlsas, para tubos de C.A.	
1.35. 1 — de 100 mm x 75 mm ..	396,00/u
1.35. 2 — de 125 mm x 75 mm ..	468,00/u
1.35. 3 — de 125 mm x 100 mm ..	522,00/u
1.35. 4 — de 150 mm x 75 mm ..	540,00/u
1.35. 5 — de 150 mm x 100 mm ..	594,00/u
1.35. 6 — de 150 mm x 125 mm ..	648,00/u
1.35. 7 — de 200 mm x 100 mm ..	720,00/u
1.35. 8 — de 200 mm x 125 mm ..	774,00/u
1.35. 9 — de 250 mm x 150 mm ..	1.116,00/u
1.35.10 — de 250 mm x 200 mm ..	1.278,00/u
1.36 — Reduções de f.º f.º c/bôlsas	
1.36.1 — de 200 mm x 150 mm ..	775,50/u
1.36.2 — de 300 mm x 200 mm ..	1.369,50/u
1.37 — Reduções de f.º f.º c/flanges	
1.37 1 — de 125 mm x 75 mm ..	677,20/u
1.37.2 — de 125 mm x 100 mm ..	797,80/u
1.37.3 — de 200 mm x 100 mm ..	993,40/u
1.37.4 — de 200 mm x 125 mm ..	1.045,60/u
1.37.5 — de 300 mm x 150 mm ..	1.633,00/u
1.38 — Registros de f.º f.º, ovais, c/bôlsas e cabeçote, para tubos de C.A.	
1.38.1 — de 75 mm	2.460,00/u
1.38.2 — de 100 mm	3.600,00/u
1.38.3 — de 125 mm	4.400,00/u
1.38.4 — de 150 mm	5.460,00/u
1.38.5 — de 200 mm	10.560,00/u
1.38.6 — de 250 mm	15.240,00/u
1.39 — Registros de f.º f.º p/tubos de f.º f.º	
1.39.1 — automático de entrada, de 100 mm	7.343,90/u
1.39.2 — Ovais	
1.39.2.1 — c/bôlsas e cabeçote, 125 mm	2.143,40/u
1.39.2.2 — com flanges e cabeçote	
1.39.2.2.1 — de 50 mm	971,00/u
1.39.2.2.2 — de 75 mm	1.367,70/u
1.39.2.2.3 — de 150 mm	3.043,20/u
1.39.2.2.4 — de 200 mm	5.609,80/u
1.39.2.2.5 — de 300 mm	10.116,20/u
1.39.2.3 — com flanges e volante	
1.39.2.3.1 — de 100 mm	2.103,00/u
1.39.2.3.2 — de 125 mm	2.537,40/u
1.39.2.3.3 — de 200 mm	5.637,20/u
1.39.2.3.4 — de 250 mm	8.187,00/u

	Cr$
1.40 — Sika n.º 1	30,00/kg
1.41 — Tábuas de pinho de 3.ª ...	84,00/kg
1.42 — Tampões de extremidade de f.º f.º, para tubos de C.A.	
1.42.1 — Caps de 75 mm	135,00/u
1.42.2 — Plugs	
1.42.2.1 — de 75 mm	54,00/u
1.42.2.2 — de 100 mm	90,00/u
1.43 — Tampões de rua T — 70	1.196,30/u
1.44 — Tê de barro	40,00/u
1.45 — Tê de f.º f.º c/bôlsas, p/tubos de C.A.	
1.45. 1 — de 75 mm x 75 mm ..	432,00/u
1.45. 2 — de 100 mm x 75 mm ..	540,00/u
1.45. 3 — de 100 mm x 100 mm ..	576,00/u
1.45. 4 — de 125 mm x 75 mm ..	666,00/u
1.45. 5 — de 125 mm x 100 mm ..	720,00/u
1.45. 6 — de 150 mm x 75 mm ..	828,00/u
1.45. 7 — de 150 mm x 150 mm ..	954,00/u
1.45. 8 — de 200 mm x 75 mm ..	1.206,00/u
1.45. 9 — de 200 mm x 150 mm ..	1.350,00/u
1.45.10 — de 250 mm x 75 mm ..	1.692,00/u
1.45.11 — de 250 mm x 100 mm ..	1.746,00/u
1.45.12 — de 250 mm x 150 mm ..	1.836,00/u
1.46 — Tê de f.º f.º p/tubos de f.º f.º	
1.46.1 — COM BÔLSAS E FLANGES	
1.46.1.1 — de 100 mm x 100 mm	686,70/u
1.46.1.2 — de 150 mm x 50 mm	810,90/u
1.46.1.3 — de 200 mm x 50 mm	1.157,40/u
1.46.1.4 — de 250 mm x 50 mm	1.603,30/u
1.46.1.5 — de 300 mm x 50 mm	2.162,30/u
1.46.2 — COM PONTA E BÔLSAS	
1.46.2.1 — de 150 mm x 125 mm	840,70/u
1.46.2.2 — de 200 mm x 125 mm	1.187,60/u
1.46.2.3 — de 250 mm x 125 mm	1.632,10/u
1.46.2.4 — de 300 mm x 125 mm	2.192,90/u
1.46.2.5 — de 300 mm x 300 mm	2.587,40/u
1.46.3 — COM FLANGES	
1.46.3.1 — de 125 mm x 100 mm	1.241,10/u
1.46.3.2 — de 200 mm x 200 mm	1.946,70/u
1.46.3.3 — de 250 mm x 100 mm	2.237,00/u
1.46.3.4 — de 250 mm x 150 mm	2.272,30/u
1.46.3.5 — de 250 mm x 250 mm	2.602,90/u
1.46.3.6 — de 300 mm x 300 mm	3.324,40/u

	Cr$
1.47 — Tijolos maciços	1.500,00/milh.
1.48 — Torneiras	100,00/u
1.49 — Tubos de C.A. "Brasilit", c/ponta e bôlsa, monolíticos	
1.49.1 — TIPO PRESSÃO, CLASSE 15, COM ANÉIS DE BORRACHA	
1.49.1.1 — de 75 mm	152,40/u
1.49.1.2 — de 100 mm	190,40/u
1.49.1.3 — de 125 mm	248,00/u
1.49.1.4 — de 150 mm	321,60/u
1.49.1.5 — de 200 mm	507,60/u
1.49.1.6 — de 250 mm	710,00/u
1.49.2 — TIPO ESGÔTO	
1.49.2.1 — de 300 mm	365,00/m
1.49.2.2 — de 500 mm	585,00/m
1.50 — Tubos centrifugados de f.º f.º "Barbará", classe LA	
1.50.1 — COM PONTA E BÔLSA	
1.50.1.1 — de 125 mm	268,70/u
1.50.1.2 — de 150 mm	343,20/u
1.50.1.3 — de 200 mm	504,80/u
1.50.1.4 — de 250 mm	687,60/u
1.50.1.5 — de 300 mm	912,50/u
1.50.2 — COM PONTA E FLANGE	
1.50.2. 1 — de 0,20 m x 50 mm	254,40/u
1.50.2. 2 — de 0,90 m x 50 mm	345,80/u
1.50.2. 3 — de 0,50 m x 75 mm	371,30/u
1.50.2. 4 — de 0,70 m x 100 mm	654,10/u
1.50.2. 5 — de 1,20 m x 100 mm	795,70/u
1.50.2. 6 — de 0,70 m x 125 mm	765,60/u
1.50.2. 7 — de 0,40 m x 150 mm	857,10/u
1.50.2. 8 — de 0,50 m x 150 mm	906,80/u
1.50.2. 9 — de 0,80 m x 150 mm	1.041,40/u
1.50.2.10 — de 1,10 m x 150 mm	1.176,00/u
1.50.2.11 — de 1,20 m x 150 mm	1.222,10/u
1.50.2.12 — de 0,40 m x 200 mm	1.111,00/u
1.50.2.13 — de 0,50 m x 200 mm	1.226,60/u
1.50.2.14 — de 0,60 m x 200 mm	1.294,50/u
1.50.2.15 — de 0,90 m x 200 mm	1.496,00/u
1.50.2.16 — de 1,20 m x 200 mm	1.692,40/u
1.50.2.17 — de 2,00 m x 200 mm	2.225,40/u
1.50.2.18 — de 0,80 m x 250 mm	1.854,10/u
1.50.3. 1 — de 0,40 m x 100 mm	867,10/u
1.50.3. 2 — de 0,50 m x 100 mm	894,30/u

	Cr$
1.50.3 — COM FLANGES	
1.50.3. 3 — de 4,25 m x 100 mm	1.646,70/u
1.50.3. 4 — de 0,80 m x 150 mm	1.412,70/u
1.50.3. 5 — de 0,20 m x 200 mm	1.474,00/u
1.50.3. 6 — de 0,40 m x 200 mm	1.608,50/u
1.50.3. 7 — de 0,50 m x 200 mm	1.676,10/u
1.50.3. 8 — de 0,60 m x 200 mm	1.743,40/u
1.50.3. 9 — de 1,00 m x 200 mm	2.007,20/u
1.50.3.10 — de 1,10 m x 200 mm	2.074,60/u
1.50.3.11 — de 1,40 m x 200 mm	2.276,60/u
1.50.3.12 — de 1,70 m x 200 mm	2.477,70/u
1.50.3.13 — de 1,80 m x 200 mm	2.545,10/u
1.50.3.14 — de 4,80 m x 200 mm	4.548,30/u
1.50.3.15 — de 0,30 m x 250 mm	1.967,40/u
1.50.3.16 — de 0,90 m x 250 mm	2.488,00/u
1.50.3.17 — de 1,45 m x 300 mm	3.955,80/u
1.50.3.18 — de 3,78 m x 300 mm	6.589,20/u
1.50.3.19 — de 3,80 m x 300 mm	6.612,90/u
1.51 — **Tubo de ferro galvanizado**	26,20/kg
1.52 — **Válvula de pé, c/crivo de 200 mm**	4.968,50/u
1.53 — **Válvula de retenção, c/"by pass", 200 mm**	7.026,30/u
1.54 — **Ventosas automáticas de 50 mm**	2.748,50/u

2 — MÃO-DE-OBRA

2.1 — Armador	120,00/dia
2.2 — Ajudante	100,00/dia
2.3 — Bombeiro	120,00/dia
2.4 — Carpinteiro	130,00/dia
2.5 — Eletricista	150,00/dia
2.6 — Feitor	120,00/dia
2.7 — Pedreiro	120,00/dia
2.8 — Pintor	120,00/dia
2.9 — Servente	2.200,00/mês

ANEXO 2 — RELAÇÃO DAS LEIS SOCIAIS COMPULSÓRIAS QUE INCIDEM SÔBRE A MÃO-DE-OBRA

1 — PREVIDÊNCIA

1.1 — I.A.P.I.	7,0%	
1.2 — L.B.A.	0,5%	
1.3 — S.E.S.I.	2,0%	
1.4 — S.E.N.A.I.	1,0%	10,50%
2 — Acidentes de trabalho s/água e diversos, com adicional de 75% cobrado para o Estado de Alagoas		10,60%

3 — FÉRIAS

Aplicação: —

Número de dias do ano			365
Domingos	52		
Feriados	12	..	64
Número de dias úteis			301
Número de dias de férias			20
Relação percentual das férias sôbre os dias úteis			6,64%

4 — DESCANSO REMUNERADO

Aplicação: —

Número de dias do ano			365
Domingos	52		
Feriados	52	..	64
Número de dias úteis			301
Relação percentual do descanso remunerado sôbre os dias úteis			21,30%

5 — AVISO PRÉVIO

Aplicação: —

Número de dias úteis	301
Número de dias de aviso	8
Relação percentual do aviso prévio sôbre os dias úteis	2,70%

6 — RESCISÃO

Aplicação: —

Número de dias úteis			301
Número de dias correspondentes à rescisão	301	=	25
	12		
Relação percentual da rescisão sôbre os dias úteis			10,00%

7 — RESUMO

7.1 — Previdência	10,50%
7.2 — Acidentes do trabalho (taxa)	10,60%
7.3 — Férias	6,64%
7.4 — Descanso remunerado	21,30%
7.5 — Aviso prévio	2,70%
7.6 — Rescisão	10,00%
TOTAL	61,74%

8 — NOTA

Nos orçamentos foi incluída apenas a taxa de 50% porque não é em todos os casos que o empreiteiro aplica as diversas taxas.

ANEXO 3 — RELAÇÃO DOS TUBOS DE CIMENTO-AMIANTO "BRASILIT" EM PONTA E BÔLSA, MONOLÍTICOS, TIPO PRESSÃO CLASSE 15

QUADRO I

DIÂMETRO (mm)	QUANTIDADES			QUANTIDADES ACRESCIDAS DE ± 5% PARA IMPREVISTOS		
	Comprimento (m)	Pêso (kg)	Pêso total (kg)	Comprimento (m)	Pêso total (kg)	Número de tubos
			PRIMEIRA ETAPA			
75	12 711	6,7	85 163,70	13 346	89 418,20	4 448
100	2 880	8,7	25 056,00	3 024	26 308,80	1 008
125	1 294	14,0	18 116,00	1 359	19 026,00	339
150	468	19,3	9 032,40	491	9 476,30	123
200	466	34,3	15 983,80	489	16 772,70	116
250	998	54,0	53 892,00	1 048	56 592,00	262
TOTAIS	18 817	—	207 243,90	19 757	217 594,00	6 296
			SEGUNDA ETAPA			
75	12 524	6,7	83 910,80	13 150	88 105,00	3 287
100	408	8,7	3 549,60	428	3 723,60	142
TOTAIS	12 932	—	87 460,40	13 578	91 828,60	3 429

ANEXO 4 — RELAÇÃO DE APARELHOS, CONEXÕES, REGISTROS E TUBOS DE FERRO FUNDIDO

Constitui êste anexo um quadro com a relação de aparelhos, conexões, registros e tubos de ferro fundido de acôrdo com o modêlo seguinte:

QUADRO II

ESPECIFICAÇÃO	UN	Captação	Adução	Estação Tratamento	RÊDE		RESERVA DE DISTRIBUIÇÃO		Total	Observação
					1.ª Etapa	2.ª Etapa	R_1	R_2		
Adufa de fundo *simples*										
De 200 mm	u	—	—	4	—	—	—	—	4	
De parede c/ponta										
De 300 mm	u	—	—	4	—	—	—	—	4	
Caps										
De 75 mm	u	—	—	—	14	5	—	—	19	p/tbCA
Comportas										
De 0,15 m²	u	—	—	2	—	—	—	—	2	
Crivo										
De 200 mm	u	—	—	—	—	—	—	2	2	
De 250 mm	u	—	—	—	—	—	2	—	2	
De 300 mm	u	1	—	—	—	—	—	—	1	
Cruzetas c/bôlsas										
De 75 mm×75 mm	u	—	—	—	12	14	—	—	26	p/tbCA
De 100 mm×75 mm	u	—	—	—	7	—	—	—	7	p/tbCA

ANEXO 5 — ORÇAMENTO DA INSTALAÇÃO DA OBRA

Número de ordem	ESPECIFICAÇÃO	UN	Quantidade	Custo unitário	Subtotal	Custo total
1	Barracão de madeira coberto com eternite na Captação					
1 — 1	Capina e limpeza	m²	56	1,30	72,80	
1 — 2	Concreto ciclópico	m³	0,500	1 516,90	758,50	
1 — 3	Concreto simples	m³	6	1 697,30	10 183,80	
1 — 4	Cimentado liso	m²	56	44,70	2 503,20	
1 — 5	Paredes de tábuas,inclusive pintura	m²	163	270,00	44 010,00	
1 — 6	Cobertura em projeção	m²	72	450,00	32 400,00	
1 — 7	Esquadrias, inclusive ferragens	m²	13	500,00	6 500,00	
					96 428,30	96 428,30
2	Barracão idêntico ao do item 1, na Estação de Tratamento				96 428,30	192 856,60
3	Caminho de acesso à Captação, ao longo da Linha Adutora					
3 — 1	Capina e destocamento	m²	66 000	1,30	85 800,00	
3 — 2	Movimento de terra	m³	2 000	127,70	255 400,00	
					341 200,00	534 056,60

ANEXO 6 — ORÇAMENTO DE CAPTAÇÃO

(Quadro segundo modêlo apresentado no anexo 5)

ANEXO 7 — ORÇAMENTO DE ADUÇÃO

(Quadro segundo modêlo apresentado no anexo 5)

ANEXO 8 — ORÇAMENTO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

(Quadro segundo modêlo apresentado no anexo 5)

ANEXO 9 — ORÇAMENTO DAS RÊDES DE DISTRIBUIÇÃO (1.ª ETAPA)

(Quadro segundo modêlo apresentado no anexo 5)

ANEXO 10 — ORÇAMENTO DAS RÊDES DE DISTRIBUIÇÃO (2.ª ETAPA)

(Quadro segundo modêlo apresentado no anexo 5)

ANEXO 11 — ORÇAMENTO DO RESERVATÓRIO R_1 DE DISTRIBUIÇÃO

(Quadro segundo modêlo apresentado no anexo 5)

ANEXO 12 — ORÇAMENTO DO RESERVATÓRIO R_2 DE DISTRIBUIÇÃO

(Quadro segundo modêlo apresentado no anexo 5)

ANEXO 13 — ORÇAMENTO DO CHAFARIZ

(Quadro segundo modêlo apresentado no anexo 5)

ANEXO 14 — ORÇAMENTO GERAL

N.º de ordem	ESPECIFICAÇÃO	Custo	Subtotal	Total
1	Instalação da Obra	534 056,60	534 056,60	
2	Captação	177 844,80	711 901,40	
3	Adução	21 808 372,50	21 520 273,90	
4	Estação de Tratamento	3 037 436,60	25 557 710,50	
5	Rêde de Distribuição			
	1.ª Etapa	6 212 936,90		
	2.ª Etapa	3 248 729,20		
		9 461 666,10	35 019 376,50	
6	Reservatório de Distribuição			
	R_1	827 832,00		
	R_2	828 660,90		
		1 656 492,90	36 675 869,50	
7	Chafarizes (5)	52 811,50	36 728 681,00	
8	Eventuais (10%)	3 672 868,10	40 401 549,10	
9	Administração (15%)	6 060 232,40	46 461 781,50	46 461 781,50

RELAÇÃO DAS FÔLHAS DE DESENHOS

N.º 1 — PLANTA SEMICADASTRAL
N.º 2 — LEVANTAMENTO PARA ESTUDO DA ADUTORA
N.º 3 — LEVANTAMENTO PARA ESTUDO DA ADUTORA
N.º 4 — LEVANTAMENTO PARA ESTUDO DA ADUTORA
N.º 5 — LEVANTAMENTO PARA ESTUDO DA ADUTORA
N.º 6 — LEVANTAMENTO PARA ESTUDO DA ADUTORA
N.º 7 — LEVANTAMENTO PARA ESTUDO DA ADUTORA
N.º 8 — LEVANTAMENTO PARA ESTUDO DA ADUTORA
N.º 9 — LEVANTAMENTO PARA ESTUDO DA ADUTORA
N.º 10 — PROJETO DOS NOVOS ARRUAMENTOS
N.º 11 — PROJETO DOS NOVOS ARRUAMENTOS
N.º 12 — PROJETO DOS NOVOS ARRUAMENTOS
N.º 13 — CAPTAÇÃO
N.º 14 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA
N.º 15 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA
N.º 16 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA
N.º 17 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA
N.º 18 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA
N.º 19 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA
N.º 20 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA
N.º 21 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA
N.º 22 — ADUÇÃO — LINHA ADUTORA (PLANTA DE COJUNTO)
N.º 23 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (PLANTAS)
N.º 24 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (CORTES)
N.º 24A — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (FACHADAS)
N.º 25 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (DETALHES)
N.º 25A — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (DETALHES)
N.º 26 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO (SITUAÇÃO E PERSPECTIVA)
N.º 27 — RESERVATÓRIOS DE DISTRIBUIÇÃO
N.º 28 — PLANTA DA RÊDE DE DISTRIBUIÇÃO
N.º 29 — CÁLCULO DA RÊDE PELO MÉTODO HARDY CROSS (ZONA ALTA)
N.º 30 — CÁLCULO DA RÊDE PELO MÉTODO HARDY CROSS (ZONA BAIXA)
N.º 31 — ESQUEMA DAS PEÇAS DA RÊDE DE DISTRIBUIÇÃO
N.º 32 — CHAFARIZ PÚBLICO
N.º 33 — CAPTAÇÃO — CAIXA DE AREIA (FÔRMAS E ARMAÇÃO)
N.º 34 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — FUNDAÇÃO (FÔRMAS)
N.º 35 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — FUNDAÇÃO (ARMAÇÃO)
N.º 36 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — PAREDES (ARMAÇÃO) — 1
N.º 37 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — PAREDES (ARMAÇÃO) — 2
N.º 38 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — FILTROS (FÔRMAS E ARMAÇÃO)
N.º 39 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — ESCADAS
N.º 40 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — PAREDES (FÔRMAS)
N.º 41 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — PRÉDIO (FÔRMAS)
N.º 42 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — LAJES (ARMAÇÃO)
N.º 43 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — VIGAS (ARMAÇÃO) — 1
N.º 43A — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — VIGAS (ARMAÇÃO) — 2
N.º 44 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — PILARES — DETALHES (ARMAÇÃO)
N.º 44A — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — DETALHES (ARMAÇÃO)
N.º 45 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — TANQUES DE SOLUÇÃO (FÔRMAS E ARMAÇÃO)
N.º 46 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — RESERVATÓRIO DE LAVAGEM (FÔRMAS E ARMAÇÃO)
N.º 47 — RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO — R_1 — (FÔRMAS)
N.º 48 — RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO — R_1 — (ARMAÇÃO)
N.º 49 — RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO — R_2 — (FÔRMAS)
N.º 50 — RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO — R_2 — (ARMAÇÃO)
N.º 51 — ESTAÇÃO DE TRATAMENTO — INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E HIDRÁULICAS — DIAGRAMA

RESPONSABILIDADE PRÉ-CONTRATUAL

Adv. José Andréa
Assistente Jurídico do DNOCS

O tema em epígrafe será versado em têrmos acessíveis, deixando-se de lado as doutrinas contraditórias, largamente estudadas em tratados de direito civil e comercial.

Todo contrato é geralmente precedido de conversações, discussões, acordos preparatórios, negociações, até que se encontre solução condizente com a sua formação. Nesse ínterim, os pactuantes não se obrigam recìprocamente nem vinculam sua vontade para o futuro. *Propositiones obsque animo obligandi*.

Quando isso acontece, porém, a oferta ou policitação, tradutora da vontade definitiva de contratar, muda a feição da situação jurídica. Desaparecem os planos de especulação para surgirem condições preestabelecidas. A proposta e a aceitação constituem então um negócio jurídico, desde que se obrigue um consentimento inequívoco. É do encontro harmônico das vontades que, realmente, nasce o vínculo obrigacional, a tessitura do contrato. Isso representa o que se convencionou denominar de contrato preliminar ou promessa de contrato.

Êle constitui, indiscutìvelmente, uma etapa marcante, tendo como conteúdo um *contrahere* futuro. É um meio preparatório para a celebração do contrato definitivo, restando, apesar, a declaração expressa da vontade como remate dessa definitividade. A conseqüência do contrato preliminar, refere o emérito desembargador SERPA LOPES, de quem nos valemos para rascunhar êstes apontamentos, "é a obrigação de declarar uma vontade, de consentir no contrato definitivo, quando se tornar exigível. A promessa carece, então, de fim econômico próprio, imediato, e só representa um meio assecuratório e preparatório da celebração futura de outro contrato. Mas, como, de qualquer modo, há sempre uma vinculação de vontades, consentimento e objeto, embora êste seja *sui generis*, caracteriza-se a figura contratual. Indubitável é a utilidade dêsse contrato para todos aquêles casos em que as partes contratantes não queiram, ou não lhes seja possível celebrar desde logo o contrato definitivo. Comprometem-se a celebrá-lo *in futurum*".

O grande problema dos contratos preliminares assenta nos seus efeitos: o ordenamento jurídico, no inadimplemento da obrigação, possibilita a composição do prejuízo e, dessarte, a execução do projeto sôbre o patrimônio do devedor "que para muitos é o verdadeiro objeto da obrigação e não a pessoa do devedor". Há, então, uma alternativa: "a execução *in natura* ou perdas e danos, sendo uma alternativa em benefício do credor, desde que jurìdicamente fungível a prestação". Continua o jurisconsulto Serpa Lopes: "Por conseguinte, o *contrahere*, a vontade que devera ter sido manifestada e não o foi, já desaparece, já se torna inútil, pois do que se cogita é da própria execução da obrigação, que, por descumprida, prescinde do consentimento do devedor, para tão-só volver-se para o seu objeto. E prescin-

de-se do elemento volitivo, pela razão muito simples pois se dêle não se carece para a venda dos bens patrimoniais e conseqüente composição das perdas e danos, pela mesma razão, essa mesma fôrça penhorativa e de execução pode manifestar-se de outro modo e realizar-se mediante a adjudicação ao credor do objeto da prestação, quando isso fôr possível. Elimina-se apenas um segundo consentimento, pois o básico, o vinculativo já foi manifestado no contrato preliminar, ao passo que o segundo representa apenas o valor de uma confirmação, valor meramente formal, pois normalmente o contrato definitivo não poderia prescindir da sua intervenção e do consentimento que aparentemente formou o conteúdo da prestação." A vontade, nessa altura, não é mais fator preponderante, de vez que o assentimento já foi realmente manifestado no contrato preliminar. Apenas entra em cena a própria execução da obrigação. A vontade é substituída pelo objeto da transação. A disposição do art. 1.006 do Código de Processo Civil corrobora tal raciocínio, quando prescreve que, "nas promessas de contratar, o Juiz assinará prazo ao devedor para executar a obrigação, desde que o contrato preliminar preencha as condições de validade definitiva". Em relação à promessa de compra e venda de imóveis, a lei chega ao ponto de facultar ao Juiz a sub-rogação da vontade imanifestada a que o devedor se obrigara inicialmente, outorgando *ipso facto* a escritura definitiva. Em síntese, a figura da responsabilidade se apresenta, como vimos, de duas maneiras alternativas, à escolha do credor: 1.ª — perda e danos mediante penhora; 2.ª — retirada específica dos bens para realizar-se a prestação *in natura*.

A proposta, dentro dessa ordem de idéias, por si só, desacompanhada da aceitação, não gera o contrato; mas o interêsse social reclama que ela tenha estabilidade. O marco inicial da sua formação e obrigatoriedade está fixado no Código Civil, cujo art. 1.080 consagra a teoria da declaração *stricto sensu*: "a proposta de contrato obriga o proponente, se o contrário não resultar dos têrmos dela, da natureza do negócio, ou das circunstâncias do caso". Contudo, no artigo seguinte, consigna-se que a proposta deixa de ser obrigatória, quando, feita sem prazo, a pessoa presente, não fôr imediatamente aceita; e quando, a pessoa ausente, houver, decorrido tempo suficiente para chegar sua resposta ao conhecimento do policitante; ou ainda se feita a pessoa ausente com prazo estipulado para a resposta, esta não houver sido dada tempestivamente. Finalmente, no inciso IV, permite-se ao proponente retratar sua proposta, contanto que essa retratação chegue ao conhecimento da outro auto, antes da chegada da proposta, ou simutlâneamente com ela. Paralelamente, a aceitação tem o mesmo tratamento da oferta. Depois disso, tratando-se dos contratos por correspondência epistolar ou telegráfica, o artigo 1.086 torna-os perfeitos desde que a aceitação seja expedida, salvo as exceções expressamente indicadas.

Quando o instrumento público, ou de forma especial, fôr da substância do contrato, qualquer das partes pode arrepender-se antes de assiná-lo, porque sem essa forma o ato não tem existência legal. Se, contudo, havia promessa estável de lavrar-se a escritura, constante do contrato preliminar, o seu inadimplemento acarretará a responsabilidade por perdas e danos pré-ajustados, (e o sinal), como acontece em tôda a obrigação de fazer não cumprida por culpa do devedor, *ex vi* do disposto nos artigos 879 e 1.088 do Código Civil.

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

1 — INTRODUÇÃO

A construção de pequenas barragens de terra foi medida instintiva de defesa dos habitantes da região brasileira atacada constantemente pela irregularidade pluviométrica. Visa barrar os cursos d'água de modo a evitar que tão precioso líquido se escoe livremente, reservando-o para as épocas que a natureza os prive de tão fundamental elemento que preserva a existência de nossa civilização. É o recurso imediato que lhes estimula a vencer as asperezas climáticas, preservando, não só a existência do homem como de suas criações. Eram barragens construídas de forma precária, sem observância dos indispensáveis requisitos técnicos. Serviam, também, para criação natural de peixes, culturas de vazante e em alguns casos a pequenas culturas de irrigação.

Já em 1904, ao tempo da *"Comissão de Açudes e Irrigação"*, criada por Portaria de 2 de maio daquele ano, do *M.V.O.P.* (1), o *Eng.º José Ayres de Souza* (2), na memória de cálculo que apresentou junto ao seu projeto para construção do *Açude Público "Gargalheiras"*, inaugurado em 1959, com o nome de *Marechal Dutra,* nos dá notícias interessantes da existência dessas obras no Estado do Rio Grande do Norte, por exclusiva iniciativa regional. Diz da existência de um açude de propriedade do *Sr. Joaquim Félix,* (foto 1) devendo ter custado 7 mil cruzeiros e que segundo seu proprietário sòmente em algodão produz anualmente 10 mil cruzeiros líquidos, sem considerar o pescado, a cultura de arroz e o capim extraído para alimento de animais na bacia de irrigação.

Sôbre o assunto, o *Eng.º Bernardo Piquet Carneiro,* (3) então chefe da referida Comissão, nos diz, na apresentação ao senhor Ministro, dêsse projeto do *Eng.º José Ayres de Souza*:

"O serviço era executado com muita 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" (4) e mais adiante: "Certo de que tôda a riqueza está no leito dos rios e cumpre não perdê-la, deixando que as enxurradas arrastem-na, fazem barragens por tôda parte" (fig. 2). Continuando: "Infelizmente nem todos êsses açudes estão em condições de resistir às sêcas prolongadas, faltam a seus proprietários ôs meios necessários de dar-lhes às necessárias proporções.

Pelo exemplo citado, reconhece-se que se a União auxiliasse na 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 apresenta por tôda parte lugares apropriados a açudes".

Temos ai o reconhecimento pelos técnicos em data já distante, da necessidade e da eficiência das pequenas barragens particulares. E mais: a imperiosa necessidade de auxílio do Poder Central para sua construção em benefício da própria economia regional. Como não podia deixar de ser, esta interferência benéfica do Govêrno Federal foi concretizada através o estabelecimento do regime de cooperação para construção de pequenos e médios açudes.

Complementando os planos de açudagem pública, possui o *DNOCS,* desde o tempo da *IFOCS,* seu programa de pequena e média açudagem através regime de cooperação, segundo o qual além de efetuar os estudos de campo, elaborar projeto e o respectivo orçamento, ainda paga um prêmio ao proprietário do açu-

(1) Em virtude da existência de uma parcela orçamentária para obras contra as sêcas, o *Ministro Lauro Müller,* criou a *Comissão de Açudes e Irrigação,* com sede no Estado do Ceará. Concomitantemente foi criada, também, a *Comissão de Estudos e Obras Contra os Efeitos das Sêcas* e a *Comissão de Perfuração de Poços,* ambas com sede no Rio Grande do Norte. Posteriormente, em 7-5-1906, foram fundidas na *Superintendência de Estados e Obras Contra os Efeitos das Sêcas.* Esta foi extinta em 16-9-1907, resultando a criação novamente da *"Comissão de Açudes e Irrigação".* A criação, em 21-10-1909, da *Inspetoria de Obras Contra os Efeitos das Sêcas,* extinguiu aquela Comissão e veio resultar no atual *DNOCS.*

Antes de 1904, temos notícia da existência de uma Comissão de engenheiros instituída em 7 de dezembro de 1877 para estudar o modo de abastecer d'água o Estado do Ceará. Foi fruto dos efeitos catastróficos da grande sêca de 1877. Entretanto em 22 de junho de 1878, era dissolvida. Em 1881, registrou-se a existência de outra comissão, sob a direção do *Eng.º J. J. Revy.* Tentativas dispersas foram, entretanto, realizadas desde 1831, pelo poder central. Eram, em geral, socorros de emergência.

(2) Dirigiu a *Comissão de Açudes e Irrigação* antes da *IFOCS.* Dirigiu, também, a *IFOCS,* nos períodos de 9-3-1912 a 31-8-1913, 21-9-1915 a 27-12-1918 e 15-4-1930.

(3) Este engenheiro, já em 1901, encontrava-se na execução de açudes no Ceará. Dirigiu a *Comissão de Estudos e Irrigação* durante seus dois períodos de existência, sendo substituído no final pelo *Eng.º José Ayres de Souza.*

(4) Inverno na região é considerado o período das chuvas.

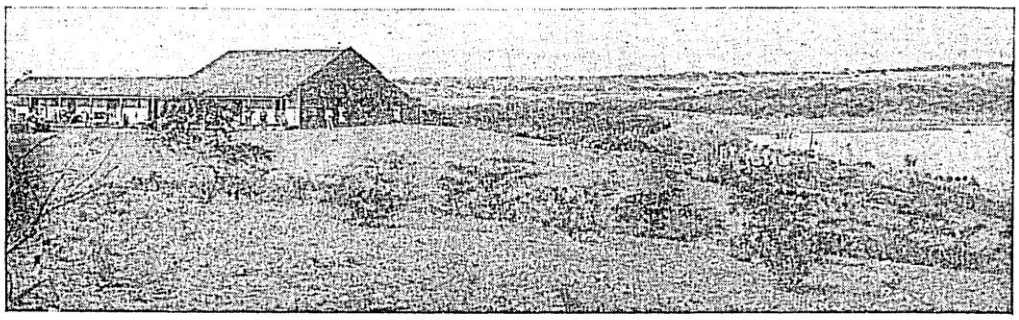


Foto 1 — Açude de propriedade do Sr. Joaquim Félix.

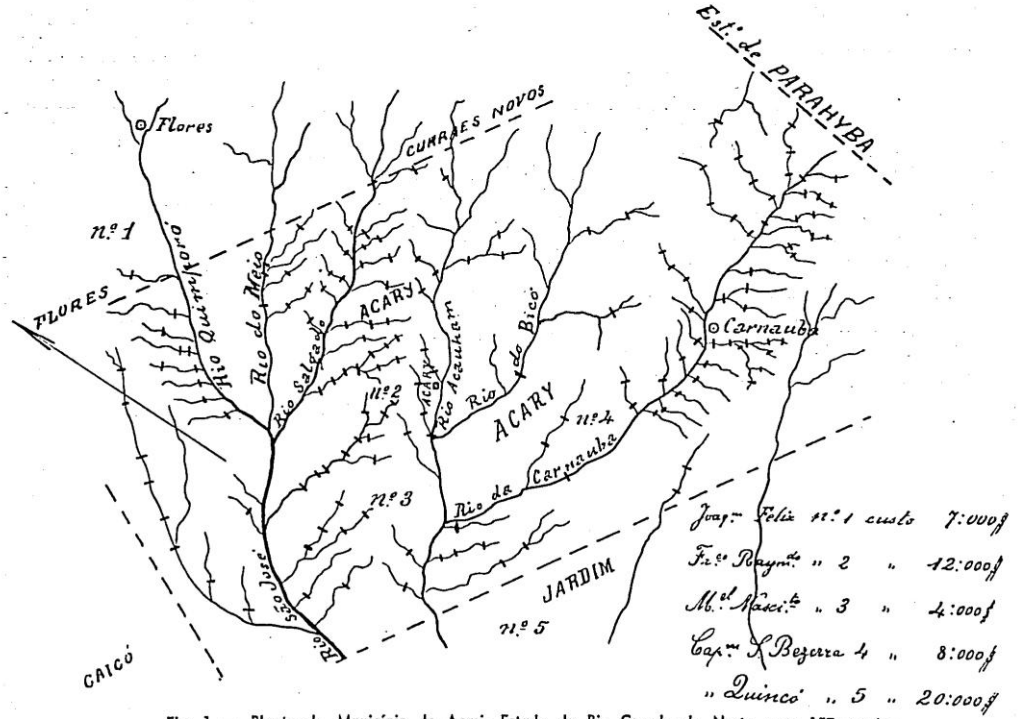


Fig. 1 — Planta do Município de Acari, Estado do Rio Grande do Norte, com 157 açudes particulares assinalados.

de, cujo valor pode ir até 50 ou 70% do custo orçado, em conformidade com o que preceitua a Lei n.º 3.276 de 5 de outubro de 1957 (5).

Os açudes em cooperação são geralmente obras relativamente pequenas e têm como finalidade principal o fornecimento d'água na região para o homem e as criações. Possui bem desenvolvida a prática de cultura de vazantes assim como a produção de pescados.

A irrigação a jusante recomenda-se sòmente nos de maiores capacidades. Êsses açudes prestam grande auxílio ao fornecimento d'água principalmente durante as sêcas.

se acentuando tanto, que começa a constituir motivos de preocupação, quer pelos recursos necessários, quer por motivos técnicos. A implantação indiscriminada de açudes particulares ou municipais põe em risco os resultados desejados pelo *DNOCS*, no estabelecimento de seu programa de açudagem pública, pela retenção naqueles açudes do volume d'água previsto para afluir aos açudes públicos, o que absolutamente não conclui pelo desencorajamento da açudagem em cooperação, que vem prestando inestimáveis serviços na luta contra as sêcas. Muito ao contrário, faz-se ne-

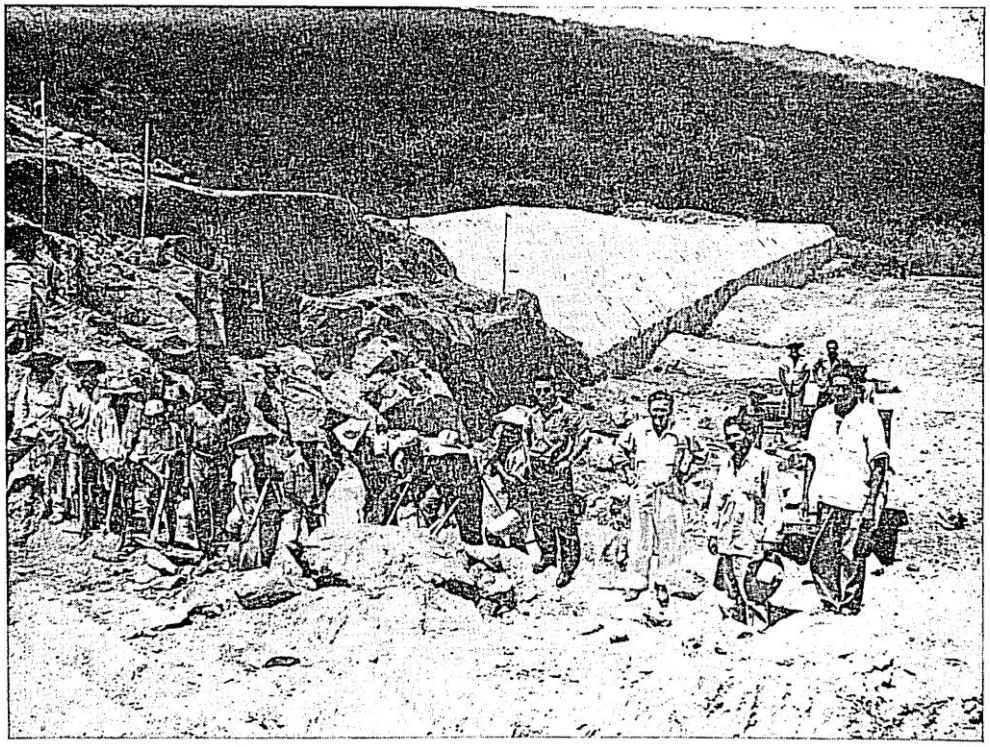


Foto 2 — Açude Xixá.

Como veremos significativos resultados podem ser apresentados, sôbre as realizações do atual Govêrno neste setor de atividades do Departamento.

Em algumas zonas do Polígono das Sêcas o interêsse pela açudagem em cooperação vem

cessário o estabelecimento de condições que a permita em regiões que a legislação atual a torne impraticável. Em Minas Gerais, com seus vales estreitos e de encostas íngremes, em geral, a construção de açudes requer barragens de alturas maiores que em outras áreas do Polígono das Sêcas, para reservatórios de mesma capacidade de acumulação. Por outro

.. (5) Ver vapítulo II, pág. 130.

Foto 3 — Açude Cogolini.

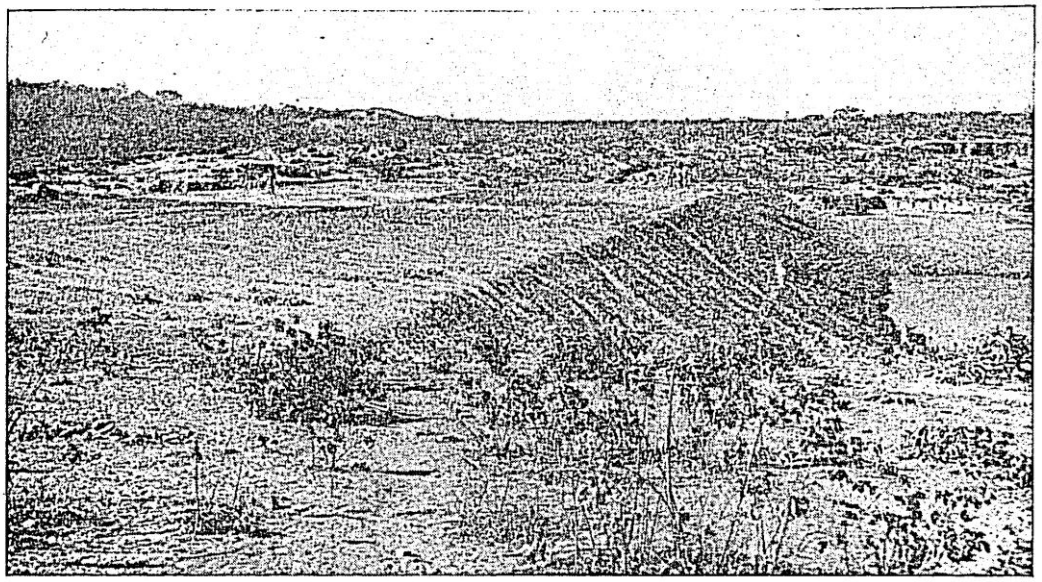


Foto 4 — Açude Môça Branca.

lado é nas várzeas dos vales que o criador mineiro planta o seu pasto para o gado. A inundação dessas várzeas, privará seus proprietários de suas melhores pastagens. Sòmente pequenas barragens com prêmios adequados poderão corresponder ao interêsse dos mineiros pela açudagem em cooperação. Semelhante problema se verifica noutros Estados, o que obriga por vêzes ao *DNOCS* construir açudes que normalmente não seriam realizados como obra pública.

2 — LEGISLAÇÃO

Vejamos alguns dados sôbre a evolução legal da construção de açudes em cooperação.

O Regulamento aprovado pelo *Decreto n.º 19.726 de 20 de fevereiro de 1931*, para a *IFOCS*, determinou:

"Art. 2.º — Além da execução e fiscalização dos serviços e obras, de que trata o art. 1.º, caberá a Inspetoria:

.....

c) a celebração de contratos e acôrdos para os trabalhos que devam ser executados com a cooperação da Inspetoria;

.....

Art. 21 — Além da cooperação de que trata o art. 13 a Inspetoria, nos casos de reconhecida conveniência, auxiliará os Estados ou Municípios com 70% e os particulares com 50% da importância dos orçamentos, por ela organizados, na construção de: (6)

a) açudes não compreendidos nos sistemas gerais, de obras de açudagem e irrigação, (art. 9.º); (7)

b) Obras de regularização nos leitos dos rios.

Art. 22 — O Estado, Município ou particular que requerer a construção de um açude deverá instruir o pedido com a prova de propriedade das terras a inundar ou irrigar. (8)

a) se o requerente fôr um particular deverá assumir a obrigação de fornecer água para as necessidades das populações circunvizinhas;

b) para ocorrer a qualquer aumento de custo será computada, nos orçamentos das

(6) A Lei n.º 3 276, de 5-10-57, inserta neste trabalho, fixa os limites máximos dos prêmios concedidos pelo Govêrno Federal. Pub. n.º 179 do DNOCS.

(7) O Art. 9, define os Sistemas Gerais de Açudagem Pública.

(8) O artigo 4.º da Lei n.º 1.334, de 28-1-51, permite a construção em terras gravadas de ônus real, quando haja anuência do credor. Pub. n.º 179 do DNOCS.

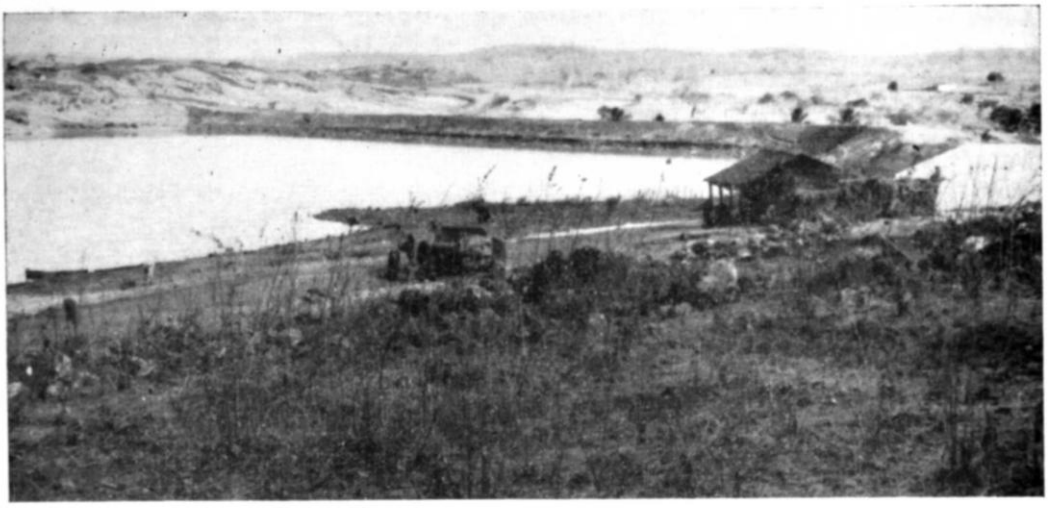


Foto 5 — Acude Morengo.

Foto 6— Açude de Itarema

obras a construir, a parcela de eventuais, de 5 a 15%, conforme as dificuldades locais;

c) a construção será fiscalizada por funcionários da Inspetoria.

Art. 23 — À proporção que forem sendo executados os serviços e efetuadas as medições parciais, a Inspetoria, mediante requerimento do proprietário da obra, poderá pagar o auxílio, de que trata o art. 21, em prestação de 1/5 ou seus múltiplos inteiros (9).

Essas prestações só poderão ser pagas quando a parte já construída corresponder, no mínimo, ao dôbro da importância da prestação requerida, verificada essa correspondência pela medição dos serviços realizados. A ordem de pagamento será dada pelo Inspetor.

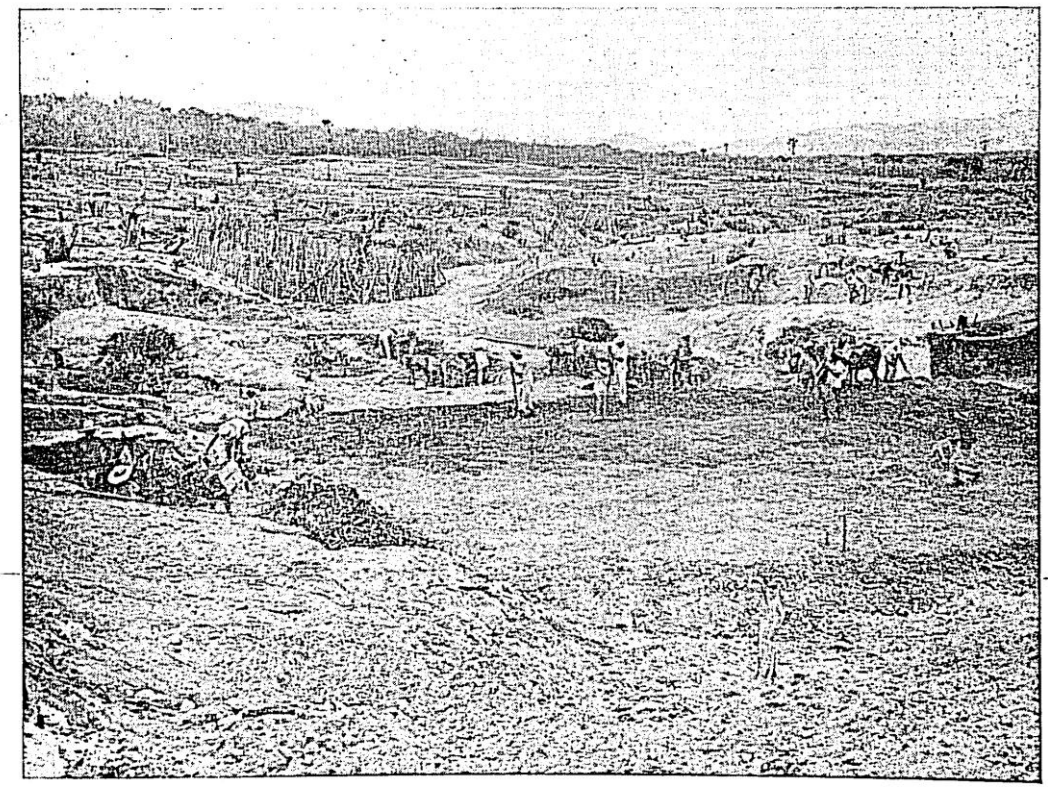
(9) Ver Decreto n.º 22.357 de 16-1-1933, a respeito do pagamento mensal das prestações.

Art. 24 — Ao ser autorizada a construção de um açude a ser feito com a cooperação da Inspetoria, será fixado o prazo máximo para a sua conclusão. Findo êsse prazo, o pagamento da fiscalização correrá por conta do proprietário da obra, devendo ser descontado do auxílio de que tratam os arts. 21 e 23.

Art. 25. A Inspetoria poderá, mediante têrmo de responsabilidade, ceder, por empréstimo, aos Estados, Municípios ou particulares, ferramentas ou aparelhos para escavação e transporte de outros materiais, indispensáveis à construção, e em quantidade calculada de acôrdo com a importância da obra.

Art. 26 — Os açudes dos Estados, dos Municípios ou de particulares poderão ser melhorados, ou ampliados, no regime de cooperação, se fôr boa a qualidade das fundações.

Foto 7 — Açude Itarema



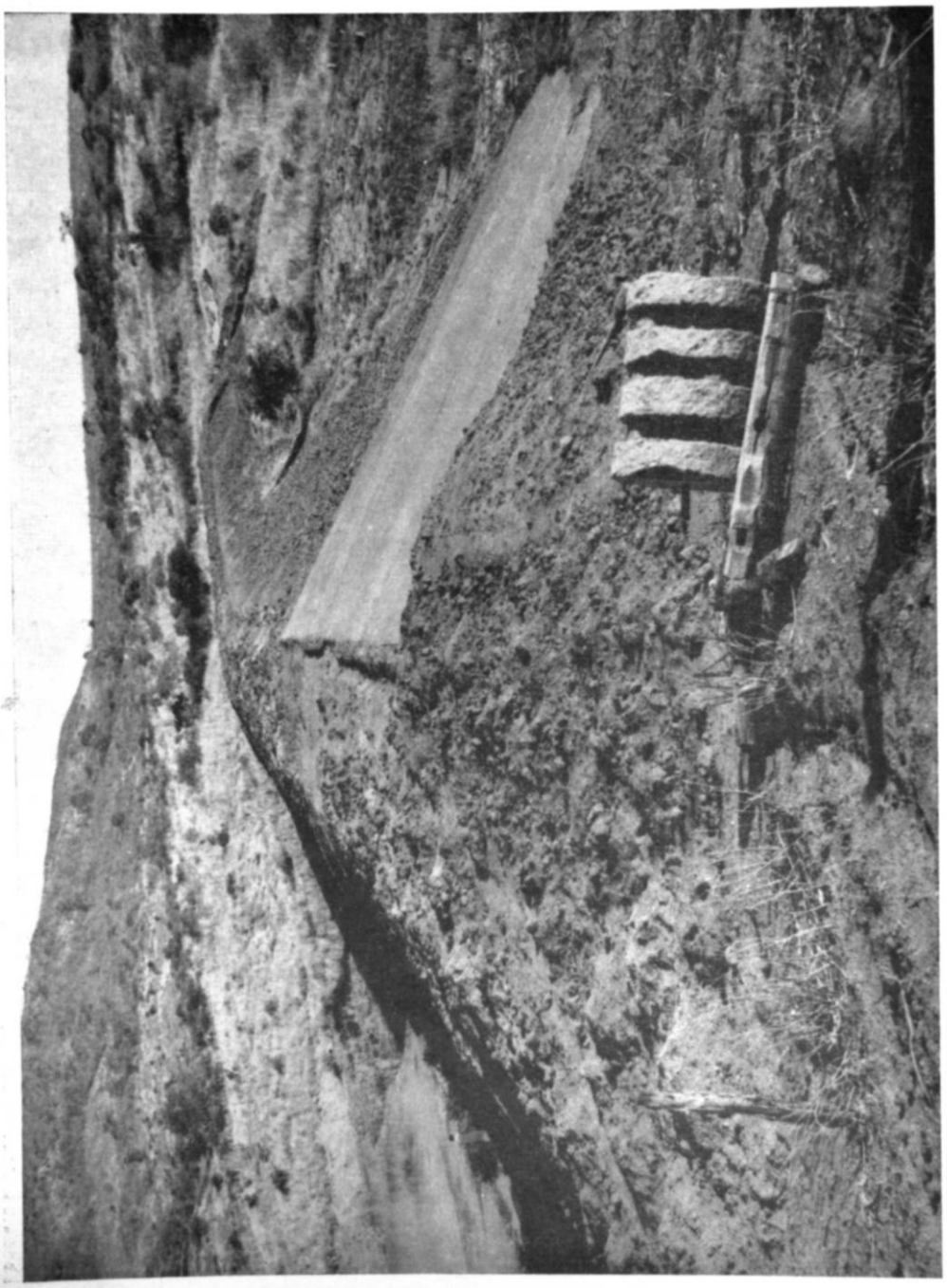


Foto 8 — Açude Barreiros.

Art. 27 — A Inspetoria fará gratuitamente os estudos, projetos e orçamentos das obras de açudagem e irrigação e regularização dos rios, a serem construídas, com a sua cooperação, pelos Estados, Municípios e particulares, individualmente ou associados. Os projetos e orçamentos dessas obras deverão ser submetidos à aprovação do Ministro.

Art. 28 — O requerente, após o deferimento da petição do estudo do açude, depositará, nos cofres da Inspetoria, uma caução no valor de Cr$ 1.000,00 (mil cruzeiros), para garantia da execução da obra (10).

Essa caução será restituída:

a) conjuntamente com o pagamento da última prestação do auxílio pecuniário de que trata o art. 23;

b) se dentro do prazo de um ano não tiver sido autorizada a construção;

c) se os estudos não demonstrarem a possibilidade da construção requerida.

Art. 29 — Se, autorizada a construção, não fôr essa iniciada e prosseguida até a sua conclusão, dentro do prazo estipulado, a caução de que trata o artigo anterior reverterá em favor da União.

Art. 30 — No contrato para a construção de um açude por cooperação ficará estipulado que, no caso de paralisação da obra, por culpa do proprietário, a Inspetoria concluirá, se fôr de reconhecida utilidade, ficando com o direito de explorá-lo como público, até ser paga a importância despendida.

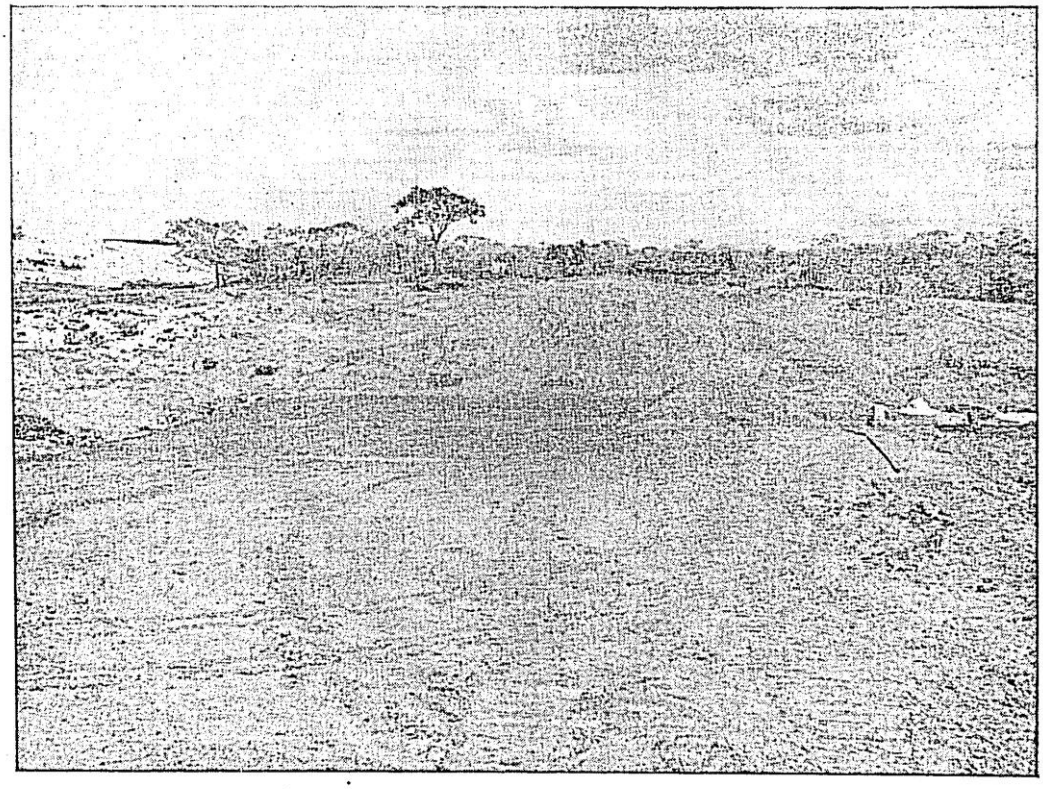


Foto 9 — Açude Bonijos.

A *Lei 508 de 21 de setembro de 1937*, providenciou sôbre a construção de canais de irrigação no Nordeste e estendeu às instalações

(10) Ver os artigos 15 e 31 da Lei n.º 3 276, de 1957.

de elevação d'água os auxílios concedidos aos açudes por cooperação com os seguintes dispositivos principais:

Art. 2.º — São extensivos aos canais os auxílios prestados às barragens particulares.

Art. 3.º — Os agricultores que fizerem instalações a tração motriz ou animal, em suas propriedades, para elevação d'água destinada a irrigação de área superior a cinco hectares que satisfaçam às exigências técnicas, a juízo da Inspetoria, de açudes por cooperação.

O *Decreto-Lei n.º 1.998 de 2 de fevereiro de 1940*, delegou competência à *IFOCS* para desenvolver a piscicultura nas águas represadas da zona sêca e seu Art. 1.º assim determina:

Art. 1.º — A *Inspetoria Federal de Obras Contra as Sêcas*, do Ministério da Viação e Obras Públicas, fica autorizada a executar o disposto nos Capítulos IX, X e XI do Código de Pesca, nas águas represadas, públicas ou particulares, da região sêca compreendida nos limites estabelecidos pela Lei n.º 175, de 7 de janeiro de 1936 (11).

As instruções aprovadas em janeiro de 1941 pelo Conselho Nacional de Pesca, para pesca nas águas represadas do Nordeste, fixa o seguinte com relação aos açudes particulares.

Art. 7.º — Os proprietários de açudes ficam obrigados a:

a) — respeitar o período da pesca;

b) — só fazer pesca nos sangradouros na época de descida dos peixes, respeitando as indicações da Inspetoria;

c) — registrar os seus açudes na Inspetoria:

d) — cumprir e fazer cumprir nos seus açudes o Código de Pesca e as presentes Instruções .

Art. 9.º — A exploração da pesca nos açudes particulares só poderá ser feita pelos respectivos proprietários ou por pescadores profissionais por êles autorizados.

A *Lei 1.649 de 19 de julho de 1952*, que criou o Banco do Nordeste do Brasil S/A., diz:

Art. 8.º — O Banco do Nordeste do Brasil prestará assistência, mediante empréstimo, a empreendimentos de caráter reprodutivo, na área do Polígono das Sêcas, especialmente para:

a) despesas que couberem ao tomador de empréstimo para construção de açude por cooperação com o Govêrno Federal ou com Govêrno Estadual, até o limite de setenta por cento (70%) do prêmio concedido;

b) construção de pequenos açudes e de barragens submersas às expensas do interessado;

c) perfuração e instalação de poços;

d) obras de irrigação;

Em *despacho de 6 de outubro de 1953*, o MVOP fixou normas para a construção de açudes sob o regime de cooperação, de particulares e entidades de direito público com a União, estabelecido na *Lei 1918 de 24 de julho de 1953*, combinado com o Regulamento expedido pelo *Decreto n.º 19.726 de 20 de fevereiro de 1931*, a saber:

I — O Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas (DNOCS) entregará ao cooperante uma cópia dos desenhos, orçamento e demais peças do projeto aprovado e fará oportunamente a locação das obras do açude utilizando, para êsse fim, sua aparelhagem e pessoal técnicos.

II — O *DNOCS* manterá nas obras, às suas expensas, salvo nos casos especiais de que tratam as presentes Normas, um fiscal, com atribuição de zelar por que se executem todos os trabalhos de acôrdo com as especificações e os planos aprovados e em obediência às prescrições constantes do Caderno de Encargos, ressalvadas as alterações impostas pelas condições locais e devidamente autorizadas.

III — O DNOCS poderá fornecer ferramentas ao cooperante, em quantidade calculada de acôrdo com a importância da obra, mediante têrmo de responsabilidade, em que o mesmo cooperante se obrigará pela devolução do que houver recebido por empréstimo, ou pela correspondente indenização em moeda corrente.

IV — O cooperante ficará obrigado a fornecer, nas proximidades da obra, casa para residência do fiscal, e a manter, em boas condições de tráfego para automóveis, as estradas de acesso à obra, de maneira a facilitar a fiscalização superior, por parte do Distrito ou Comissão Autônoma.

(11) A Lei n.º 1 348 de 10-2-1951, reviu os limites do Polígono das Sêcas, fixados pela Lei 175 de 7-1-1936, e revistos pelo Decreto-lei n.º 9 857 de 13-9-1946.

V — O cooperante assumirá o compromisso de fornecer água do açude para as necessidades domésticas das populações circunvizinhas, devendo, para isso, manter corredores de acesso à bacia hidráulica respectiva.

VI — O auxílio financeiro, prestado pelo DNOCS, nos casos de reconhecida conveniência, quer às pessoas de direito público, quer aos particulares, individualmente ou associados, será fixado de acôrdo com a legislação vigente.

VII — O pagamento do auxílio será feito de uma só vez, após a conclusão da obra, ou em prestações, à proporção que forem sendo executados os respectivos trabalhos, acautelados os interêsses do Tesouro Nacional, comprovados por meio de medições parciais e final.

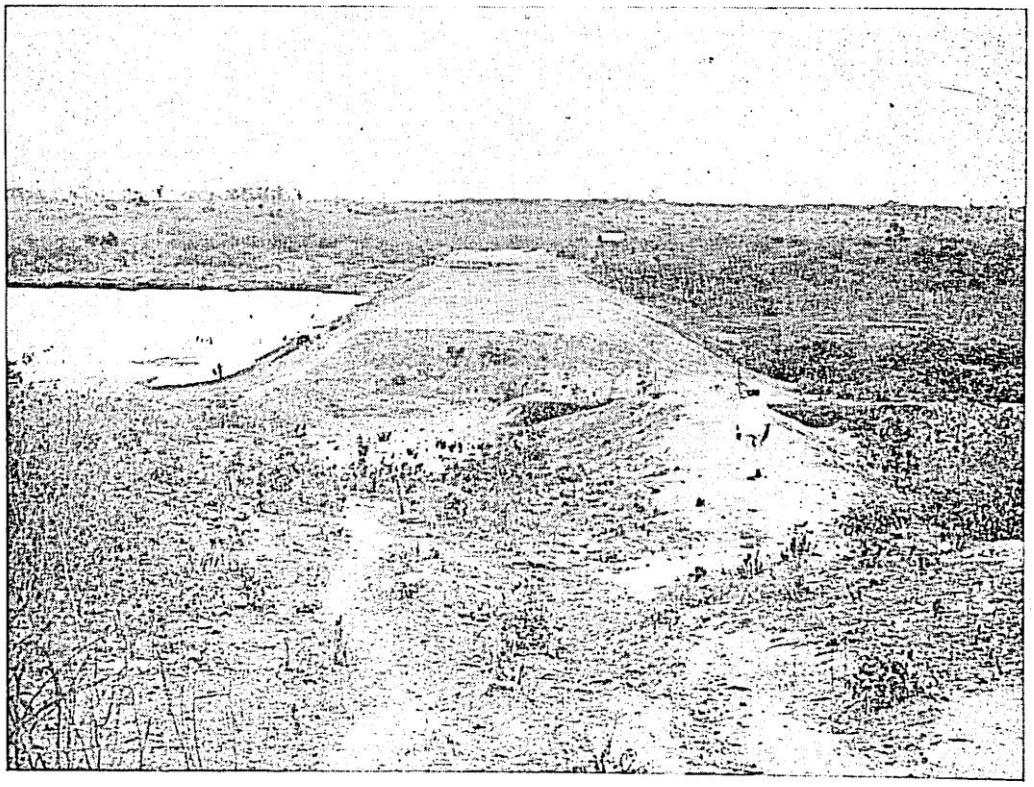
VIII — A importância do auxílio parcial correspondente a cada medição será eqüivalente ao custo orçamentário do serviço medido multiplicado pelo quociente da divisão da importância do auxílio total pela do orçamento.

IX — No curso da construção, nenhuma revisão de orçamento será feita, estando entendido que qualquer serviço extraordinário, relativo a excesso de cavas e fundação, transporte e elevação de salários, se considera contemplado na parcela "eventuais", que houver sido computada no orçamento aprovado.

X — O cooperante concluirá as obras no prazo previsto em Portaria Ministerial, contando êsse prazo a partir do dia em que ficarem ultimados os trabalhos de locação; esgotado êsse prazo, passará o pagamento da fiscalização a correr por conta do proprietário, mediante encontro de contas.

XI — No caso de paralisação da obra por culpa do cooperante, e esgotado o prazo fixado para a sua construção, o DNOCS poderá concluí-la, se fôr de reconhecida utilidade, fican-

Foto 10 — Açude Pacajas.



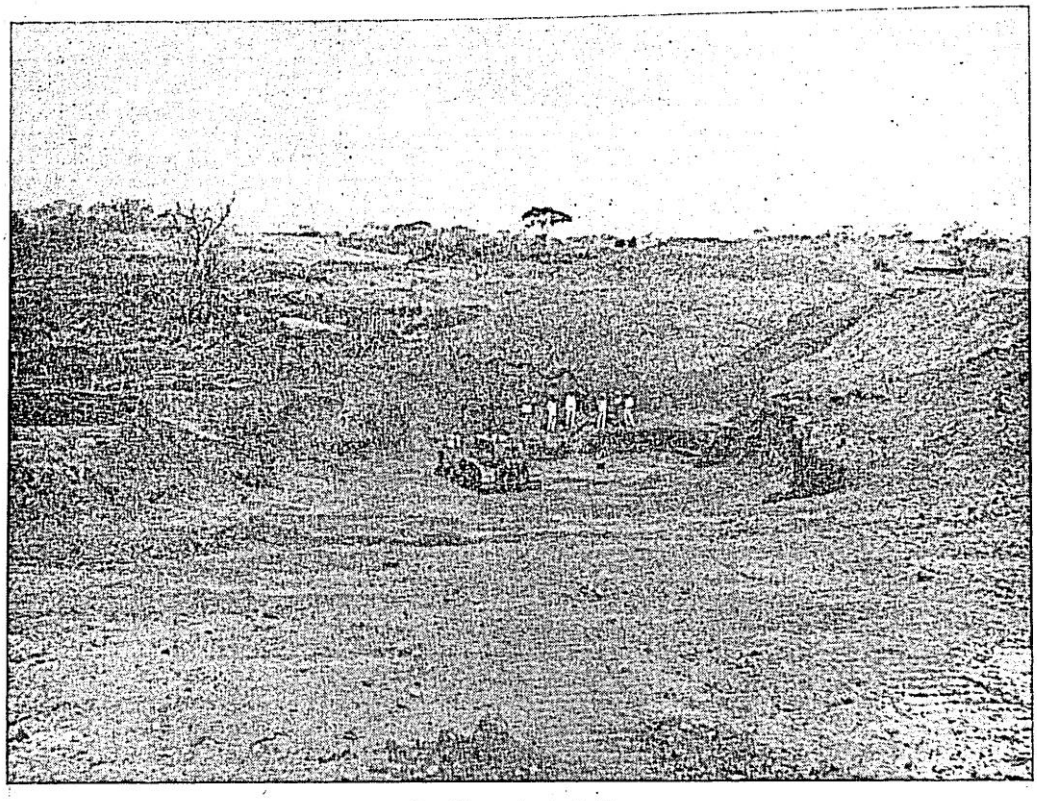


Foto 11 — Açude Bonijos

do com direito a explorá-la, como pública, da maneira que melhor lhe convier, até ser indenizado da importância despendida, de acôrdo com o art. 30 do Regulamento aprovado pelo Decreto n.º 19.726, de 20 de fevereiro de 1931.

XII — Em qualquer tempo e no caso de serem paralisados os serviços em circunstâncias que, a critério do DNOCS, ponham em risco a segurança das obras já efetuadas, poderá o DNOCS mandar executar os trabalhos que julgue indispensáveis à segurança das mesmas e, nessa hipótese, mediante encontro de contas, se indenizará das importâncias despendidas para êsse fim; se, por êsse modo, não fôr possível cobrar totalmente as despesas efetuadas, será aplicável a sanção do que trata o ítem precedente.

XIII — Quando a produção da obra em três meses consecutivos fôr inferior à têrça parte da média correspondente ao prazo inicialmente fixado, poderá o DNOCS considerar paralisados os trabalhos, para efeito de retirada da fiscalização, e, nestas condições, o reinício da construção dependerá do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, sem embargo do que continuará a correr o prazo ajustado e ao fim do qual passarão a correr por conta do cooperante as despesas de fiscalização.

XIV — O pagamento do fiscal correrá por conta do cooperante durante o tempo em que êste venha suspender as obras sem causa justificada, a juízo do Diretor-Geral do DNOCS.

XV — O cooperante, que deverá residir no local da obra, ou ter ali representante legal com plenos podêres, será obrigado a só admitir, como administrador geral das obras, profissional de reconhecida probidade e habilitação.

XVI — O cooperante deverá retirar para local afastado qualquer material transportado para o pé da obra e condenado pelo fiscal, como impróprio; efetuar as sondagens que se fizerem necessárias e fornecer trabalhadores para o serviço de medição, ou para auxiliar a execução de levantamentos topográficos que forem julgados necessários, no local da obra.

XVII — O cooperante fornecerá, sempre que a isso solicitado pelo fiscal, dados que habilitem êsse último a organizar o serviço de estatística e apresentará a exame, quando reclamados, em defesa dos operários, os livros de ponto e fornecimento.

XVIII — O cooperante ficará obrigado a acatar ou fazer acatar as instruções e ordens de serviço, que receber, por escrito, da fiscalização, cabendo recurso, dentro do prazo de quinze dias, para o chefe do Distrito ou Comissão Autônoma.

XIX — O cooperante deverá assistir por si, ou seu representante legal, a tôdas as medições e a fornecer ao fiscal ou a quaisquer funcionários, comissionados para proceder a trabalhos concernentes ao açude, meios de transporte ao local da obra (animais, cargueiros e montaria).

XX — O DNOCS poderá mandar instalar, no sangradouro do açude, uma escala para observação das oscilações do nível d'água, ficando neste caso, o cooperante obrigado a fornecer-lhe as observações correspondentes, durante o tempo em que forem as mesmas julgadas necessárias e mediante instruções que lhe forem fornecidas.

XXI — O DNOCS ficará isento de tôda e qualquer responsabilidade pecuniária pelos prejuízos resultantes, para o cooperante ou terceiros, de acidentes verificados na obra em virtude da má construção ou de motivos imprevistos, respondendo nesses casos o cooperante pelos prejuízos que venha a ocorrer.

XXII — Quando surgir, durante a execução das obras, qualquer litígio ou reclamação quanto ao domínio dos terrenos necessários à construção do açude, o DNOCS terá a

Foto 12 — Açude em construção no regime de cooperação com o DNOCS

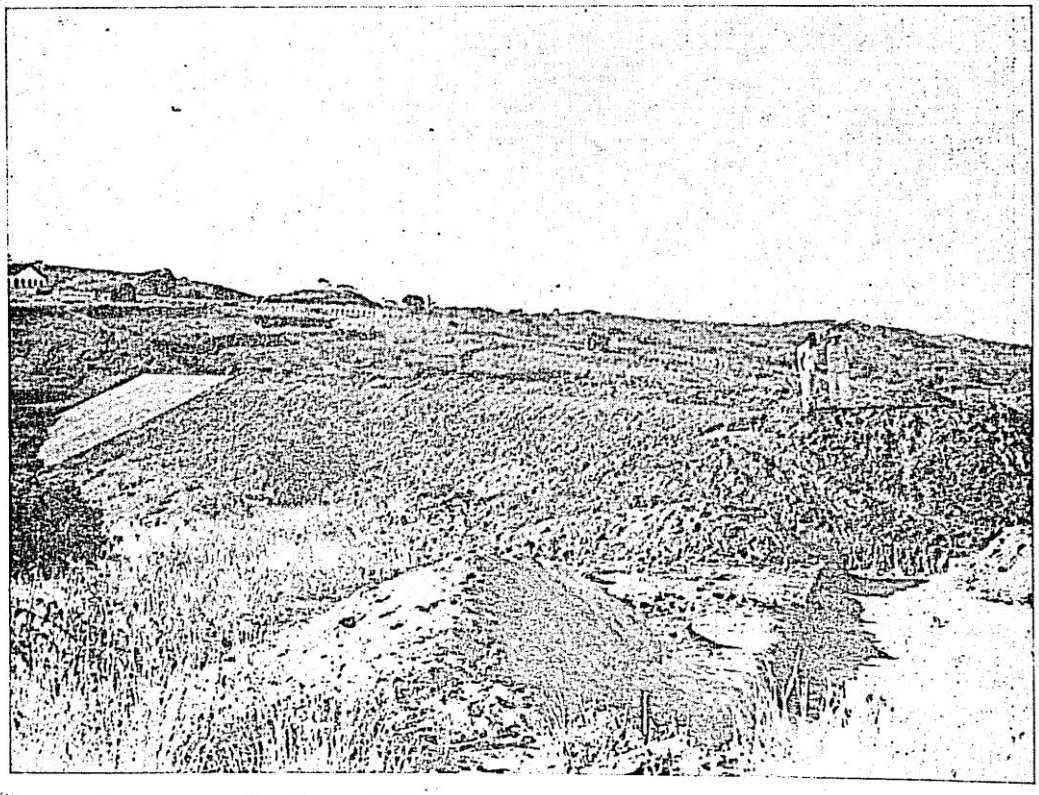


Foto 13 — Açude Morengo.

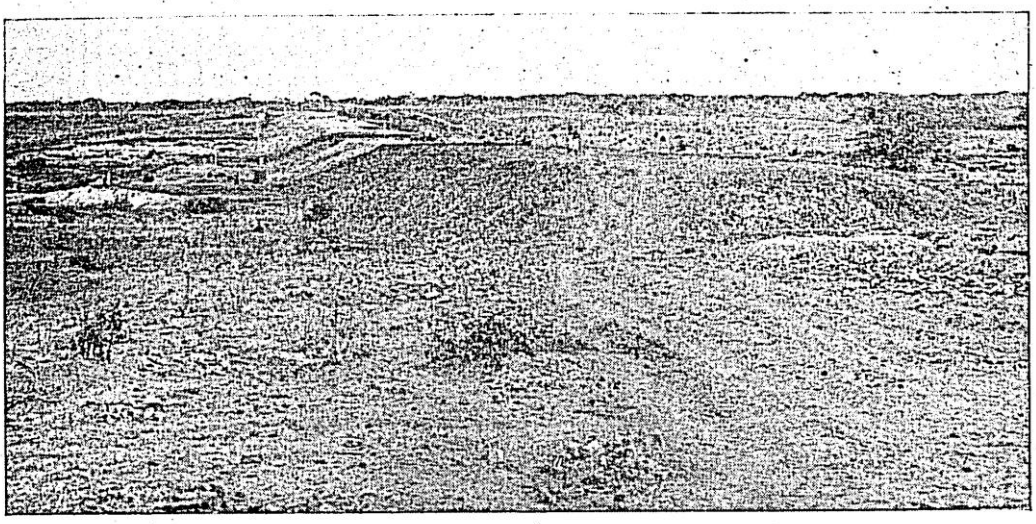


Foto 14 — Açude Escoteiro.

faculdade de determinar ao cooperante a paralisação imediata dos trabalhos e bem assim o de retirar a fiscalização e reter as importâncias do prêmio até plena resolução do litígio.

XXIII — O cooperante não poderá constituir, sem audiência prévia e expressa do Departamento, ônus real sôbre a propriedade em que estiver sendo construída a obra, podendo o DNOCS, infringida essa obrigação, retirar, desde logo, a fiscalização e fazer cessar o regime de cooperação, com perda para o cooperante, das importâncias do prêmio regulamentar ainda não recebidas.

XXIV — O cooperante pagará semanalmente aos operários a seu serviço "salários-hora" nunca inferiores aos que serviram de base à organização da tabela de preços unitários vigente.

XXV — O cooperante não terá direito ao prêmio correspondente às partes da obra construídas sem a fiscalização do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas.

XXVI — A ampliação dos açudes públicos e particulares obedecerá ao mesmo regime instituído nas presentes Normas.

XXVII — Se a obra iniciada não fôr prosseguida, até sua conclusão, dentro do prazo estipulado, a caução de que trata o artigo 28 do Decreto número 19.726, de 20 de fevereiro de 1931, reverterá para os cofres públicos.

XXVIII — No caso do falecimento do cooperante, tôdas as obrigações decorrentes destas Normas passarão ao espólio, representado pelo inventariante e o pagamento do prêmio será deferido mediante alvará judicial.

XXIX — O cooperante assinará o "Têrmo de Acôrdo" com o DNOCS, ao qual deverá sujeitar-se à rigorosa observância destas Normas (modêlo A).

XXX — O cooperante entregará, nessa ocasião, o título de propriedade, as certidões negativas e prova de quitação de impostos fiscais (federais, estaduais e municipais) que recaiam sôbre o imóvel bem como o certificado de quitação com o Serviço Militar.

XXXI — Satisfeitas essas exigências, será o "Têrmo de Acôrdo" remetido à Administração Central do DNOCS, para publicação no órgão oficial, dentro do prazo máximo de 20 (vinte) dias, a contar da data de sua lavratura.

XXXII — O "Têrmo de Acôrdo", acompanhado da documentação a que se refere o ítem XXX selada na forma da lei, será, sem demora, submetido ao Tribunal de Contas, não respondendo o Govêrno Federal por qualquer indenização no caso de ser denegado o registro.

XXXIII — O Fôro para as questões judiciais, resultantes das obrigações das cláusulas

anteriores, será o da Capital do Estado em que esteja situado o imóvel.

XXXIV — Os Chefes de Distrito ou Comissão Autônoma promoverão a divulgação das presentes Normas, junto aos órgãos incumbidos da açudagem, para uniformização de sua aplicação.

A *Lei 2.087 de 13 de novembro de 1953*, regulou o estudo, o orçamento e a construção dos açudes em cooperação com a União com os Estados, Municípios ou particulares com os seguintes dispositivos:

Art. 1.º — O estudo, o orçamento e a construção dos açudes em cooperação da União com os Estados, Municípios ou particulares compreendem, obrigatòriamente, tôdas as providências necessárias aos serviços de sua irrigação, que serão executados no mesmo tempo.

Art. 2.º — Ficam incluídas as barragens submersas no regime de obras em cooperação com o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas.

Art. 3.º — Os dispositivos da presente Lei, quanto à obrigatoriedade dos serviços de irrigação e barragens submersas, se aplicam às obras a serem feitas em virtude de dotações orçamentárias, como as que forem custeadas com os recursos instituídos pelo artigo 198 da Constituição Federal.

Art. 4.º — Para os serviços de irrigação, previstos no artigo 1.º, fica estabelecido o auxílio suplementar de 70% (setenta por cento) para os Estados ou Municípios e 50% (cinqüenta por cento) para os particulares da importância dos seus respectivos orçamentos com a denominação oficial de Prêmio de Irrigação.

Art. 5.º — Estende-se o Prêmio de Irrigação aos açudes (artigo 1.º), cujas rêdes ainda não tenham sido construídas, desde que seja requerida a sua concessão no prazo de 60 (sessenta) dias da execução desta Lei, e seja assumida a obrigação contratual de terminar as mesmas, dentro de 6 (seis) meses da autorização do seu início, sob pena de perda do auxílio (artigo 1.º).

Art. 6.º — Os prêmios das barragens submersas serão iguais aos de açudes de cooperação.

Parágrafo único — Far-se-á o seu cálculo de acôrdo com a superfície do terreno a ser umedecido pelo lençol freático, na base de Cr$ 0,50 (cinqüenta centavos) por metro quadrado de área refrescada, e levando-se em conta o auxílio de 50% (cinqüenta por cento) do custo do metro cúbico de alvenaria de pedra e cal ou pedra e cimento, empregado na parede, ou do custo do metro cúbico de terra traçada e aplicada, quando de terra argilosa a sua construção.

Art. 7.º — Aos particulares, proprietários de açudes em cooperação, não será concedido qualquer favor ou benefício público, sem a prova da exploração agrícola da sua bacia de irrigação.

Art. 8.º — As despesas da presente Lei correrão por conta das verbas orçamentárias e para tais fins consignadas ao Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas.

A *Lei n.º 3.276 de 5 de outubro de 1957*, regulou a forma de pagamento de prêmios pela construção de açudes em cooperação, quando determina:

Art. 9.º — Ficam elevados para ..... Cr$ 2.500.000,00 (dois milhões e quinhentos mil cruzeiros) e Cr$ 10.000.000,00 (dez milhões de cruzeiros), respectivamente, os limites máximos dos prêmios concedidos pelo Govêrno Federal, como auxílio, para construção de obras de açudagem e irrigação em cooperação com particulares, individualmente ou associados, e com entidades de direito público.

Art. 10 — O disposto no artigo precedente é extensivo aos açudes autorizados ou em construção na data da publicação desta lei.

Parágrafo único — Quando o prêmio, relativo à obra em andamento, tiver de ser majorado por efeito do disposto neste artigo, a majoração aplicar-se-á apenas à parte da obra executada depois da vigência desta lei, e o prêmio correspondente a trabalhos já executados será mantido na base anteriormente estabelecida.

Art. 11 — O prêmio pela construção de obras indicadas no art. 9.º, é fixado em 70% (setenta por cento) para os Estados e Municípios e 50% (cinqüenta por cento) para particulares, individualmente ou associados, sôbre o total do orçamento elaborado e aprovado pelo DNOCS.

Art. 12 — O DNOCS promoverá a revisão da tabela de preços unitários no prazo improrrogável de 90 (noventa) dias, a contar da vigência da lei ou decreto que venha a modificar o salário-mínimo, para que seja adaptada ao novo custo de material e mão-de-obra.

Art. 13 — O DNOCS auxiliará a construção de açudes em terras que se prestem à irrigação e cultura agrícola e possibilitem reservatórios com a capacidade não inferior a 300.000 m³ (trezentos mil metros cúbicos) e a profundidade de 4m (quatro metros) no mínimo.

Art. 14 — O início das obras, sob o regime de cooperação, fica condicionado à disponibilidade de recursos financeiros próprios e na dependência de autorização do Diretor-Geral.

Art. 15 — O DNOCS descontará 5% (cinco por cento) do valor de cada prestação do prêmio que pagar aos cooperantes, a título de garantia para a execução da obra, os quais serão restituídos juntamente com o pagamento da última parcela do prêmio por ocasião do término da construção.

Art. 31 — Para garantia de execução de estudos de açudagem, os cooperantes ficam obrigados a uma caução de Cr$ 5.000,00 (cinco mil cruzeiros).

Art. 34 — As obrigações resultantes de cooperação em açudagem e abertura de poços continuarão a ser regidas, respectivamente, pelas disposições ainda vigentes do Regulamento expedido pelo Decreto-lei número .... 19.726, de 20 de fevereiro de 1931, e do Decreto n.º 6.255, de 9 de fevereiro de 1944, e art. 3.º da Lei n.º 1.334, de 28 de janeiro de 1951.

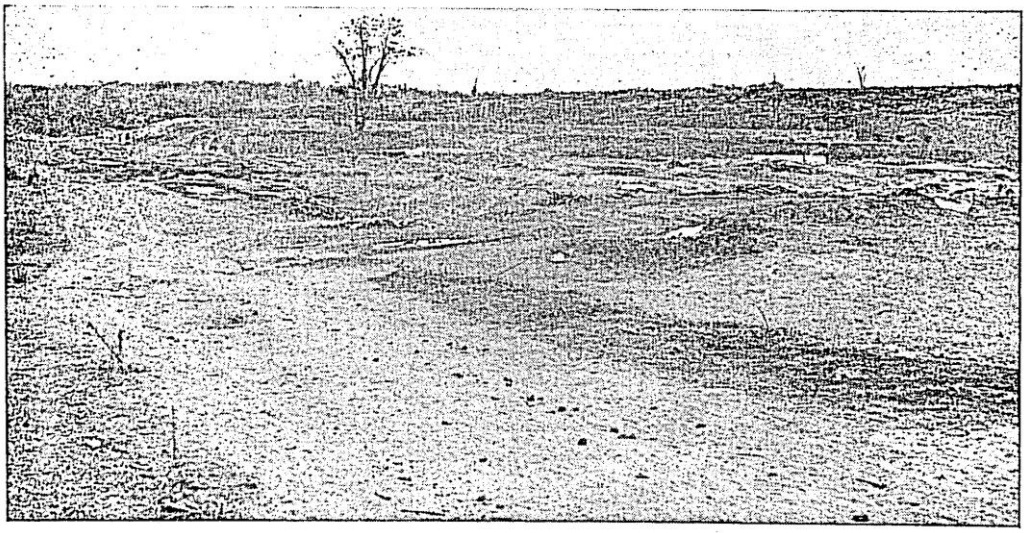


Foto 15 — Açude Casa Velha.

A *Lei n.º 3.312 de 11 de novembro de 1957*, autorizou o Poder Executivo a efetuar empréstimos para construção de pequenos açudes na área do Polígono das Sêcas da forma:

Art. 1.º É o Poder Executivo autorizado a efetuar empréstimos aos agricultores residentes na área do Polígono das Sêcas, para construção de pequenos açudes, até a importância de Cr$ 100.000,00 (cem mil cruzeiros).

§ 1.º — As operações serão iniciadas 30 (trinta) dias após a vigência desta lei, e correrão à conta da importância de ..... Cr$ 50.000.000,00 (cinqüenta milhões de cruzeiros).

§ 2.º — É o Poder Executivo autorizado a despender a importância de que trata êste artigo, a qual será levada à conta dos saldos acumulados dos exercícios anteriores dos recursos a que se refere o art. 198 da Constituição Federal.

Art. 2.º — Os empréstimos serão realizados pelo prazo máximo de 10 (dez) anos, pagos em prestações anuais, a partir do segundo ano, a juros de 3% (três por cento) ao ano, não se exigindo garantia real para a operação.

Parágrafo único — O beneficiário não poderá, entretanto, alienar ou gravar, de qualquer maneira, o imóvel, senão pagando integralmente a dívida.

Art. 3.º — Agricultores, para os efeitos desta lei, são as pessoas físicas que exerçam, por conta própria, a exploração agrícola.

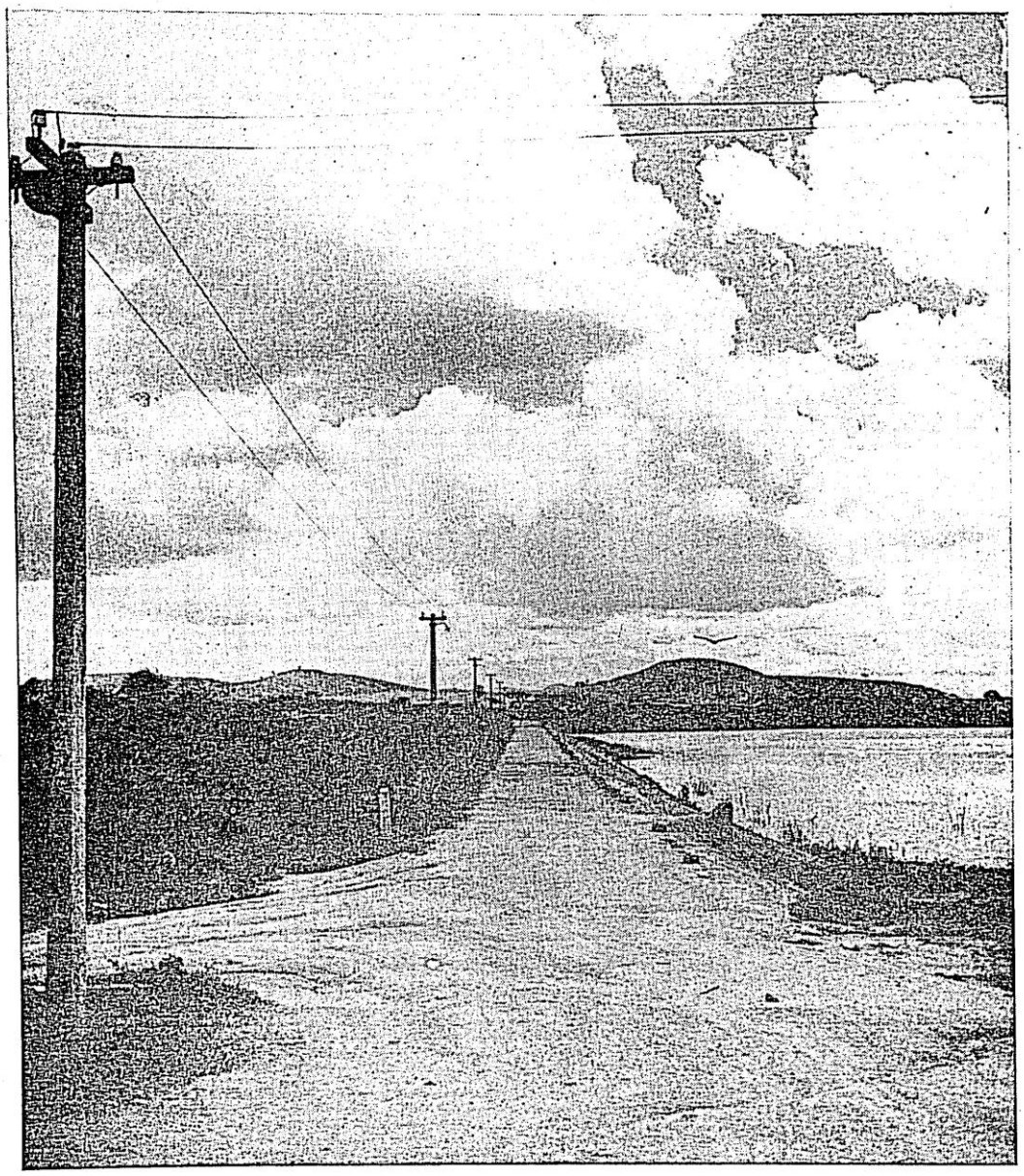


Foto 16 — Açude Amanari.

Art. 4.º — Pequenos açudes são os com capacidade a partir de 150.000 m³ (cento e cinqüenta mil metros cúbicos).

Art. 5.º — O Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas prestará a assistência técnica que fôr reclamada pelos agricultores, e, durante a construção dos açudes, fiscalizará a sua execução.

Parágrafo único. Os estudos técnicos, para construção dos açudes, poderão, também, ser executados pelas repartições especializadas

dos Estados, sujeitos à aprovação do *DNOCS* para a concessão de empréstimos.

Art. 6.º — O pretendente a empréstimo deverá requerê-lo ao Distrito do *DNOCS* a que fôr subordinado, apresentando os seguintes documentos:

a) atestado, do Prefeito ou Juiz de sua jurisdição, de que exercita exploração agrícola na propriedade onde pretende construir o açude;

b) prova de propriedade das terras, certidão negativa do registro de hipoteca ou venda condicional.

Art. 7.º — Não serão concedidos empréstimos para obras que se localizem dentro das bacias hidrográficas de açudes públicos de capacidade superior a 5.000.000 m³ (cinco milhões de metros cúbicos).

Art. 8.º — Autorizado o empréstimo, será lavrada a escritura, por instrumento particular, assinado pelo representante da Fazenda Pública e subscrito por duas testemunhas, reconhecidas as firmas e registrado em livro próprio, por transcrição integral na sede do Distrito do DNOCS.

Art. 9.º — Os pagamentos das importâncias do empréstimo serão realizados pelo tesoureiro do DNOCS, após a determinação do chefe do Distrito, mediante apresentação de fôlhas de pagamento do pessoal empregado na construção da obra.

Art. 10 — Das decisões denegatórias do chefe do Distrito caberá recurso para o Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas e para o Ministro da Viação e Obras Públicas.

Art. 11 — O recebimento das unidades dos empréstimos e respectivos juros será feito na sede do Distrito. Essas importâncias serão creditadas ao fundo a ser criado, de acôrdo com o art. 198 da Constituição Federal.

Art. 12 — O inadimplemento das obrigações contratuais importará na cobrança judicial, salvo motivo de fôrça maior.

Parágrafo único — Considera-se motivo de fôrça maior a eclosão de sêcas, com ausência de chuvas nas épocas próprias, e pragas que danifiquem ou matem as lavouras.

3 — PROCESSAMENTO

De acôrdo com as normas estabelecidas para a açudagem em cooperação os estudos, projetos e orçamento para obras de açudes, irrigação e regularização de rios estabelecidos pela legislação vista no capítulo anterior serão requeridos ao Sr. Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, mediante os seguintes documentos:

a) requerimento ao chefe do setor (modêlo 1);

b) requerimento ao Diretor-Geral (modêlo 2);

c) atestado da Prefeitura local de que o requerente é criador e agricultor (modêlo 3);

d) certidão do Registro de Imóveis de que a propriedade está registrada no livro competente do cartório como pertencente ao requerente (modêlo 4);

e) certidão de Registro de Hipotecas de que sôbre a propriedade não pesa qualquer ônus real ou hipoteca (modêlo 5);

f) atestado da Coletoria de Rendas Federais de que a propriedade está quites com os impostos federais (modêlo 6);

g) Atestado da Agência das Rendas Estaduais de que a propriedade está quites com os impostos estaduais (modêlo 7);

h) atestado da Prefeitura Municipal de que a propriedade está quites com os impostos municipais (modêlo 8).

Com pequenas alterações os referidos modelos, para a obra de açudagem, serão adaptados para obras de irrigação, regularização de rios, etc.

MODÊLO 1

Requerimento ao Chefe do Distrito

Ilmo. Sr. Engenheiro Chefe do ..... do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas

(Nome)

....., proprietário das terras denominadas "....", situadas no município de ....., Estado .....; vem requerer a V. S.ª se digne encaminhar, devidamente informado, o incluso requerimento, acompanhado de 6 (seis) documentos, dirigidos ao Sr. Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, em que o requerente solicita autorização para os estudos, projetos e orçamento de um açude na referida propriedade.

Nestes têrmos
Pede deferimento.

NOTA: Isento de selos federais de acôrdo com a Lei 3.519 de 30-12-1958.

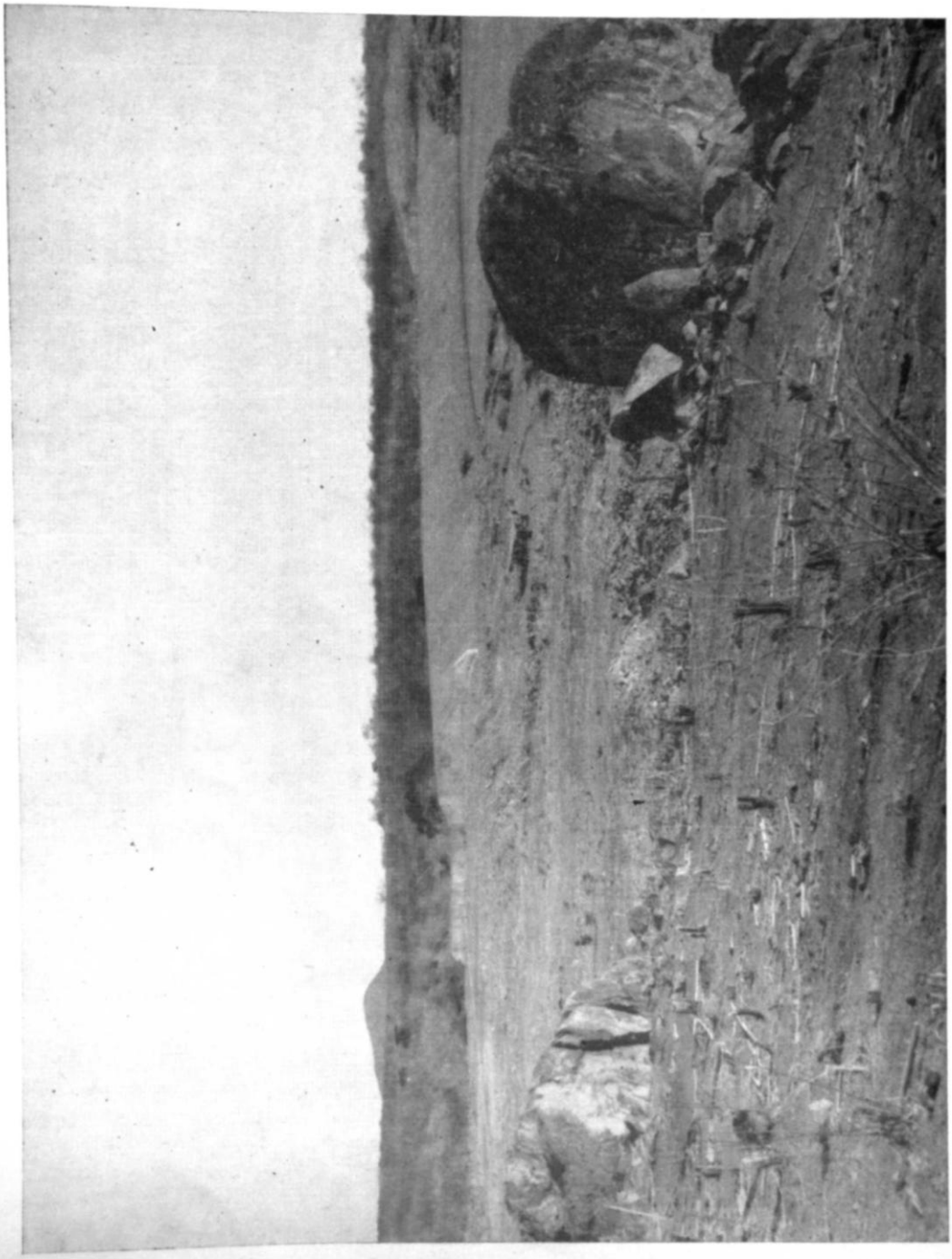


Foto 17 — Açude José de Alencar.

MODÊLO 2

Requerimento ao Diretor

Ilmo. Sr. Diretor-Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas.

(Nome)

....., agricultor e criador em terras de sua propriedade denominada " ..... ", situada no município de ..... , Estado d ....., conforme prova com os documentos juntos, requer a V. S.ª se digne mandar proceder, num local apropriado, à construção de um açude e, na forma do regulamento vigente dêsse Departamento, aos necessários estudos, projeto e orçamento do aludido açude, cuja execução o requerente pretende levar a efeito em cooperação com a União, tudo de acôrdo com os demais dispositivos do mesmo regulamento, artigos 10 e 21 a 30.

O requerente assume a obrigação de fornecer água para as necessidades das populações circunvizinhas, prevista na letra a do artigo 22.

Nestes têrmos
Pede deferimento.

NOTA: Isento de selos federais de acôrdo com a Lei 3.519 de 30-12-1958.

MODÊLO 3

Prova de agricultor e criador

Ilmo. Sr. Prefeito Municipal de .....

(Nome)

....., desejando requerer ao Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas os estudos, projeto e orçamento de um açude em terras de sua propriedade, denominada "....., situada neste município, Estado d ....., para documento seu, requer a V. S.ª se digne atestar ao pé dêste, se o requerente é agricultor e criador na referida propriedade.

Nestes têrmos
Pede deferimento.

NOTA: Isento de selos federais de acôrdo com a Lei 3.519, de 30-12-58. Serão reconhecidas as firmas do requerente e do Prefeito pelo Tabelião local, e a dêste pelo Tabelião da Capital.

MODÊLO 4

Prova de propriedade

Ilmo. Sr. Oficial do Registro de Imóveis da Comarca de .....

(Nome)

....., desejando requerer ao Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas os estudos, projeto e orçamento de um açude em terras de sua propriedade denominada "....., situada no município de ....., Estado d ....., requer a V. S.ª se digne certificar ao pé dêste se a referida propriedade está registrada no livro competente dêsse cartório, como pertencente ao requerente.

Nestes têrmos
Pede deferimento.

NOTA: Isento de selos federais, de acôrdo com a Lei 3.519 de 30-12-1958. Devem ser reconhecidas as firmas do requerente e do Oficial do Registro de Imóveis.

MODÊLO 5

Prova negativa de ônus ou hipoteca

Ilmo. Sr. Oficial do Registro de Hipotecas da Comarca de .....

(Nome)

....., desejando requerer ao Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas os estudos, projeto e orçamento de um açude para levar a efeito a sua construção, em cooperação com a União, em terras de sua propriedade denominada "....." e situada no município de ....., Estado d ....., para documento seu, requer a V. S.ª se digne certificar ao pé dêste, se a referida propriedade pesa algum ônus real ou hipoteca.

Nestes têrmos
Pede deferimento.

NOTA: Isento de sêlo federal de acôrdo com a Lei 3.519 de 30-12-58. Devem ser reconhecidas as firmas do requerente e do Oficial do Registro de Hipotecas.

MODÊLO 6

Quitação de impostos federais

Ilmo. Sr. Coletor das Rendas Federais de .....

(Nome)

....., desejando requerer ao Departamento Nacional de Obras Contra Sêcas os estudos, projeto e orçamento de um açude em terras de sua propriedade denominada "....." e situada no município d ....., Estado d .. .., para documento seu, requer a V. S.ª se digne atestar ao pé dêste, se a referida propriedade está quite com os impostos federais.

Nestes têrmos
Pede deferimento.

NOTA: Isento de sêlo federal de acôrdo com a Lei 3.519 de 30-12-58. Devem ser reconhecidas as firmas do requerente e do Coletor.

MODÊLO 7

Quitação de impostos estaduais

Ilmo. Sr. Agente das Rendas Estaduais de .....

(Nome)

....., desejando requerer ao Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas os estudos, projeto e orçamento de um açude em terras de sua propriedade denominada "....." e situada no município de ....., Estado d .. .., para documento seu, requer a V. S.ª se digne atestar ao pé dêste, se a referida propriedade está quite com os impostos estaduais.

Nestes têrmos
Pede deferimento.

NOTA: Isento de sêlo.

MODÊLO 8

Quitação de impostos municipais

Ilmo. Sr. Prefeito Municipal de ....

(Nome)

....., desejando requerer ao Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas os estudos, projeto e orçamento de um açude em terras de sua propriedade denominada "....." e situada no município de ....., Estado d .. .., para documento seu, requer a V. S.ª se digne atestar ao pé dêste, se a referida propriedade está quite com os impostos municipais.

Nestes têrmos
Pede deferimento.

MODÊLO 9

Têrmo de acôrdo

TÊRMO DE ACÔRDO FIRMADO ENTRE O DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA SÊCAS E O ...., PARA A CONSTRUÇÃO EM REGIME DE COOPERAÇÃO, DO AÇUDE ...., NO MUNICÍPIO ...., ESTADO .....

(data)

Aos .....

(setor)

entre o ..... do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, representado pelo respectivo titular, ..., por delegação do Sr. Diretor-Geral, conforme Portaria n.º ...., publicada no Diário Oficial da República de ...., designado como cooperante, fica justo e contratado pelo presente instrumento de Acôrdo o seguinte:

Da construção

Cláusula I — O açude ..... situado no Município ....., Estado ....., será construído sob o regime de cooperação nos têrmos do projeto e orçamento, aprovados pela Portaria do Sr. Diretor-Geral n.º ....., publicada no Diário Oficial da República de ... ., à fôlha n.º .....

Cláusula II — O Cooperante obriga-se: a) a construir o açude e demais trabalhos em conformidade com o referido projeto e as exigências do "Caderno de Encargos" do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas ressalvadas as alterações autorizadas por escrito; b) a não gravar de ônus real, sem audiência do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, as terras onde será construído o açude; c) a fornecer água do açude para as necessidades domésticas da população circunvizinha; d) a concluir as obras no prazo de ..... meses, contado êsse prazo a partir de 30 (trinta) dias após o registro do Têrmo pelo Tribunal de Contas.

Da caução

Cláusula III — A título de garantia a que se refere o art. 15 da Lei n.º 3.276, de 5-10-57, far-se-á a retenção de 5% sôbre o valor do auxílio total ou sôbre as suas prestações para, juntamente com a caução de Cr$ 5.000,00, já depositada nos têrmos do art. 31 da mesma Lei, integralizar-se a garantia exigível, sendo a sua restituição após o término das obras, efetuada mediante prévia autorização nos têrmos do item IX do art. 42 da Lei n.º 830/49.

Cláusula IV — O auxílio será da quantia líquida e certa de Cr$ ...., de acôrdo com a Portaria n.º ....., pagável de uma só vez ou em prestações, de acôrdo com o Decreto n.º 22.357, de 16 de janeiro de 1933 e correrá por conta do anexo 4 — Poder Executivo — 22 — Ministério da Viação e Obras Públicas — 10 — Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas — Verba — 3.0.00 — Dispositivos Constitucionais — Subconsignação 3.2.01 — Defesa Contra as Sêcas do Nordeste (Artigo 198 da Constituição Federal — 2 — Construções — 27 — Diversos — 1 — Açudagem e irrigação pelo regime de cooperação da Lei n.º 3.127-A, de 3-12-1957, e como ficar consignado nos exercícios subseqüentes, tendo sido deduzida do respectivo crédito a despesa prevista para o corrente exercício.

Cláusula V — A validade dêste Acôrdo depende do seu registro pelo Tribunal de Contas, quando entrará em vigor, não respondendo o Govêrno federal por qualquer indenização, no caso de ser denegado o registro.

Da fiscalização

Cláusula VI — O departamento manterá nas obras, às suas expensas um fiscal com atribuição de zelar por que se executem todos os trabalhos de acôrdo com as especificações e os planos aprovados e em obediência às prescrições constantes do "Caderno de Encargos", ressalvadas as alterações devidamente autorizadas pelo Departamento.

Cláusula VII — O Cooperante fica obrigado a fornecer, nas proximidades da obra casa para residência do fiscal e a manter, em boas condições de tráfego para automóveis, as estradas de acesso à obra de maneira a facilitar a fiscalização superior por parte do Departamento. A despesa com essa fiscalização correrá por conta do proprietário, se o prazo estipulado no item *d* da Cláusula II, foi ultrapassado.

Cláusula VIII — O Cooperante não terá direito ao prêmio correspondente às partes da obra construída, sem a fiscalização do Departamento.

Disposições gerais

Cláusula IX — O Cooperante declara aceitar tôdas as condições exaradas nas Cláusulas dêste Têrmo e sujeitar-se também a rigorosa observância das "Normas para Construção de Açudes sob o Regime de Cooperação", aprovadas em despacho Ministerial no processo n.º 44.046/53, datado de 6 de outubro de 1953 e publicada no Diário Oficial da República de 18 de novembro de 1953, as quais constituem parte integrante do presente Acôrdo.

Cláusula X — O Cooperante apresenta neste ato o título de propriedade das terras a inundar e irrigar, as certidões negativas e prova de quitação de impostos fiscais (federais, estaduais e municipais) que recaiam sôbre o imóvel bem como o Certificado de quitação com o Serviço Militar e Título Eleitoral.

Cláusula XI — O Fôro para resolver quaisquer questões suscitadas na aplicação dêste Têrmo de Acôrdo e que não forem resolvidos administrativamente, será o da Capital do Estado.

Cláusula XII — O presente Acôrdo está isento do pagamento do sêlo proporcional de acôrdo com a Circular n.º 23, de 6 de agôsto de 1948 (Diário Oficial de 12 de agôsto de 1948), do Ministro da Fazenda e Resolução do Tribunal de Contas, em Sessão de 10 de setembro de 1948.

Para constar, lavou-se êste Têrmo às folhas n.º ..... do livro próprio ...., existente na sede sede ..... do Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, o qual as partes contratantes assinam com as testemunhas: ...., a tudo presentes, sendo do mencionado Têrmo tirado cópias.

Por determinação do Diretor-Geral, são procedidos os estudos e elaborado o projeto e respectivos orçamentos.

Os estudos constam de trabalhos de campo e de laboratório. No campo procede-se ao levantamento expedido das condições hidrográficas da propriedade; escolhe-se o local mais provável para a construção da barragem; determina-se a bacia hidrográfica, levanta-se a topografia da provável bacia hidráulica e o perfil geológico do boqueirão; loca-se as jazidas de materiais disponíveis para a elevação da parede, retirando-se amostras representativas, etc. As amostras são analisadas pelo laboratório de solos.

Mediante os estudos procedidos o projetista fará o projeto, solicitando estudos complementares ou mesmo recomendando novos estudos, caso sejam necessários.

Pronto o projeto será organizado o orçamento com base nos preços unitários determinados pelo DNOCS e aprovados pelo Ministro da Viação e Obras Públicas.

De acôrdo com a *Lei n.º 3.276 de 5 de outubro de 1957*, sempre que novo salário-mínimo é estabelecido, o DNOCS procederá à revisão dos preços unitários, dentro de 90 dias submetendo-os à aprovação do Senhor Ministro.

Concluídos o projeto e o respectivo orçamento, são submetidos à aprovação do Senhor Diretor-Geral. Esta aprovação é feita em Portaria, ficando o início da construção sujeito à disponibilidade de verba.

4 — CONSTRUÇÃO

A construção será feita por administração direta do proprietário sob fiscalização do *DNOCS*, que verificará a aplicação dos dispositivos legais e reguladores do regime de construção em cooperação.

Verificada a existência de recursos orçamentários para o início de obras novas neste regime, o *DNOCS* chamará o interessado para assinatura do Têrmo de Acôrdo (modêlo 9), que será enviado ao Tribunal de Contas da União para sua aprovação.

Aprovado o Têrmo de Acôrdo, será autorizado o início da obra mediante portaria do Sr. Diretor-Geral assinada dentro de 30 dias após aquêle ato do Tribunal de Contas.

5 — TABELA DE PREÇOS UNITÁRIOS

De acôrdo com a legislação em vigor, a tabela de preços unitários para organização dos orçamentos dos açudes em cooperação será sempre revista 90 dias após a aprovação de novos níveis de salário-mínimo.

Tendo em vista os níveis de salário-mínimo em vigor, aprovados pelo Decreto número 45.106-A de 24 de dezembro de 1958, o Ministro da Viação e Obras Públicas baixou a Portaria n.º 224, de 22 de maio de 1959, nos seguintes termos:

"O Ministro de Estado, atendendo ao que propôs o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas, no Ofício n.º 128-T, de 20 de março de 1959, tendo em vista o art. 12 da Lei n.º 3.276, de 5 de outubro de 1957, e de acôrdo com os novos níveis de salário-mínimo fixados pelo Decreto n.º 45.106-A, de 24 de dezembro de 1958, resolve:

I — aprovar, em substituição às aprovadas pela Portaria n.º 769, de 9 de outubro de 1957, as novas tabelas de preços unitários, que com esta baixam, rubricadas pelo Diretor da Divisão do Orçamento do Departamento de Administração dêste Ministério para os orçamentos de obras de açudagem, por cooperação;

II — autorizar o Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas a aplicar, nas obras de açudagem, por cooperação, as medidas que se seguem:

1.º) — nenhuma nova obra de açudagem por cooperação será iniciada antes da revisão do orçamento respectivo, pelas novas tabelas;

2.º) — para as obras de açudagem por cooperação já iniciadas será concedida uma bonificação, que incidirá sôbre o valor das medições requeridas e efetuadas após a publicação desta portaria, igual a:

135% para os Estados do Piauí e Rio Grande do Norte

75% para os Estados do Ceará e Paraíba

70% para os Estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

20% para o Estado de Minas Gerais".

TABELA I

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

TABELA DE PREÇOS UNITÁRIOS DE TRANSPORTE DE TERRA

Salário base — Cr$ 12,50

DAM	CRUZEIROS		DAM	CRUZEIROS		DAM	CRUZEIROS		DAM	CRUZEIROS	
	Pessoal	Material		Pessoal	Material		Pessoal	Material		Pessoal	Material
1	0,90	0,20	31	9,40	1,60	105	6,10	34,80	310	8,40	47,70
2	1,20	0,20	32	9,60	1,70	110	6,20	35,00	320	8,50	48,30
3	1,40	0,30	33	9,90	1,70	115	6,20	35,40	330	8,60	49,00
4	1,80	0,30	34	10,20	1,80	120	6,30	35,70	340	8,70	49,60
5	2,00	0,40	35	10,50	1,80	125	6,40	36,00	350	8,90	50,20
6	2,30	0,40	36	10,70	1,90	130	6,40	36,30	360	9,00	50,80
7	2,60	0,50	37	11,10	1,90	135	6,50	36,60	370	9,10	51,40
8	2,90	0,50	38	11,30	2,00	140	6,50	37,00	380	9,20	52,10
9	3,10	0,60	39	11,60	2,00	145	6,60	37,20	390	9,30	52,70
10	3,50	0,60	40	11,90	2,10	150	6,60	37,60	400	9,40	53,40
11	3,70	0,70	41	12,20	2,10	155	6,70	37,90	410	9,50	54,00
12	4,00	0,70	42	12,40	2,20	160	6,70	38,30	420	9,60	54,60
13	4,20	0,80	43	12,70	2,20	165	6,80	38,50	430	9,70	55,30
14	4,60	0,80	44	13,00	2,30	170	6,90	38,80	440	9,90	55,80
15	4,80	0,90	45	13,30	2,30	175	6,90	39,20	450	10,00	56,50
16	5,10	0,90	46	13,50	2,40	180	7,00	39,40	460	10,10	57,10
17	5,40	1,00	47	13,90	2,40	185	7,00	39,80	470	10,20	57,80
18	5,70	1,00	48	14,10	2,50	190	7,10	40,10	480	10,30	58,40
19	5,90	1,10	49	14,40	2,50	195	7,10	40,40	490	10,40	59,00
20	6,30	1,10	50	14,70	2,60	200	7,20	40,70	500	10,50	59,70
21	6,50	1,20	55	16,10	2,80	120	7,30	41,40	550	11,10	62,80
22	6,80	1,20	60	17,50	3,10	220	7,40	42,00	600	11,60	66,00
23	7,00	1,30	65	18,90	3,30	230	7,50	42,60	650	12,20	69,10
24	7,40	1,30	70	20,30	3,60	240	7,60	43,30	700	12,80	72,20
25	7,60	1,40	75	21,70	3,80	250	7,70	43,90	750	13,30	75,40
26	7,90	1,40	80	23,10	4,10	260	7,90	44,50	800	13,90	78,50
27	8,30	1,40	85	5,90	33,50	270	8,00	45,10	850	14,40	81,80
28	8,50	1,50	90	6,00	33,80	280	8,10	45,80	900	15,00	84,90
29	8,80	1,50	95	6,00	34,10	290	8,20	46,40	950	15,50	88,10
30	9,10	1,60	100	6,10	34,40	300	8,30	47,00	1 000	16,10	91,20

TABELA II

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

TABELA DE PREÇOS UNITÁRIOS DE TRANSPORTE DE PEDRA

Salário base — Cr$ 12,50

DAM	CRUZEIROS		DAM	CRUZEIROS		DAM	CRUZEIROS		DAM	CRUZEIROS	
	Pessoal	Material		Pessoal	Material		Pessoal	Material		Pessoal	Material
1	1,00	0,30	31	19,40	3,40	105	14,70	83,40	310	18,50	105,00
2	2,50	0,40	32	20,00	3,50	110	14,80	83,90	320	18,70	106,00
3	3,10	0,50	33	20,60	3,60	115	14,90	84,40	330	18,90	107,10
4	3,70	0,60	34	21,20	3,70	120	15,00	84,90	340	19,10	108,10
5	4,30	0,70	35	21,70	3,80	125	15,10	85,50	350	19,30	109,20
6	4,80	0,90	36	22,30	3,90	130	15,20	86,00	360	19,50	110,20
7	5,40	1,00	37	22,90	4,00	135	15,30	86,50	370	19,60	111,30
8	5,90	1,10	38	23,50	4,10	140	15,40	87,00	380	19,80	112,40
9	6,50	1,20	39	24,10	4,20	145	15,50	87,50	390	20,00	113,40
10	7,10	1,30	40	24,70	4,30	150	15,50	88,20	400	20,20	114,05
11	7,70	1,40	41	25,20	4,40	155	15,60	88,70	410	20,40	115,50
12	8,30	1,50	42	25,80	4,50	160	15,70	89,20	420	20,60	116,90
13	8,90	1,60	43	26,30	4,70	165	15,80	89,70	430	20,80	117,80
14	9,50	1,70	44	26,90	4,80	170	15,90	90,20	440	20,90	118,70
15	10,00	1,80	45	27,50	4,90	175	16,00	90,70	450	21,10	119,70
16	10,60	1,90	46	28,10	5,00	180	16,10	91,30	460	21,30	120,80
17	11,20	2,00	47	28,70	5,10	185	16,20	91,80	470	21,50	121,80
18	11,80	2,10	48	29,20	5,20	190	16,30	92,30	480	21,70	122,90
19	12,40	1,20	49	29,80	5,30	195	16,40	92,80	490	21,90	123,90
20	13,00	2,30	50	30,40	5,40	200	16,50	93,40	500	22,10	125,00
21	13,50	2,40	55	33,30	5,90	210	16,70	94,40	550	23,00	130,30
22	14,10	2,50	60	36,30	6,40	220	16,80	95,50	600	23,90	135,60
23	14,70	2,60	65	39,20	6,90	230	17,00	96,60	650	24,80	140,90
24	15,30	2,70	70	42,10	7,40	240	17,20	97,60	700	25,80	146,10
25	15,90	2,80	75	45,00	7,90	250	17,40	98,70	750	26,70	151,40
26	16,50	2,90	80	47,90	8,50	260	17,60	99,70	800	27,60	156,70
27	17,00	3,00	85	14,30	81,30	270	17,80	100,70	850	28,60	161,90
28	17,60	3,10	90	14,40	81,80	280	18,00	101,80	900	29,50	167,20
29	18,20	3,20	95	14,50	82,30	290	18,20	102,80	950	30,40	172,50
30	18,80	3,30	100	14,60	82,90	300	18,30	103,90	1000	31,40	177,70

TABELA III

TABELA DE PREÇOS UNITÁRIOS

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Salário hora base — Cr$ 12,50

N.º	DESIGNAÇÃO	Q	U	PREÇO UNITÁRIO		Preço total
				Pessoal	Material	
	I — TRABALHOS PREPARATÓRIOS					
1	Roçagem em capoeira		m2	0,50		0,50
2	Roçagem em capoeirão		m2	0,90		0,90
3	Destocamento		m2	37,70		37,70
	II — TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO					
	1.º) Em cortes, empréstimos, sangradouros de açudes, caminhos de serviço, inclusive carga e descarga, transporte até 10m e regularização dos barrancos					
4	Terra ordinária		m3	18,80		18,80
5	Piçarra		m3	22,60		22,60
6	Pedra sôlta		m3	41,20		41,20
7	Rocha branda compacta		m3	65,50	33,80	99,30
8	Rocha dura compacta		m3	97,60	50,40	148,00
	2.º) Em cavas de fundação, valas e canais de derivação até 1,50m e horizontal até 10m					
9	Terra ordinária		m3	24,40		24,40
10	Piçarra		m3	27,10		27,10
11	Pedra sôlta		m3	47,40		47,40
12	Rocha branda compacta		m3	72,00	37,20	109,20
13	Rocha dura compacta		m3	107,40	55,50	162,90
	3.º) Escavação a mais de 1,5 metros de profundidade					
14	Transporte vertical para cada 1,50m de elevação		m3	10,50		10,50
	4.º) Acréscimo de preço para esgotamento					
15	Acréscimo do preço para esgotamento por metro de profundidade abaixo do nível de água		m3	18,80		18,80
	5.º) Empréstimo para construção da barragem					
16	Terra sílico-argilosa		m3	20,70		20,70
	III — TRABALHOS DIVERSOS					
17	Espalhamento, expurgo, umedecimento e apiloamento de terras na construção de barragens em camadas de 20cm de espessura		m3	30,00		30,00
18	Preparo e regularização dos taludes de barragens		m2	20,00		20,00
19	Enrocamento com pedras jogadas		m3	110,10	34,00	144,10
20	Idem, idem com arrumadas		m3	262,40	39,90	302,30
21	Empilhamento de pedra		m3	11,40		11,40
22	Revestimento de taludes com pedra rejuntada		m2	82,50	39,10	121,60
	IV — ALVENARIA E TRABALHOS CONEXOS					
23	Areia		m3	87,40		87,40
24	Pedra n.º 1		m3	229,50	33,50	263,00
25	Pedra n.º 2		m3	164,20	32,70	196,90
26	Pedra n.º 3		m3	99,50	45,40	144,90
27	Pedra miúda		m3	122,70	34,00	156,70
28	Pedra miúda de corte		m3	71,10		71,10
29	Pedra britada de 3cm		m3	249,20	34,00	283,20
30	Pedra britada de 5cm		m3	225,90	34,00	259,00

TABELA III

TABELA DE PREÇOS UNITÁRIOS

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Salário hora base — Cr$ 12,50

N.º	DESIGNAÇÃO	Q	U	PREÇO UNITÁRIO		Preço total
				Pessoal	Material	
31	Pedra britada de 3cm de corte		m3	197,60		197,60
32	Pedra britada de 5cm de corte		m3	174,20		174,20
35	Argamassa de cimento — 1:1		m3	146,00	6.178,90	6.324,90
36	Argamassa de cimento — 1:1,5		m3	160,00	5.109,10	5.269,10
37	Argamassa de cimento — 1:2		m3	169,80	4.355,30	4.525,10
38	Argamassa de cimento — 1:2,5		m3	177,10	3.802,90	3.980,00
39	Argamassa de cimento — 1:3		m3	177,90	3.191,80	3.369,70
40	Argamassa de cimento — 1:4		m3	177,80	2.391,80	2.569,60
41	Argamassa de cimento — 1:5		m3	178,00	1.917,30	2.095,30
43	Argamassa de cal — 1:1		m3	130,80	1.120,00	1.250,80
44	Argamassa de cal — 1:1,5		m3	143,00	896,00	1.039,00
45	Argamassa de cal — 1:2		m3	151,70	752,00	903,70
46	Argamassa de cimento e cal — 1:3:8		m3	151,40	1.650,60	1.802,00
47	Idem, idem, idem — 1:4:10		m3	152,60	1.492,40	1.645,00
	CONCRETOS					
51	Concreto simples, com traço 1:2:4 e pedra britada de 3cm		m3	365,40	1.988,80	2.354,20
52	Idem, idem de 1:3:5 e pedra britada de 3cm		m3	367,50	2.001,30	2.368,80
53	Idem, idem de 1:3:6 e pedra britada de 3 cm		m3	378,10	1.402,80	1.780,90
54	Idem, idem de 1:2:4 e pedra britada de 5cm		m3	345,70	1.988,80	2.334,00
55	Idem, idem de 1:3:5 e pedra britada de 5cm		m3	348,40	1.539,30	1.887,70
56	Idem, idem e 1:3:6 e pedra britada de 5cm		m3	337,50	1.402,80	1.760,50
59	Concreto armado com traço 1:2:4 e pedra britada de 3cm		m3	401,50	1.988,80	2.390,30
60	Idem, idem de 1:3:5 e pedra britada de 3cm		m3	403,60	2.001,30	2.404,90
63	Concreto ciclópico com traço 1:3:6 e pedra britada de 5cm		m3	372,00	989,90	1.361,90
	ALVENARIAS DE PEDRA					
66	De lajões de pedra n.º 1 sem argamassa		m3	660,10	30,10	690,20
67	Idem, idem com argamassa de cimento traço 1:2		m3	726,20	901,20	1.627,40
68	Idem, idem com argamassa de cimento traço 1:3		m3	727,90	668,50	1.396,40
70	Alvenaria ordinária de pedra n.º 2 com argamassa de cimento — 1:3		m3	338,00	1.145,90	1.483,90
71	Idem, idem com argamassa de cimento — 1:4		m3	338,00	865,90	1.203,90
72	Alvenaria ordinária de pedra n.º 2 sem argamassa		m3	252,80	28,80	281,60
73	Alvenaria ordinária de pedra n.º 2 com argamassa de cal — 1:1,5		m3	325,80	342,40	668,20
74	Idem, idem com argamassa de cimento e cal — 1:3:8		m3	328,70	606,50	935,20
76	Alvenaria de tijolo em maciço com argamassa de cimento — 1:3		m3	216,50	992,40	1.208,90
77	Idem, idem com argamassa de cal — 1:2		m3	210,70	453,20	663,90
78	Idem, idem com argamassa de cimento e cal — 1:3:8		m3	210,60	651,80	862,40
79	Alvenaria de tijolo em pano de 1 vez com argamassa de cimento — 1:3		m2	65,60	247,70	313,30
80	Idem, idem com argamassa de cal — 1:2		m2	64,10	113,50	177,60
81	Idem, idem, idem com argamassa de cimento e cal 1:3:8		m2	64,10	162,90	227,00
82	Alvenaria de tijolo em pano de ½ vez com argamassa de cimento — 1:3		m2	36,40	100,90	137,30
83	Idem, idem, idem com argamassa de cal — 1:2		m2	35,80	52,10	27,90
84	Idem, idem, idem com argamassa de cimento e cal 1:3:8		m2	35,80	70,10	105,90
	CHAPAS DE ARGAMASSA DE CIMENTO					
86	Chapa de 1cm com argamassa de cimento — 1:2		m2	28,10	47,90	76,00
87	Idem, idem, idem — 1:3		m2	28,20	35,10	63,30
88	Chapa de 2 cm com argamassa de cimento — 1:2		m2	30,00	95,80	125,80
89	Idem, idem, idem — 1:3		m2	30,20	70,20	100,40

TABELA III

TABELA DE PREÇOS UNITÁRIOS

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Salário hora base — Cr$ 12,50

N.º	DESIGNAÇÃO	Q	U	PREÇO UNITÁRIO		Preço total
				Pessoal	Material	
	EMBÔÇO E REBÔCO					
91	Com argamassa de cal — 1:1,5		m2	21,70	18,80	40,50
92	Idem, idem, traço 1:2		m2	21,90	15,80	37,70
	REJUNTAMENTO					
94	Em alvenaria de pedra com argamassa de cimento traço 1:3		m2	19,30	31,90	51,20
95	Idem, idem com argamassa de cimento traço 1:2		m2	19,20	43,60	62,80
96	Em alvenaria de tijolo com argamassa de cimento — 1:2		m2	29,70	87,10	116,80
97	Idem, idem com argamassa de cimento traço 1:3		m2	29,80	63,80	93,60
	FÔRMA PARA CONCRETO					
98	Fôrma em laje com utilização 1 vez		m2	8,90	260,80	269,70
99	Idem, idem com utilização 2 vêzes		m2	16,30	130,40	146,70
100	Idem, idem com utilização 3 vêzes		m2	26,60	89,90	113,50
101	Argamassa de 2 de argila e 1 de areia (barro amassado)		m3	110,70		110,70
102	Transportes diversos					
	I — TERRA, AREIA, ETC.					
	a) Até 800m			X = 0,033 D + 0,75		
	b) A mais de 800 m			X = 0,00742 D + 33,08		
	II — PEDRA, ROCHA					
	a) Até 800m			X = 0,0685 D + 1,56		
	b) A mais de 800m			X = 0,0124 D + 85,05		
	Nas fórmulas acima a pedra e a terra são medidas sôltas.					
	X — Preço de transporte de m3 (em Cr$), à distância D (em metros)					
	Nas fórmulas Ia) e IIa) decomponha-se o total em 85% de pessoal e 15% de material.					
	Nas fórmulas Ib) e IIb) decomponha-se o total em 15% de pessoal e 85% de material.					
	Os transportes de ferro, cimento e tubos serão pagos pela seguinte tabela:					
	Até 100km			Cr$ 0,40 por quilo		
	Até 200km			Cr$ 0,70 por quilo		
	Até 300km			Cr$ 1,00 por quilo		
	Até 400km			Cr$ 1,20 por quilo		
	Até 500km			Cr$ 1,40 por quilo		
	OBS.: O cômputo das percentagens de instalação, administração e eventuais, será feito no final do orçamento, na forma, ordem e taxas seguintes:					
				Pessoal	Material	Total
	Total anterior			Cr$	Cr$	Cr$
	Instalação	1	%	Cr$	Cr$	Cr$
	Soma			— Cr$	Cr$	Cr$
	Administração (só sôbre o pessoal)	5	%	Cr$	Cr$	Cr$
	Soma			Cr$	Cr$	Cr$
	Eventuais	10	%	Cr$	Cr$	Cr$
	Total	10	%	Cr$	Cr$	Cr$
	Sejam (aproximação na casa de cruzeiros					Cr$.....)

TABELA IV

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

MEDIDOR TIPO — PREÇO

LITRO	Pessoal	Material	Total
30	1.687,00	4.641,20	6.328,20
60	2.115,60	5.997,70	8.113,30
90	2.544,20	7.354,20	9.898,40
120	2.972,80	8.710,70	11.683,50
150	3.401,40	10.067,20	13.468,60
180	3.830,00	11.423,70	15.253,70
210	4.258,60	12.780,20	17.038,80
240	4.687,20	14.136,70	18.823,90
270	5.115,80	15.493,20	20.609,00
300	5.544,40	16.849,70	22.394,10
330	5.973,00	18.206,20	24.179,20
360	6.401,60	19.562,70	25.964,30

6 — REALIZAÇÕES DO DNOCS NO SETOR DA AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

O interêsse pela açudagem em cooperação varia de uma para outra unidade da federação quer pelo conhecimento dos habitantes das vantagens dêste tipo de obra, quer pela maior ou menor incidência do fenômeno das sêcas, ou ainda, em virtude das condições naturais que as tornam pouco interessante, face ao prêmio reduzido que a União pode oferecer.

Conta o Estado do Ceará com 335 açudes dos 463 construídos em cooperação com o *DNOCS* até o último dia do exercício de 1958. Êstes reservatórios podem acumular 736 milhões e 962 milhões de m³ d'água, respectivamente (QUADRO I). Como se vê conta o Ceará com a maioria absoluta deste tipo de obra, pois, possui 72,1% do número de açudes e 76,5% de capacidade (Quadro II).

Os Estados do Piauí, Alagoas, e Minas Gerais, ainda não contam com nenhuma obra realizada neste setor.

Na mesma data achavam-se em construção 180 açudes e mais 116 tinham sua construção autorizadas. Dêstes, 110 e 65, respectivamente, estão situados no Estado do Ceará. Realizadas estas obras teremos 760 açudes dos quais 510 no Ceará. Haverá, portanto, aumentos relativamente maiores no Piauí, Paraíba, Pernambuco e Bahia. O Ceará que conta presentemente com 72,1% do número de açudes construídos, ficaria assim com 67,2% (*Quadros I e II*).

Está portanto o *DNOCS* incrementando estas obras em todo o Polígono e mais acentuadamente nos Estados menos beneficiados.

Quanto à acumulação tudo se passa da mesma forma.

Em três anos da atual administração foram concluídos 56 dessas obras com cêrca de 116 milhões de m³ de acumulação. (*Quadro III*). Houve portanto acréscimo de 13,7% tanto no número como na capacidade acumuladora (*Quadro IV*).

A tendência ressaltada de maior incentivo relativo nos Estados menos providos de açudes pequenos construídos pelo *DNOCS*, pode ser aqui constatada no triênio 1956-58. O Rio Grande do Norte de 11,3% do número de açudes e 8,9% de capacidade, em 1955, passou a 11,9% e 9,0% respectivamente, em 1958. A Paraíba, de 8,6% e 6,9%, pulou para 9,7% e 7,3%. A Bahia de 3,2% e 1,8% para 3,7% e 1,9%.

O Ceará de 74,5% e 76,8%, para 72,1% e 76,5% (*Quadro IV*).

O Município de Quixeramobim, no Ceará, conta 35 dessas obras com cêrca de 95 milhões de m³ de possibilidades reservatórias. Três destas foram construídas no atual govêrno. É o município que conta com o maior número de açudes construídos em cooperação (*Quadros V a IX*).

O maior açude, do regime de cooperação é o Saco com 36.600.000 m³, concluído em 1936, em Serra Talhada, Estado de Pernambuco.

Até 1932 a média de açudes concluídos foi pouco superior a 2 por ano. Esta média nos 10 anos seguintes foi elevada para quase 6 açudes. Em 1952, foi para 9 açudes. Em 1958, já atingimos quase 11. No triênio 1956-58, construiu-se cêrca de 18 açudes por ano. Sòmente em 1958, ano recorde no número de

açudes concluídos em cooperação, ficaram prontos 30 destas obras. O ano de 1936, foi o que maior acumulação se conseguiu num só exercício. Terminou-se naquele ano, como já vimos o maior açude do regime de cooperação (*Quadros X e XI*).

Por motivos diversos, alheios aos desejos do *DNOCS*, dos 180 açudes em construção, 34 achavam-se com suas obras paralisadas (*Quadros XII a XXIII*).

O impulso sempre crescente dado pelo *DNOCS*, também, a êste setor de suas realizações, é portanto, de grande importância.

Encontra-se o *DNOCS*, apto a incrementá-lo ainda mais. Para isto, conta com grande número de obras requeridas aguardando apenas disponibilidades orçamentárias para terem início. O estudo a que está procedendo e a que poderá proceder, garante muitos anos mais estas possibilidades sempre crescentes.

QUADRO I

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

RESUMO ATÉ 31-12-1958

a) Número absoluto

ESTADOS	NÚMERO DE AÇUDES				CAPACIDADE (m3)			
	Construídos	Em construção	Autorizados	Total	Construídos	Em construção	Autorizados	Total
Piauí	—	5	9	14	—	12.288.190	9.196.753	21.484.943
Ceará	335	110	65	510	735.550.901	287.869.661	159.773.454	1.183.194.016
Rio Grande do Norte	55	117	9	81	89.543.693	36.352.322	17.053.033	142.959.048
Paraíba	45	30	18	93	67.519.294	59.479.304	29.647.748	156.646.346
Pernambuco	11	2	6	19	51.056.696	4.579.172	4.638.644	60.274.512
Alagoas	—	—	—	—	—	—	—	—
Sergipe	1	—	—	1	800.000	—	—	800.000
Bahia	17	16	9	42	18.722.649	26.153.254	17.996.550	62.872.453
Minas Gerais	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	464	180	116	760	963.193.233	426.721.903	238.306.182	1.628.821.318

QUADRO II

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

RESUMO ATÉ 31-12-1958

b) Números relativos

ESTADOS	NÚMERO DE AÇUDES				CAPACIDADE			
	Construídos	Em construção	Autorizados	Total	Construídos	Em construção	Autorizados	Total
Piauí	—	2,8	7,8	13,8	—	2,9	3,9	1,3
Ceará	72,1	61,1	56,0	67,2	76,4	67,5	67,0	72,6
Rio Grande do Norte	11,9	9,4	7,8	10,7	9,3	8,5	7,2	8,8
Paraíba	9,7	16,7	15,4	12,2	7,0	13,6	12,4	9,6
Pernambuco	2,4	1,1	5,2	2,5	5,3	1,1	1,9	3,7
Alagoas	—	—	—	—	—	—	—	—
Sergipe	0,2	—	—	0,1	0,1	—	—	,01
Bahia	3,7	8,9	7,8	5,5	1,9	6,1	7,6	0,9
Minas Gerais	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

QUADRO III

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

AÇUDES CONCLUÍDOS ATÉ 31-12-58

a) Número absoluto

ESTADOS	ATÉ 1955		1956		1957		1958		1956/58		ATÉ 1958	
	N.º de açudes	Capacidade 1 000 m3	N.º de açudes	Capacidade 1 000 m3	N.º de açudes	Capacidade 1 000 m3	N.º de açudes	Capacidade 1 000 m3	N.º de açudes	Capacidade 1 000 m3	N.º de açudes	Capacidade 1 000 m3
Piauí	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceará	304	651,432	5	17,728	6	20,199	20	(1)46,732	31	84,659	335	736.091
Rio Grande do Norte	46	75.009	4	3.590	2	2 427	3	5 469	9	11.486	55	86 495
Paraíba	35	58.495	—	—	4	6.650	6	5.470	9	12.120	45	70.615
Pernambuco	9	46.259	1	1.002	1	3.209	—	—	3	4.211	11	50.470
Alagoas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sergipe	1	800	—	—	—	—	—	—	—	—	1	800
Bahia	13	15.272	2	1.669	1	345	1	1.436	4	3.450	17	18.722
Minas Gerais	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	408	847.267	12	23.989	14	32.830	30	59.107	56	115.926	464	963.193

(1) Está incluída uma ampliação não computada no número de açudes.

QUADRO IV

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

AÇUDES CONCLUÍDOS ATÉ 31-12-58

b) Números relativos

ESTADOS	ATÉ 1955		1956		1957		1958 (1)		1956/58		ATÉ 1958	
	N.º de açudes	Capacidade	N.º de açudes	Capacidade	N.º de açudes	Capacidade	N.º de açudes	Capacidade	N.º de açudes	Capacidade	N.º de açudes	Capacidade
Piauí	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ceará	74,5	76,8	41,7	73,8	42,9	61,5	66,7	79,0	55,3	73,0	72,1	76,5
Rio Grande do Norte	11,3	8,9	33,3	15,0	14,3	7,4	10,0	9,3	16,1	9,9	11,9	9,0
Paraíba	8,6	6,9	—	—	28,6	20,3	20,0	9,3	16,1	10,5	9,7	7,3
Pernambuco	2,2	5,5	8,3	4,2	7,1	9,8	—	—	5,4	3,6	2,4	5,2
Alagoas	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Sergipe	0,2	0,1	—	—	—	—	—	—	—	—	0,2	0,1
Bahia	3,2	1,8	16,7	7,0	7,1	1,0	3,3	2,4	7,1	3,0	3,7	1,9
Minas Gerais	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,00	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	100,0	100,0	2,9	2,8	3,4	3,9	7,4	7,0	13,7	13,7	113,7	113,7

QUADRO V

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Acaraú.....	INHANDUBA	José Batista da Rocha	6.275.000	18-12-35	
	MARIA VELHA	Francisco R. de Carvalho	1.673.500	22- 5-46	
	ARANAÚ	Prefeitura Municipal	8.792.600	20-11-55	16.741.100
Anacetaba.....	AZEVEDO	Francisco C. Azevedo	2.696.500	15-11-47	2.696.500
Aquiraz.....	PERIGOSO	Cícero Sá	303 000	17- 3-23	303.000
Aracoiaba.....	TAMANCA	Cirilino A. Pimenta	1.515.960	5- 2-37	1.515.960
Araripe.....	MONTE BELO	Prefeitura Municipal	5.000.000	31-12-42	
	GRANDEZA	Prefeitura Municipal	7.336.700	9- 2-54	12.336.700
Assaré.....	ACOCI	Odilon Pinto de Mendonça	1.950.000	1- 2-41	
	BARREIRO	José Onofre de Souza	1.085.875	12- 4-58	3.035.875
	NUNES	Francisco Nunes Cavalcante	915.340	31- 8-33	
	AÇUDINHO	Alfredo Dutra de Souza	764.250	28- 5-34	
	TRONCO	Tomaz Nunes Cavalcante	937.180	1- 3-37	
	ELIAS BARROS	Elias Barros Cavalcante	2.377.000	27- 8-39	
	QUELUZ	João Perdigão Sampaio	1.144.000	30- 1-48	
	CRUZEIRO	Vicente G. de Oliveira	1.338.750	10- 2-58	7.476.520
Boa Viagem.....	CAIBARA	José de Queiroz Sampaio	538.000	4-12-34	
	CAIS	Manoel de Araújo Marinho	760.000	15- 7-37	
	JANTAR	Teófilo da Costa Oliveira	690.000	13- 9-40	
	MONTEVIDÉU	José Bruno Maciel	3.596.100	9-11-44	
	SUSSUARANA	José Facundo de Almeida	712.000	26-11-48	
	IRAUNA	Raimundo R. Cavalcante	3.023.562	26-10-50	
	JOSÉ RANGEL	José Rangel de Araújo	845.000	31- 7-51	
	CAMPOS BARROS	José Goiaz de Campos Barros	3.393.500	16- 4-55	
	JOSÉ DE ALENCAR	Prefeitura Municipal	9.300.125	12-11-56	22.858.287
Canindé.....	SERRA BRANCA	Pedro Sampaio	226.478	12- 1-15	
	SÃO PAULO	Ordem de São Francisco das Chagas	1.353.600	31-12-28	
	FERREIRA FILHO	Pedro L. Pereira Filho	1.418.280	31- 1-33	
	ALAGOAS	Raimundo da Cunha Júnior	634.650	18- 7-33	
	ZIGZAG	Antonio H. da Rocha	603.560	27- 2-34	
	FARIAS	Alfredo Farias	1.480.000	8- 6-36	
	ITARUMÃ	Julio Uchôa Cavalcanti	1.096.000	15-10-36	
	JATOBÁ	Pedro Sampaio	552.400	11- 3-38	
	CANINDÉ	Álvaro Alves Monteiro	3.617.500	7-12-39	
	CHINUAQUE	Samuel Luiz da Silva	1.874.550	20-10-42	
	TIBÚRCIO	Antonio Tiburcio Cavalcanti	2.625.625	31-12-42	
	OLIVEIRA	M. Oliveira & Filhos	1.493.075	15- 3-43	
	MARAJÓ	Elesbão de Castro Veloso	2.286.800	28- 3-44	
	TIRA GANGA	Augusto Cordeiro da Cruz	1.887.400	15-12-44	
	FRANCISCO ALVES	Francisco Alves L. Filho	1.666.000	25- 5-46	
	CASA NOVA	Francisco C. Menezes	1.635.125	16- 8-48	
	SALVAÇÃO	Antonio Alves Cavalcanti	1.338.000	10- 9-48	
	BENJAMIN	Benjamin G. Brasil	1.814.100	31- 7-50	
	MONTE OREBE	Joaquim Magalhães Filho	1.233.000	2- 1-51	
	SALVAÇÃO	Antonio Alves Cavalcante	Empedramento	31- 1-51	
	DAMASCENO	João Damasceno Colares	881.200	15- 9-51	
	CASA NOVA	Francisco C. Menezes	Empedramento	7-12-51	
	FARIAS	Joaquim Alves Nogueira	Empedramento	8- 3-52	
	ITAGI	Francisco Alves de Lima	579.960	5- 6-52	
	JOACÍ	Joací Gonçalves Palhano	2.589.880	11-12-53	
	SERIEMA	Francisco B. Filho	1.703.800	7- 2-58	
	BALTAZAR	Emprêsa Agro-Industrial S.A.	1.616.250	25- 9-58	20.207.233

QUADRO V (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Cariré.....	LAGOA SÊCA	Ignácio Martins Memoria	730.500	20- 9-42	
	GUIMARÃES	Joaquim G. Guimarães	1.172.500	11- 5-48	
	FLAMENGO	Prefeitura Municipal	4.675.000	6- 9-57	
	CARIRIENSE	Prefeitura Municipal	806.000	5- 4-58	
	ELÍSIO AGUIAR	Prefeitura Municipal	1.141.812	8-11-58	8.525.812
Cariús.....	XIXÁ	Prefeitura Municipal	3.759.700	10- 5-58	3.759.700
Caririaçu	GRANJEIRO	Prefeitura Municipal	3.677.250	26- 2-53	3.677.250
Cascavél.....	ARARIPE DE SOUZA	Augusto Araripe de Souza	596.400	1- 8-36	596.400
Caucaia.....	CORDEIRO	Luiz Cordeiro de Miranda	2.092.600	8- 6-34	
	MINGUAÚ	Valdemiro G. Gois	1.463.400	2-10-34	
	PÃO DE AÇÚCAR	Francisco C. P. Marques	2.171.700	22- 1-36	
	LEOCÁDIO	Napoleão Leocádio de Lima	675.927	12- 2-36	
	ITAPEMIRIM	João Licínio Nunes	790.707	30- 4-36	
	TITO	Antonio Nunes de Melo	1.340.000	6- 2-40	
	OURO PRÊTO II	João Cordeiro de Miranda	3.100.000	29-11-41	
	FAUSTO	Fausto Dário Sales	1.325.100	20-12-44	
	JACINTO	João L. C. de Miranda	502.820	31-10-45	
	DOMINGO	Francisco D. Nascimento	1.857.700	12- 6-51	
	IPUEIRA FUNDA	Oscar Bezerra de Araújo	1.708.100	28- 7-51	
	CRISTIANO	Cristiano Nunes de Melo	1.160.000	2-10-51	
	FAUSTO	Fausto Dário Sales	Empedramento	15- 3-52	
	CAUCAIA	Francisco Rocha Mota	2.704.500	13-11-53	20.892.554
Cedro.....	BARNABÉ	Barnabé José Vieira	1 163.750	1- 4-49	1.163.750
Crateús.....	SEVERINO	Luiz Severino Dias	652.660	12- 7-34	
	SANTIAGO	José Carlos de Pinho	1.338.000	20- 5-44	
	APUÍ	Leonidas Bezerra de Melo	1.705.500	12- 3-46	
	IRAPUÁ	P. Macho & Cia.	3.990.894	20-11-48	
	MOURA FÉ	Raimundo Moura Fé	931.200	12- 6-50	
	CRATEÚS	Prefeitura Municipal	2.955.900	21- 1-52	
	PORTAIS	Gonçalo Machado da Ponte	1.319.100	11- 3-54	
	MARINHEIRO	José Carlos de Pinho	2.404.125	14- 4-58	15.297.379
Crato.....	PINHO	Vicente G. de Pinho	1.231.300	2- 8-38	
	CANABRAVA	Antonio Pita	2.547.000	28- 6-54	3.778.300
Farias Brito.....	QUIXADÁ	Manoel Pinheiro Almeida	2.688.000	20- 3-58	2.688.000
Granja.....	LUSITANIA	Antonio Gouveia da Silva	2.005.290	26- 9-33	
	ANTONELE	Antonio B. Fontenele	5.860.000	23- 4-37	
	CÓRREGO VERDE	Luiza Pessoa de Andrade	1.170.600	24-12-40	
	GUAJARÁ	Francisco Aguiar	2.519.000	8- 8-41	
	LAGOA GRANDE	Francisco C. Fontenele	1.096.300	19- 9-41	
	URUOCA	Artur de Carvalho Rocha	1.714.700	4- 7-51	
	ITAUNA	João Benício Fontenele	4.481.700	25- 4-56	
	GOUVEIA	Guilherme Teles Gouveia	3.100.000	15- 4-57	21.947.590
Ibiapina.....	IBIAPINA	Prefeitura Municipal	2.659.000	17-12-56	2.659.000
Icó.....	GRAÇA	Antonio Pereira da Graça	833.000	5-10-34	
	ACIOLI	Tomaz Pompeu Pinto Acioli	3.939.580	15- 4-37	
	VIRAÇÃO	Franklin Monteiro Gondim	1.521.400	15-12-52	6.293.980

QUADRO V (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Independência....	FALCÃO	Silvino Macedo Falcão	1.231.000	9- 6-39	
	SABOIA II	José Pires Saboia	10.300.000	31-10-40	
	IRAPURU	Raimundo M. N. Chaves	1.127.480	30- 4-47	
	COUTINHO	Miguel E. G. Coutinho	3.323.700	30-10-47	
	COUTINHO	Miguel E. G. Coutinho	Reconstrução	17- 5-52	
	RENAN	Lúcio Carneiro e Frota	1.764.970	2- 3-57	17.747.150
Ipu.....	FORMIGA	João Bessa Guimarães	482.180	15- 2-17	
	BARRINHA	Raimundo E. Saboya	726.160	31- 8-33	
	MANOEL DIAS	Ida Brandão Dias	1.283.100	13- 1-36	2.491.440
Itapagé.....	GONZAGA	Luiz Gonzaga da Silva	829.375	5- 8-48	
	IRAÇUBA	Prefeitura Municipal	5.020.100	11-11-53	5.849.475
Itapipoca.....	POÇO VERDE	Prefeitura Municipal	13.657.700	12- 9-55	
	COMBUCO	Nortpoll Furlani e outros	2.597.373	25- 9-58	16.255.073
Jaguaretama.....	QUEIROZ PESSOA	Francisco de Queiroz Pessoa	4.480.100	3-12-40	
	CAMPO NOVO	Francisco A. Lemos	1.180.000	6-12-50	
	RIACHO FECHADO	Luiz Segundo da Costa	1.860.000	25-11-52	7.520.100
Jaguaribe.....	CINTRA	Israel Cintra	1.002.500	7- 2-34	
	HOLANDINO	Gervásio Holandino Guerra	1.400.000	19- 4-36	
	LEANDRO	Maria Uchoa Barreira	713.600	30-11-37	
	DOIS IRMÃOS	José Cavalcante Pinheiro	2.868.700	31-12-40	
	PINHEIRO	Raimundo Brasil Pinheiro	1.168.320	31-12-42	
	MAXIMIANO	Antonio Teixeira de Lima	2.356.750	25-11-52	
	MARRECO	Isaura Nogueira Diogenes	697.000	17- 4-53	10.206.870
Jaguaribe Mirim..	ALTAMIRO	Altamiro Carvalho	3.922.125	1-11-47	3.922.125
Jucás.....	FLOR DA AMÉRICA	João Leal	6.700.000	7- 3-44	
	ARERÉ	Raimundo Napoleão Ximenes	1.115.000	5- 9-58	7.815.000
Limoeiro do Norte	SANTA FÉ	Francisco C. da Costa	1.103.200	24- 5-34	
	SALDANHA	Benedito Dantes Saldanha	11.419.200	5- 7-39	
	INGARANA	Miguel Vieira de Melo	1.546.500	5-12-42	
	TABORDA	Govêrno do Estado	10.285.700	12- 9-44	
	CASTANHÃO	José Holanda Cunha	3.103.250	11- 4-54	
	POÇÃO	Antonio Raimundo de Souza	2.603.875	31- 1-55	
	TRISTÃO GONÇALVES	Prefeitura Municipal	3.354.125	16- 3-57	
	VOLGA	Pedro Alcantara e Silva	1.124.375	29 -6-58	34.540.225
Lavras da Mangabeira.....	SÃO CIPRIANO	José G. Linhares	782.250	31-12-42	782.250
Maranguape.....	BARBANTE	Pedro B. F. Braga	268.564	21- 9-19	
	UMARIZEIRA	Manoel S. de Barros	2.591.000	17- 4-22	
	CAVALCANTE	Antonio A. Cavalcante	749.040	23- 4-22	
	BRISAMAR	Manoel Cavalcante	999.600	27- 7-22	
	BOTELHO	Antonio Botelho Souza	620.460	31- 1-24	
	BRAGANTINO	Raimundo B. F. Braga	1.041.220	3-12-31	
	BOTIJA	Máximo Linhares	3.387.120	31- 7-33	
	PIRAJU	Manoel Guedes Martins	2.609.340	15- 6-35	
	CESÁRIO	Alvaro da Cunha Mendes	511.500	16- 8-35	
	BU	José Guedes Martins	2.365.375	13-10-36	
	AMANARI	Prefeitura Municipal	10.000.000	24-12-38	
	LAJEDO	Rosalina C. Marques	1.223.000	1- 4-40	
	MÁXIMO	Máximo Linhares	2.042.340	20 -6-42	
	IPIRANGA	Alfredo de Freitas Abreu	740.300	10-10-42	
	PENEDO	Clotilde P. Cavalcante	2.740.800	18- 8-43	

QUADRO V (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Maranguape (conclusão).....	PRATA	José Cavalcante Prata	1.257.900	30-10-35	
	UMARIZEIRA	Manoel S. de Barros	Empedramento	9- 3-50	
	ITAPEBUÇU	Paulo Campos Teles	3.009.625	25-11-52	
	DARIO	Fausto Dario Sales	588.000	20- 4-54	
	BU	José Guedes Martins	394.625	12-12-55	
	JARAMATAIA	João Mota Filho	1.797.125	7- 2-58	
	AMANARI	Prefeitura Municipal	Empedramento	15- 2-42	38.936.934
Massapê.....	MORRO VERMELHO	Antonio J. de Vasconcelos	616.360	17- 2-33	
	VILEBALDO	Francisco F. Aguiar	2.400.000	20-11-37	
	APURINÃ	Pedro T. de Freitas	4.382.750	26- 9-40	
	MILÉRIO	Ana Alice Milério	669.350	10- 7-41	
	AGUIAR	Antônio Aguiar	916.050	22-11-41	
	MARIA DE JESUS	Maria Alionete Carneiro	600.000	2- 1-52	9.584.510
Milagres.....	JUSTINO	Justino Alves Feitosa	1.297.800	29-11-54	
Mombaça.....	VÁRZEA GRANDE	Virgílio Pereira	1.223.600	4-.3 36	
	SÃO JERONIMO	Maria B. Brasil	3.080.000	3-12-43	
	CACODÉ	Antonio M. da Silva	1.090.900	25- 4-44	
	MELO NETO	Maria Diniz Vieira	738.400	31-10-47	
	IEMEN	Plácido Aderaldo Castelo	1.122.374	3- 4-49	
	IEMEN	Plácido Aderaldo Castelo	Empedramento	19- 7-51	
	MANOEL GONÇALVES	José Mendes Vieira	2.115.750	9- 6-55	
	ADAUTO	Adauto Alencar Castelo	906.225	25- 4-58	10.277.249
Morada Nova....	NOVO	Raimundo R. S. Girão	528.260	30-11-31	
	RIACHUELO	Luiz Evaristo da Costa	1.602.670	11-11-32	
	RETIRO	Maria A. C. Leitão	3.605.875	8- 1-36	5.736.805
Nova Russas.....	ITAURU	Saturnino A. Memória	3.728.850	20-12-42	
	CANAFÍSTULA	Prefeitura Municipal	2.634.000	12-12-53	
	PINTADA	Francisco de Souza Melo	588.600	7- 2-56	
	ITAURU	Saturnino A. Memória	Empedramento	31- 7-44	6.951.450
Pacatuba.....	LEIRIA	Manoel Leiria de Andrade	6.893.866	31-12-29	
	MALHEIROS	Manoel da Cunha Leite	780.640	23-12-31	
	MOISÉS	Moisés F. de Azevedo	1.605.200	20- 2-36	9.279.706
Pacoti.....	JUÁ	Francisco Menezes Pimentel	1.173.000	18-10-33	
	DIMAS	Maria Barbosa Pereira	768.600	16- 8-40	
	IBIRAIPU	Joaquim F. Mendes	1.054.273	18-12-44	2.995.873
Pentecoste.....	SERRINHA VERDE	João B. de Oliveira	986.480	28-10-32	
	ANAGÉ	Manoel O. Pinto	992.786	28-10-33	
	INGÁ	Edgar B. de Mendonça	1.200.200	24- 6-35	
	VAZANTE GRANDE	Rogério de Souza Prata	2.252.250	8- 6-38	
	CARRAPATO	Manoel A. de Souza	2.289.620	27- 7-38	
	ANDRADE LIMA	Vicentino de Andrade Lima	2.350.000	26-12-41	
	BOM JARDIM	Francisco Luiz de Freitas	1.586.250	9- 5-47	
	FEIJÃO	Alarico R. Guimarães	3.113.000	2- 8-48	
	DESTÊRRO	João Floriano Lopes	3.979.200	18- 6-49	
	POTIRÁ	João Leite de Oliveira	501.434	25- 1-50	19.251.620

QUADRO V (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Pereiro.....	PERCILIANO	Perciliano D. Oliveira	1.080.000	12- 4-46	
	JOSÉ DE QUEIROZ	Honório e Elpídio Queiroz	4.312.000	31-10-47	
	FIGUEIREDO	Raimundo B. N. Diogenes	2.480.000	12- 1-55	78.72.000
Quixadá.....	SERRA AZUL	Francisco B. Campelo	334.120	2- 3-16	
	RIACHO DA EMA	Alfredo E. Falkintins	94.120	25- 4-16	
	AMEXEIRAS	João Batista Queiroz	450.031	25- 5-16	
	MONTE SIÃO	José Ferreira Barreira	389.125	14- 8-18	
	FONTENELE	Antonio C. Fontenele	588.000	5- 1-34	
	CHICHIO	Francisco M. de Brito	1.418.000	30- 4-36	
	GASPAR	Oswaldo Studart	686.380	20- 5-39	
	CINCO RIACHOS	José F. Queiroz	1.685.400	12-11-40	
	BARBADOS	João C. Pereira	2.206.325	26- 8-43	
	ENG° OLIVEIRA POMBO	M. A. J. Pombo	2.406.050	20-12-43	
	GARANHUNS	Francisco S. de Almeida	3.884.250	30-12-43	
	PALMARES	José de Queiroz Pessoa	2.081.000	24- 5-44	
	VÁRZEA NOVA	Manoel S. de Oliveira	6.200.000	30- 6-44	
	MAIRU	Valdem8ro S. Segundo	1.393.000	10-12-46	
	ODMAR	Zacarias de Oliveira	2.143.600	14-11-47	
	ZIGEFREDO	Zigefredo Pinheiro	1.593.500	7-12-48	
	CAMPESTRE	Francisco de Queiroz Pessoa	1.221.125	23- 3-49	
	RAIMUNDO VIANA	Raimundo Viana	2.710.800	30-11-49	
	ARACÊ	Silvio de Freitas Diniz	2.870.500	30-11-49	
	CATITA	Francisco Chagas Holanda	2.095.000	7-12-51	
	CALIFÓRNIA	Ulisses Alves de Lima	1.263.000	22-10-53	
	ALBERTÓPOLIS	Pergentino Ferreira	1.547.000	25-11-53	39.260.326
Quixeramobim....	SERROTE	Francisco P. Rodrigues	225.860	29- 9-19	
	CRISANTO	Manoel Moreira da Rocha	449.948	21- 1-20	
	COQUE	Francisco A. Linhares	2.270.280	3- 8-27	
	FONTE	Pergentino Ferreira	3.294.480	31- 3-30	
	MAREQUETÁ	José L. G. de Andrade	900.000	30 -7-31	
	GERICÓ	Antonio B. de Souza	787.740	7-12-31	
	CIPÓ	João Facundo Barbosa	623.190	10- 2-32	
	SÃO JOAQUIM	Wicar P. Paula Pessoa	1.824.880	17-12-32	
	CAPITÃO-MOR	Luiz Vieira	510.950	22- 5-33	
	TAPAJÓS	Manoel Moreira da Rocha	650.208	9- 9-33	
	POMPEU	José Pompeu Pinto Acioli	1.950.000	16-11-33	
	TEOTÔNIO	Tertuliano Sá e P. Câmara	4.227.500	17- 3-34	
	MARENGO	Wicar P. Paula Pessoa	7.001.900	18- 3-34	
	CASTRO	Vicente A. de Castro	830.300	22-11-35	
	FERROS	Alvaro da S. Câmara	3.510.000	27- 8-36	
	FREITAS	Antonio Gomes de Freitas	1.071.000	25-11-37	
	GENERAL CLARINDO	Francisco M. de Gois	438.300	15- 1g38	
	ITAGUAÍ	Francisco P. Rodrigues	4.910.400	27- 2-39	
	JACARAÍ	José Marinho Gois	796.300	6- 9-43	
	COSTA MELO	João da Costa Melo	845.250	5-10-43	
	MERUZ	Antonio Augusto Lobo	1.928.000	10- 3-44	
	NAPOLEÃO	Raimundo Napoleão Bezerra	1.154.000	11- 4-44	
	TEOTÔNIO	Tertuliano Sá e P. Câmara	6.165.400	20-12-44	
	COSTA RIBEIRO	José Costa Ribeiro	2.872.500	31- 8-47	
	CASTRO FILHO	Vicente de Castro Filho	5.609.600	20-12-47	
	CORONEL	José Sampaio Macedo	1.991.800	28-10-48	
	ITAPUCA	Prefeitura Municipal	1.100.500	29-11-48	
	GARCIA	Antonio Garcia de Oliveira	2.073.750	30-11-49	
	LAGOA DO SÁ	Acrisio Moreira da Rocha	2.407.625	30-11-49	
	RIACHO DOS TANQUES	Francisco D. de Siqueira	5.651.250	2- 3-50	

QUADRO V (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Quixeramobim (conclusão)	SÃO JOAQUIM	Wicar P. Paula Pessoa	3.323.245	2- 9-50	
	TINGUI	Maria Mercês Fernandes	2.829.125	18- 5-51	
	MIRAÚNA	Plínio Câmara & Vieira Ltda.	882.700	30- 9-52	
	SIBIRÓ	Luiz Vieira	3.054.400	18- 7-54	
	PIRABIBU	Osório P. de Almeida	1.019.700	11- 8-54	
	RIACHO DO TIGRE	Damião Carneiro	4.804.246	20-12-57	
	COZOLINE	Cozoline D. de A. Castro	1.444.900	10- 3-58	
	MARENGO	Wicar P. Paula Pessoa	9.789.100	9- 6-58	
	LAGOA DO SÁ	Acrísio Moreira da Rocha	Empedramento	7- 4-52	95 175 327
Redenção.....	CASEMIRO	Francisco Casemiro Araújo	.1008.730	12- 2-34	
	JUVENAL	Antonio Vieira Costa	4.071.000	10-12-46	
	CRIANCÓ	Brunilo J. de Castro e Silva	4.401.000	12-12-46	
	FLÁVIO RIBEIRO	Açucareira Cearense Ltda.	8.130.300	2- 6-51	17.611.030
Reriutaba	IRATINGA	Antonio A. S. Rocha	1.660.400	30- 6-43	
	BANANEIRAS	Angelo Paulino Vale	901.000	8-12-52	2.561.400
Russas.....	MAIA	Francisco Assis Maia	512.000	3- 9-36	
	GONDIM	José Gondim Chaves	4.797.800	12-12-44	
	MEIRELES	Joaquim de C. Meireles	2.102.000	10-12-46	7.411.800
Saboeiro	HERBSTER	Eliseu Herbster	1.142.900	30-12-42	
	LOGRADOURO	Gonçalo P. Cavalcante	1.776.000	10- 6-46	2.918.900
Santa Quitéria...	REPARO	João F. Paula Pessoa	4.387.750	6-11-42	
	PEREIROS II	Raimundo M. Negreiros	630.000	10-10-44	
	CARUARU	Ximenes Á Rodrigues	915.500	8- 5-47	
	MARTINS FILHO	Francisco Martins Filho	4.153.100	15-10-47	
	REPARO	João F. Paula Pessoa	Empedramento	11- 2-56	
	JAPIASSU	José Euclides Ferreira	1.449.475	26- 3-58	
	GROAIRAS	Vicentina Joaquina Parente	1.889.500	10- 6-58	13.425.325
Santana do Acaraú	HELIANTO	Martiniano C. da Ponte	532.880	29- 5-31	
	JACEGUAÍ	Raimundo Alves	929.000	18- 7-33	
	VILAR II	Francisco A. de Andrade	793.840	20- 7-33	
	PURUNA	Manoel V. de Aguiar	929.346	20- 8-33	
	LITUÂNIA	Miguel C. de Araújo	670.660	31- 8-33	
	QUADRAL	Antonio Oriano Mendes	1.264.000	20- 3-34	
	JOÃO DE SÁ	João Leopercio Junior	2.077.400	10- 7-34	
	PACOVAS II	Antonio Sabino Pessoa	1.785.000	27- 5-35	
	PACHECO	Jonas Demétrio de Souza	836.580	8- 2-36	
	ALCANTE	Sebastião Alcante Cavalcante	809.000	19- 4-36	
	TAMBOATÁ	Alfredo Rodrigues Lima	1.541.000	2- 6-36	
	SANTA RITA IV	Francisco A. da Mota	1.477.500	2- 6-36	
	ANAPU II	João Alfredo de Araújo	2.203.900	25- 6-38	
	REINALDO	João Josino Tomaz	951.000	17-12-38	
	MORGADO	Miguel Anastácio de Souza	1.256.000	22- 5-40	
	SOARES II	Antonio Augusto Linhares	1.669.500	12- 9-42	
	ARGENTINA	Jonas Demétrio de Souza	2.187.200	18-11-42	
	CAPIM ASSU	Antonio Cláudio de Araújo	1.998.000	27-10-47	

QUADRO V (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	AÇUDE	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Santana do Acaraú	RAPÔSA	Manoel M. de Messias	2.045.250	15- 5-46	
	GURIÚ	José P. R. Neto	1.379.625	30-11-49	
	OTÍLIO	José Otílio S. da Costa	2.062.310	10- 6-50	
	ARGENTINA	Jonas Demétrio de Souza	Empedramento	3- 1-52	
	OURICURI	José Ferreira Gomes	3.740.200	10- 1-52	
	ERMETO	João Ermeto de Menezes	1.269.400	20- 9-55	
	FRANCISCO PONTE	Francisco Fonte	698.400	20- 6-56	
	OURICURI	José Ferreira Gomes	1.428.600	1- 4-57	36.535.591
Santanópole.....	COBRAS	Manoel A. G. de Sá	4.200.000	11-11-42	4.200.000
São Benedito.....	FLORESTA	João T. M. Silva	138.675	20-10-17	
	PERITUBA	Joaquim X. Farias	860.900	18- 3-33	999.575
Senador Pompeu..	ONOFRE	Euclides Onofre de Souza	881.400	31-12-40	
	TERTULIANO	Tertuliano Vieira de Sá	5.012.000	30- 8-41	
	DUARTE	Raimundo Duarte Bezerra	1.128.000	15-10-46	
	CLIMÉRIO	José Climério Pinheiro	503.000	15- 1-47	
	ONOFRE	Euclides Onofre de Souza	Empedramento	7- 7-52	
	CODIÁ	Agostinho Alves Bezerra	5.922.100	21- 4-53	13.446.500
Sobral.....	EDEM	Francisco P. Fonte	215 905	12- 4-16	
	QUARIGUASI	Antonio Quariguasí da Frota	1.404.400	31- 1-32	
	CARAÚBAS	José Adonias de Araújo	2.492.960	3- 7-33	
	MONTE	Francisco A. Monte	1.085.028	8- 2-36	
	JULIRA	Julio Lima Rodrigues	1.348.000	14- 3-36	
	PAPAÇU	Diogo H. G. Parente	517.798	19- 4-36	
	BURI	Antonio Caetano	1.017.300	29- 4-36	
	MONTE SILVA	José T. Monte Silva	801.700	2- 6-36	
	ELÍSIO	Raimundo E. Frota Aguiar	912.000	23- 4-37	
	EURÍPEDES	Eurípedes R. Fontenele	1.014.200	28- 1-38	
	MENDES CARNEIRO	Pedro Mendes Carneiro	881.220	31-10-42	
	CHAGAS BARRETO	Francisco Chagas Barreto	981.000	30-10-44	
	MONTE SÓ	Raul de Oliveira Monte	896.000	5- 6-45	
	SALES	Francisco M. Sales	1.436.800	10- 7-45	
	IPUÇABA	José Filgueiras Teles	4.848.800	25-12-45	
	PEDRA AMARELA	Antonio A. Barros	2.494.900	28- 3-46	
	BOM FUTURO	José Luiz de Moraes	1.838.000	15-10-47	
	PORTELA	Francisco Ferreira	1.498.500	1-11-47	
	ARACATI	Amélia Sanford de Barros	684.200	15- 7-50	
	MONTE	Francisco A. Monte	1.387.072	6- 3-52	
	PAGEÚ	J. Napoleão Soares e Silva	2.100.000	25-11-58	29.856.683
Solonópole.....	DIÓGENES	Alexandrino Diogenes	1.127.340	4- 6-36	
	LAGOINHA	Euclides P. de Andrade	1.136.300	14- 4-39	
	PRADO	Francisco Canuto Diogenes	2.128.725	15- 6-46	
	FUTURO	Horácio R. Souza e F. F. Lima	615.400	14-10-47	
	ESPERANÇA	Fausto Andrade Pinheiro	562.500	22- 3-48	
	VICENTE	Vicente F. Carvalho	863.300	12- 4-48	
	ENCANTO II	José Rabelo Machado	4.542.800	13- 3-51	
	SOLONÓPOLE	Antonio Onofre Pinheiro	617.600	24- 9-53	
	RABELO	Adriano Eleutério Rabelo	1.044.325	25-11-53	
	VALENTIM	Isaias Moreira Pinheiro	1.071.500	30- 3-57	13.709.790
Tamboril.....	RANGEL II	José e Francisco Borges	2.212.375	13-12-42	2.212.375

QUADRO V (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Tauá.....	VIEIRA GOMES	Antonio Vieira Gomes	2.530.000	29- 9-39	
	MUCUIM	Maria da Silva Leal	7.010.000	30- 4-41	
	DOMINGOS GOMES	Manoel Gomes de Freitas	1.640.000	30-11-41	
	FORTE	Rita de Araújo Sá e outros	2.475.425	18- 5-46	
	TRICI	Cândido A. de Oliveira	3.053.875	12-10-48	
	RIACHO DO SACO	Delfina Leilá S. Leal	6.300.200	31-12-49	
	ELPÍDIO MACHADO	Alice Elpidio Machado	2.557.600	13-12-54	
	JAIME NOGUEIRA	Prefeitura Municipal	4.220.250	14- 8-58	
	BOA VISTA	Adelaide Reis de Carvalho	1.754.784	18-11-58	31.549.134
Uruburetama.....	MESQUITA	Manoel F. Mesquita	1.967.350	20-12-44	
	CAIRU	José Gomes da Frota	6.984.250	12- 7-45	
	ABERNAUD	José de Souza Leal	1.961.000	30- 4-46	
	CAIRU	José Gomes da Frota	Empedramento	7- 3-49	10.912.600
TOTAL.....	335 Açudes	—	--	—	735.550.901

QUADRO VI

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Acari.....	RIACHO DAS OITICICAS	Prefeitura Municipal	514.700	20- 1-56	514.700
Angicos.....	EPITÁCIO	Govêrno Estadual	600.000	20-10-38	600.000
Augusto Severo..	CARNAÚBA	L. Segundo Jacome	53.150	16-11-14	53.150
Caicó.....	INÊS	Joel Abdias de Araújo	684.000	8- 2-15	
	DOMINGA	Pedro e Homero G. Nobrega	8.807.875	10-12-49	
	GURGEL	Edmundo Gurgel	1.991.800	2- 8-52	
	TÔRRES ARAÚJO	José Torres Araújo	730.075	22- 1-53	
	PAI LUIS	José Josias Fernandes	716.300	27- 7-54	
	BARBOSA DE BAIXO II	Francisco Medeiros	2.179.400	14- 5-58	15.109.450

QUADRO VI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Caraúbas.....	TARGINO	Arlindo Targino da Cruz	621.400	14- 3-49	
	DUTRA	Aderson Dutra Almeida	962.750	11-12-57	1.584.150
Currais Novos....	BARRA VERDE	Tomaz Salustiano G. de Melo	624.800	20-12-55	624.800
Florânia.....	UMARI PRÊTO	Laurentino T. da Cruz	334.760	18-10-12	
	ARVOROU	Laurentino T. da Cruz	71.550	26-12-12	
	RIACHO DOS BOIS	Joaquim T. de Medeiros	45.400	31- 1-14	
	QUINCOÊ	José Bezerra de Araújo	643.600	14-12-51	1.095.310
Goianinha.....	TÂNIA	Wandick Teixeira Lopes	365.812	5- 5-56	365.812
Itaretama.....	LAJINHA	Govêrno Estadual	1.050.000	6- 7-53	
	PIO NOVO	Antonio Martins Oliveira	997.875	11-12-57	2.047.875
Macaíba.....	BULHÕES	Paulo R. de Bulhões	1.651.018	5- 1-44	
	CHIQUINHO	Prefeitura Municipal	1.536.350	3-12-49	
	ALFREDO	Alfredo Mesquita Filho	1.327.510	4-12-49	
	SÍLVIO	Silvio A. Sales & Irmão	876.500	27-12-49	5.391.378
Macaú.....	SANTO ONOFRE	Manoel O. Pinheiro	811.660	31- 1-14	811.660
Martins.....	CAETANO	Aurino Carlos da Silva	1.426.625	23-10-51	1.426.625
Mossoró.....	FLORÊNCIO	Antonio Florêncio de Abreu	690.840	5- 6-34	690.840
Nova Cruz.....	QUIXABÁ	Govêrno Estadual	1.400.000	2-12-46	1.400.000
Parelhas.....	CRAUBEIRA	João Pereira da Silva	624.700	23-12-49	624.700
Patu.....	PLÍNIO	Plínio Dantas Saldanha	2.065.000	11-12-56	2.065.000
Pedro Avelino....	BENTINHO	Jorge Fernandes Câmara	644.300	2- 2-56	644.300
Portalegre.....	QUEIROZ PÔRTO	Francisco de Queiroz Porto	1.646.250	18- 6-49	
	EXU	Francisco de Queiroz Porto	696.700	13-12-51	
	QUEIROZ PÔRTO	Francisco de Queiroz Porto	466.750	12-12-57	2.627.700
Santana do Matos	BENTO NUNES	Tomaz Salustiano G. de Melo	500.000	20- 6-41	
	TEODORICO	Teodorico Bezerra	1.278.000	12- 8-43	
	SÃO SEBASTIÃO	Sebastião Ferreira Lima	1.241.150	21-12-49	
	ANTÔNIO	Antonio Justino Bezerra	2.889.250	29- 9-51	
	BOANERGES	Boanerges Oliveira Mendes	1.320.000	14-12-51	
	SERRA DO DOUTOR	Prefeitura Municipal	2.222.487	28-12-51	
	RIACHO BOM JARDIM	Prefeitura Municipal	584.750	17- 8-52	
	RIACHO DA CACHOEIRA	Prefeitura Municipal	2.203.000	11- 5-54	
	ENRIQUE DANTAS	José H. Dantas Sales	1.143.700	3- 9-54	
	UMBUZEIRO	Gentil Ferreira de Souza	7.224.500	5- 5-55	20.606.837

QUADRO VI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Santa Cruz.....	EDUARDO	Eduardo G. V. Viana	518.950	1-12-33	
	VIVALDO	Vivaldo P. de Araújo	855.200	31- 1-41	
	ALECRIM	Prefeitura Municipal	3.721.000	14-11-45	
	ARISTÓFANES	Aristofanes F. e Silva	2.826.300	23- 1-53	
	ELÍSIO GALVÃO	Elísio Galvão	1.235.800	15-10-55	
	BOM JESUS	Prefeitura Municipal	2.741.156	15- 7-58	
	CACIMBA DE BAIXO	J. Oreste P. de Araujo	548.750	8-12-58	12.447.156
São Paulo do Potengi.....	LAGOA NOVA	Juvenal L. Farias	7.257.000	31-10-48	7.257.000
São Tomé.....	MANGABEIRA	Artur D. Mangabeira	312.100	1- 2-35	
	LUCIANO	Florêncio Luciano	2.469.600	13- 5-55	2.781.700
Sérra Negra.....	CACIMBAS	Eduardo G. de Araujo	3.000.000	31-12-42	
	BOM SUCESSO	Artéio Bezerra Cunha	958.800	19-12-45	
	ENTRE SERRAS	Artéio Bezerra Cunha	1.767.000	21- 7-54	5.725.800
TOTAL.....	55 Açudes	—	—	—	89.543.693

QUADRO VII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DA PARAÍBA

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Areia.....	VACA BRAVA	Govêrno Estadual	3.400.000	29-11-38	3.400.000
Bananeiras.....	BORBOREMA	José Amancio Ramalho	213.256	4- 1-20	213.256
Brejo do Cruz...	MAIA	Antonio Olímpio Maia	1.745.300	13- 4-45	1.745.300
Cabaceiras.....	POCINHOS	Antonio S. Pessoa Filho	722.680	26- 5-28	
	RIACHO DO BICHINHO	Govêrno do Estado	2.583.000	28- 7-51	3.305.680
Campina Grande..	NAVIO	Severino B. Cabral	614.750	27- 7-46	
	VERMELHA	Otoni & Cia.	674.525	5- 9-47	
	GALANTE II	Prefeitura Municipal	170.000	18-12-53	1.459.275
Catolé do Rocha..	DUAS AMÉRICAS	Américo M. Vasconcelos	731.900	8- 5-51	
	LIBERDADE	Manoel M. Vasconcelos	680.000	25- 3-57	1.411.900

QUADRO VII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DA PARAÍBA

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Coité.....	PIMENTA	Pedro S. F. Pimenta	1.332.900	30- 6-55	
	EUGÊNIO	Eugenio F. Vasconcelos	587.300	24-10-51	1.920.200
Guarabira.....	TAUÁ	Govêrno do Estado	1.207.000	25- 2-57	1.207.000
Itabaiana.....	CAMPOS	Odilon Maroja	560.640	31- 1-14	
	MENDONÇA	Curtume S. Antonio S. A.	2.770.125	14- 6-48	3.330.765
Jatobá.....	FIRMINO	Firmino F. Almeida	2.427.250	23-12-60	2.427.250
Monteiro.....	BARRA DO TAMANDUÁ	Govêrno do Estado	5.709.000	20- 8-52	5.709.000
Patos.....	MALHADA REDONDA	Norberto Baracuhy	688.950	30-10-52	
	BASTOS	Artur Carneiro Bastos	1.295.875	20- 7-58	1.984.825
Piancó.....	CORTUME	Brasiliano L. Loureiro	817.344	20- 3-41	
	CRISANTO	Antonio Crisanto Dantas	817.000	15- 2-49	
	SOUZA GOMES	Bivar O. de Mello e Silva	1.059.400	15- 2-58	2.693.744
Picuí.....	PICUÍ	Govêrno Estadual	890.375	23-12-49	
	CANOA DOS BODES	Joaquim F. Medeiros	1.261.125	4- 3-50	
	CASEMIRO DANTAS	José Casemiro Dantas	1.159.049	18-12-58	3.310.549
Pombal.....	BOA VISTA	Prefeitura Municipal	800.000	24- 5-43	
	CAMARAGIBE	José Janduí Carneiro	540.000	7- 2-48	
	JOEL	Joel Adonias Dantas	1.027.500	17- 6-50	2.367.500
Santa Lusia do Sabugi.....	ALBINO	Jader S. de Medeiros	1.886.400	10- 2-42	
	JERICÓ	Maria A. D. Nobrega	588.122	20- 4-45	
	SANTA FÉ	Felipe Neri Cabral	899.514	16- 3-46	
	FRANCISCO	Francisco P. de Araújo	687.650	12-10-49	
	SÃO DOMINGOS	Luiz Silvio Ramalho	522.250	27- 9-52	4.583.936
São João do Cariri	NAMORADO	Govêrno Estadual	2.118.980	21- 3-35	
	ALAGOA DE CIMA	Pedro T. M. Cavalcanti	7.065.039	15- 3-39	
	ASCENDINO	Zeferino Ramos Gaudêncio	784.250	20- 4-57	9.968.269
Sapé.....	PADRE AZEVEDO	João Ursulo & Irmão	11.500.000	26- 5-42	11.500.000
Solânea.....	SOLÂNEA	Anotnio C. de Carvalho	1.978.500	23-10-58	1.978.500
Soledade.....	SANTA TEREZA	Trajano Pires da Nobrega	3.978.500	25-11-57	3.978.500
Sousa.....	SANTA RITA	Antonio M. S. Maris	502.000	27- 4-14	
	JENIPAPEIRO	Otávio Mariz	84.535	16- 8-43	
	ESTREITO	André A. Paiva Gadelha	856.000	23-11-46	
	SACO DO CAVALO	Luiz Pereira de Oliveira	570.120	30- 6-52	
	JENIPAPEIRO	Otávio Mariz	664.600	10-10-53	
	RIACHO DO MEIO	Maria das Dores Mendes	397.440	29- 6-58	
	VENEZA	José Paiva Gadelha	1.035.840	20- 7-58	4.115.535
TOTAL.....	45 Açudes	—	—	—	67.519.294

QUADRO VIII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DE PERNAMBUCO

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Coripós.....	GRANJA	Pedro Targino Granja	1.300.100	31- 1-53	1.300.100
Custódia.....	CONCEIÇÃO III	Ricomer de C. Barros	1.908.000	15- 3-39	
	RIACHO NOVO	Severino P. de Souza	925.200	20- 6-53	2.833.200
Flôres.....	PAJEÚ	Pedro Santos Estima	1.932.000	31-12-49	1.932.000
Jatinã.....	LINDO HORIZONTE	José Carvalho de S. Roriz	626.361	28- 5-49	626.361
Maniçobal	AREIAS	Manoel Lopes de Carvalho	1.500.576	30- 9-52	1.500.576
Pesqueira.....	CARLOS DE BRITO	Carlos de Brito & Cia.	900.000	31-12-43	900.000
Serra Talhada....	SACO	Govêrno Estadual	36.600.000	1- 1-36	
	GUARANI	José Alves C. Nunes	566.240	24- 1-55	
	MANGA	Viúva José P. Lima & Cia.	1.001.700	31- 3-56	38.167.940
Serrita.....	ARGEMIRO	Argemiro Sampaio	3.209.219	31- 1-57	3.209.219
TOTAL.....	11 Açudes	—	—	—	51.056.696

QUADRO IX

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por estados

ESTADO DA BAHIA

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)	Data da conclusão	Capacidade acumulada
Brejões.....	VEADOS	Govêrno do Estado	826.300	8- 3-55	826.300
Caculé.....	AUTÍMIO	Antonio Fernandes	1.436.280	31- 8-58	1.436.280
Coité.....	BAIXA DO GOVÊRNO	Prefeitura Municipal	1.263.300	30-12-52	1.263.300
Curaçá.....	PAUS PRETOS	Plínio M. Costa	17.920	5- 1-13	
	BRANDÃO	Francisco J. Brandão	326.680	31- 3-19	344.600
Itaberaba.....	GROTINHA	Joaquim B. de Araújo	864.600	15- 7-39	
	IBIQUEIRA	Prefeitura Municipal	1.524.000	16-12-41	
	SERRA	Francisco Santos Serra	3.518.000	30- 4-51	
	SILVA PINTO	José da Silva Pinto	1.173.400	10- 9-53	
	FRANCISCO PEREIRA	Francisco Santos Serra	2.826.700	29- 5-54	
	COVOCÓ	Antonio Augusto Saraíva	662.000	30- 1-56	
	PINTO JUNIOR	Clemenes Pinto Junior	345.000	31- 7-57	10.913.700
Jeremoabo.....	DAMASCO	João Gonçalves de Sá	860.500	30- 8-40	860.500
Monte Santo....	PEDRA RISCADA	Govêrno do Estado	1.300.000	17- 3-53	1.300.000
Santa Teresinha..	MORRO PRÊTO	João Vaz S. Filho	696.144	21- 2-34	696.144
Tucano.....	BELO HORIZONTE	José C. de Almeida	74.245	11-11-18	74.245
Uauá.....	RODEIADOR	Govêrno Estadual	1.007.580	27- 6-56	1.007.580
TOTAL.....	17 Açudes	—	—	—	18.722.649

QUADRO X

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por anos — Período 1912/1958

ANO	NÚMERO DE AÇUDES		CAPACIDADE (m3)	
	No ano	Total	No ano	Total
1912	2	2	406.310	406.310
1913	1	3	17.920	424.230
1914	5	8	1.560.385	1.934.615
1915	2	10	910.478	2.895.093
1916	4	14	1.094.176	3.989.269
1917	2	16	620.855	4.610.124
1918	2	18	463.370	5.073.494
1919	3	21	821.104	5.894.598
1920	2	23	663.204	6.557.802
1922	3	26	4.339.640	10.897.342
1923	1	27	303.000	11.200.442
1924	1	28	620.460	11.820.902
1927	1	29	2.270.280	14.091.182
1928	2	31	2.076.280	16.167.462
1929	1	32	6.893.866	23.061.328
1930	1	33	3.294.480	26.355.808
1931	6	39	4.570.740	30.926.548
1932	5	44	6.441.620	37.368.168
1933	19	63	22.130.800	58.498.968
1934	17	80	26.607 684	86.106.652
1935	8	88	15.642.420	101.749.072
1936	26	114	70.895.130	172.644.202
1937	9	123	18.109.320	190.753.522
1938	12	135	25.732.970	216.486.492
1939	11	146	37.745.419	254.231.911
1940	13	159	31.907.050	286.138.961
1941	14	173	29.966.244	316.105.205
1942	20	193	53.306.580	369.411.795
1943	13	206	22.592.450	392.004.235
1944	19	225	59.117.841	451.122.076
1945	10	235	22.939.792	474.061.868
1946	19	254	35.871.564	509.933.432
1947	17	271	38.530.180	548.463.612
1948	17	288	33.667.894	582.131.506
1949	23	511	46.682.060	628.813.566
1950	11	322	23.887.176	652.700.742
1951	21	343	43.615.787	696.316.529
1952	18	361	32.626.253	728.942.782
1953	19	380	37.856.430	766.799.212
1954	14	394	31.480.250	798.279.462
1955	14	408	48.987.590	847.267.052
1956	12	420	23.988.917	871.255.969
1957	14	434	29.782.035	901.038.004
1958	30	464	59.107.469	963.193.233

QUADRO XI

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por ano de conclusão

N.º da conclusão	Data da conclusão	AÇUDE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	Estado	Capacidade (m3)	Volume acumulado no ano (m3)	Volume total acumulado (m3)
	1912							
1	18-10-12	UMARI PRÊTO	Laurentino T. da Cruz	Florânia	RN	334.760		
2	26-12-12	ARVOROU	Laurentino T. da Cruz	Florânia	RN	71.550	406 310	406 310
	1913							
3	5- 1-13	PAUS PRETOS	Plinio M. Costa	Curaçá	BA	17.920	17.920	424.230
	1914							
4	31- 1-14	SANTO ONOFRE	Manoel O. Pinheiro	Macáu	RN	811.660		
5	31- 1-14	CAMPOS	Odilon Maroja	Itabaiana	PB	560.640		
6	31- 1-14	RIACHO DOS BOIS	Joaquim T. de Medeiros	Florania	RN	45.400		
7	27- 4-14	SANTA RITA	Antônio M. S. Mariz	Souza	PB	89.535		
8	16-11-14	CARNAÚBA	L. Segundo Jacome	Augusto Severo	RN	53.150	1.560.385	1.984.615
	1915							
9	12- 1-15	SERRA BRANCA	Pedro Sampaio	Canindé	CE	226.478		
10	8- 2-15	INÊS	Joel Abdias de Araújo	Caicó	RN	684.000	910.478	2.895.093
	1916							
11	2- 3-16	SERRA AZUL	Francisco B. Campelo	Quixadá	CE	334.120		
12	12- 4-16	ÉDEM	Francisco P. Fonte	Sobral	CE	215.905		
13	25- 4-16	RIACHO DA EMA.....	Alfredo E. Falkintins	Quixadá	CE	94.120		
14	25- 5-16	AMEXEIRAS	João Batista Queiroz	Quixadá	CE	450.031	1.094.176	3.989.269
	1917							
15	15- 2-17	FORMIGA	João Bessa Guimarães	Ipu	CE	482.180		
16	20-10-17	FLORESTA	João T. Monte Silva	São Benedito	CE	138.675	620.855	4.610.124
	1918							
17	14- 8-18	MONTE SIÃO	José Ferreira Barreira	Quixadá	CE	389.125		
18	11-11-18	BELO HORIZONTE	José C. de Almeida	Tucano	BA	74.245	463.370	5.073.494
	1919							
19	31- 3-19	BRANDÃO	Francisco J. Brandão	Curaçá	BA	326.680		
20	21- 9-19	BARBANTE	Pedro Batista F. Braga	Maranguape	CE	268.564		
21	29- 9-19	SERROTE	Francisco P. Rodrigues	Quixeramobim	CE	225.860	821.104	5.894.598
	1920							
22	4- 1-20	BORBOREMA	José Amancio Ramalho	Bananeiras	PB	213.256		
23	21- 1-20	CRISÂNTEMO	Manoel Moreira da Rocha	Quixeromobim	CE	449.948	663.204	6.557.802
	1922							
24	17- 4-22	UMARIZEIRA	Manoel Simplício de Barros	Maranguape	CE	2.591.000		
25	23- 4-22	CAVALCANTE	Antonio Alves Cavalcante	Maranguape	CE	749.040		
26	26- 7-22	BRISAMAR	Manoel de Paula Cavalcante	Maranguape	CE	999.600	4.339.640	10.897.442
	1923							
27	17- 3-23	PERIGOSO	Cicero Sá	Aquiraz	CE	303.000	303.000	11.200.442
	1924							
28	31- 1-24	BOTELHO	Antonio Botelho Souza	Maranguape	CE	620.460	620.460	11.820.902
	1927							
29	3- 8-27	COQUE	Francisco A. Linhares	Quixeromobim	CE	2.270.280	2.270.280	14.091.182
	1928							
30	26- 5-28	POCINHOS	Antonio S. Pessoa Filho	Cabaceiras	PB	722.680		
31	31-12-28	SÃO PAULO	Ordem de São Francisco das Chagas	Canindé	CE	1.353.600	2.076.280	16.167.462
	1929							
32	31-12-29	LEIRIA	Manoel Leiria de Andrade	Pacatuba	CE	6.893.866	6.893.866	23.061.328

QUADRO XI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por ano de conclusão

N.º da conclusão	Data da conclusão	AÇUDE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	Estado	Capacidade (m3)	Volume acumulado no ano (m3)	Volume total acumulado (m3)
	1930							
33	31- 3-30	FONTE	Pergentino Ferreira	Quixeramobim	CE	3.294.480	3.294.480	26.355.80
	1931							
34	29- 5-31	HELIANTO	Martiniano C. da Ponte	Santana do Acaraú	CE	532.880		
35	30- 7-31	MARAQUETÁ	José Leoncio C. Andrade	Quixeramobim	CE	900.000		
36	30-11-31	NOVO.....	Raimundo R. S. Girão	Morada Nova	CE	528.260		
37	3-12-31	BRAGANTINO.....	Raimundo R. F. Braga	Maranguape	CE	1.041.220		
38	7-12-31	JERICÓ	Antonio B. de Souza	Quixeramobim	CE	787.740		
39	23-12-31	MALHEIROS	Manoel da Cunha Leite	Pacatuba	CE	780.640	4.570.740	30.926.548
	1932							
40	31- 1-32	QUARIGUASI	Antonio Q. da Frota	Sobral	CE	1.404.400		
41	10- 2-32	CIPÓ	João Facundo Barbosa	Quixeramobim	CE	623.190		
42	28-10-32	SERRINHA VERDE	João B. de Oliveira	Pentecoste	CE	986.480		
43	11-11-32	RIACHUELO	Luiz Evaristo da Costa	Morada Nova	CE	1.602.670		
44	17-12-32	SÃO JOAQUIM	Wilcar P. Paula Pessoa	Quixeramobim	CE	1.824.880	6.441.620	37.368.168
	1933							
45	31- 1-33	PEREIRA FILHO	Pedro L. Pereira Filho	Canindé	CE	1.418.280		
46	17- 2-33	MORRO VERMELHO	Antonio J. de Vasconcelos	Massapê	CE	656.360		
47	18- 3-33	PERITUBA	Joaquim V. de Farias	São Benedito	CE	860.900		
48	22- 5-33	CAPITÃO MOR	Luiz Vieira	Quixeramobim	CE	510,950		
49	18- 7-33	JACEGUAI	Raimundo Alves	Santana do Acaraú	CE	929.000		
50	18- 7-33	ALAGOAS	Raimundo da Cunha Júnior	Canindé	CE	634.650		
51	20- 7-33	VILAR, II	Francisco A. de Andrade	Santana do Acaraú	CE	793.840		
52	31- 7-33	CARAÚBAS	José Adonias de Araújo	Sobral	CE	2.492.960		
53	31- 7-33	BOTIJA	Maximo Linhares	Maranguape	CE	3.387.120		
54	20- 8-33	PURUNA	Manoel V. de Aguiar	Santana do Acaraú	CE	929.346		
55	31- 8-33	BARRINHA	Raimundo Eloy de Saboya	Ipu	CE	726.160		
56	31- 8-33	LITUÂNIA	Miguel C. de Araújo	Santana do Acaraú	CE	670.660		
57	31- 8-33	NUNES	Francisco Nunes Cavalcante	Baturité	CE	915.340		
58	9- 9-33	TAPAJÓS	Manoel M. da Rocha	Quixeramobim	CE	605.208		
59	26- 9-33	LUSITÂNIA	Antonio Gouveia da Silva	Granja	CE	2.005.290		
60	18-10-33	JUA	Francisco de M. Pimentel	Pacoti	CE	1.173.000		
61	28-10-33	ANAGÉ	Manoel O. Pinto	Pentecoste	CE	992.786		
62	16-11-33	POMPEU	José Pompeu P. Acioli	Quixeramobim	CE	1.950.000		
63	1-12-33	EDUARDO	Eduardo G. Valente Viana	Santana do Matos	RN	518.950	22.130.800	59.498.968
	1934							
64	5- 1-34	FONTENELE	Antonio C. Fontenele	Quixadá	CE	588.000		
65	7- 2-34	CINTRA	Israel Cintra	Jaguaribe	CE	1.002.500		
66	12- 2-34	CASIMIRO	Francisco C. de Araújo	Redenção	CE	1.008.730		
67	21- 2-34	MORRO PRÊTO	João Vaz S. Filho	Santa Terezinha	BA	696.144		
68	27- 2-34	ZIG-ZAG	Antonio H. da Rocha	Canindé	CE	603.560		
69	17- 3-34	TEOTÔNIO	Tertuliano S. e P. Câmara	Quixeramobim	CE	4.227.500		
70	18- 3-34	MARENGO	Wicar P. Paula Pessoa	Quixeramobim	CE	7.001.900		
71	20- 3-34	QUARTAL	Antonio Oriano Mendes	Santana do Acaraú	CE	1.264.000		
72	24- 5-34	SANTA FÉ	Francisco C. da Costa	Limoeiro do Norte	CE	1.103.200		
73	28- 5-34	AÇUDINHO	Alfredo Dutra de Souza	Baturité	CE	764.250		
74	5- 6-34	FLORÊNCIO	Antonio Florencio Abreu	Mossoró	RN	690.840		
75	8- 6-34	CORDEIRO	Luiz Cordeiro Miranda	Caucaia	CE	2.092.600		
76	10- 7-34	JOÃO DE SÁ	João Leopercio Júnior	Santana do Acaraú	CE	2.077.400		
77	12- 7-34	SEVERINO	Luiz Severino Dias	Crateús	CE	652.660		
78	2-10-34	MINGAU	Waldemiro G. Gois	Caucaia	CE	1.463.400		
79	5-10-34	GRAÇA	Antonio Pereira da Graça	Icó	CE	833.000		
80	4-12-34	CAIRARA	José de Queiroz Sampaio	Boa Viagem	CE	538.000	26.607.684	86.106.652
	1935							
81	1- 2-35	MANGABEIRA	Artur D. Mangabeira	São Tomé	RN	312.100		
82	21- 3-35	NAMORADO	Govêrno Estadual	São João do Cariri	PB	2.118.950		
83	27- 5-35	PACOVAS II	Antonio Sabino Pessoa	Santana do Acaraú	CE	1.785.000		
84	15- 6-35	PIRAJU	Manoel Guedes Martins	Maranguape	CE	2.609.340		
85	24- 6-35	INGÁ	Edgar B. de Mendonça	Petencoste	CE	1.200.200		
86	16- 8-35	CESÁRIO	Alvaro da Cunha Mendes	Maranguape	CE	511.500		
87	22-11-35	CASTRO	Vicente A. de Castro	Quixeramobim	CE	830.300		
88	18-12-35	INHADUBA	José Batista da Rocha	Acaraú	CE	6.275.000	15.642.420	101.749.072
	1936							
89	8- 1-36	RETIRO	Maria A. C. Leitão	Morada Nova	CE	3.605.875		
90	13- 1-36	MANOEL DIAS	Ida Brandão Dias	Ipu	CE	1.253.100		
91	22- 1-36	PÃO DE AÇÚCAR	Francisco C. P. Marques	Caucaia	CE	2.171.700		
92	8- 2-36	PACHECO	Jonas Demétrio de Souza	Santana do Acaraú	CE	836.580		

QUADRO XI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por ano de conclusão

N.º da conclusão	Data da conclusão	AÇUDE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	Estado	Capacidade (m3)	Volume acumulado no ano (m3)	Volume total acumulado (m3)
	1936							
93	8- 2-36	MONTE	Francisco A. Monte	Sobral	CE	1.085.028		
94	12- 2-36	LEOCÁDIO	Napoleão Leocádio de Lima	Caucaia	CE	675.927		
95	20- 2-36	MOISÉS	Moisés F. de Azevedo	Pacatuba	CE	1.606.200		
96	4- 3-36	VÁRZEA GRANDE	Virgílio Pereira	Mombaça	CE	1.223.600		
97	7- 3-36	SACO	Govêrno Estadual	Serra Talhada	PE	36.600.000		
98	14- 3-36	JULIRA	Júlio Lima Rodrigues	Sobral	CE	1.384.000		
99	19- 4-36	ALCANTE	Sebastião A. Cavalcante	Santana do Acaraú	CE	809.000		
100	19- 4-36	PAPUÇU	Diogo H. G. Parente	Sobral	CE	517.798		
101	19- 4-36	HOLANDINO	Gervásio de H. Guerra	Jaguaribe	CE	1.400.000		
102	20-4 -36	BURI	Antonio Caetano	Sobral	CE	1.017.300		
103	30- 4-36	CHICHIO	Francisco M. de Brito	Quixadá	CE	1.418.000		
104	30- 4-36	ITAPEMIRIM	João Licínio Nunes	Caucaia	CE	700.707		
105	2- 6-36	MONTE SILVA	José T. Monte Silva	Sobral	CE	801.700		
106	2- 6-36	TAMBOATÁ	Alfredo Rodrigues Lima	Santana do Acaraú	CE	1.541.000		
107	2- 6-36	SANTA RITA IV	Francisco A. da Mota	Santana do Araraú	CE	1.477.500		
108	4- 6-36	DIÓGENES	Alexandrino Diógenes	Solonópole	CE	1.127.340		
109	8- 6-36	FARIAS	Alfredo Farias	Canindé	CE	1.480.000		
110	1- 8-36	ARARIPE DE SOUSA	Augusto Araripe de Souza	Caseavel	CE	596.400		
111	27- 8-36	FERROS	Alvaro da S. Câmara	Quixeramobim	CE	3.510.000		
112	3- 9-36	MAIA	Francisco Assis Maia	Russas	CE	512.000		
113	13-10-36	BU	José Guedes Martins	Maranguape	CE	2.365.375		
114	15-10-36	ITARUMA	Júlio Uchoa Cavalcante	Canindé	CE	1.096.000	70.895.130	172.641.202
	1937							
115	5- 2-37	TAMANCA	Cirilino A. Pimenta	Aracoiaba	CE	1.515.960		
116	1- 3-37	TRONCO	Tomas Nunes Cavalcante	Baturité	CE	937.160		
117	15- 4-37	ACIOLI	Tomas Pompeu Pinto Acioli	Icó	CE	3.930.580		
118	23- 4-37	ELÍSIO	Raimundo Elísio F. Aguiar	Sobral	CE	912.000		
119	23- 4-37	ANTONELE	Antonio Batista Fontenele	Granja	CE	5.860.000		
120	15- 7-37	CAIS	Manoel de Araújo Marinho	Boa Viagem	CE	760.000		
121	20-11-37	VILEBALDO	Francisco F. Aguiar	Massapê	CE	2.400.000		
122	25-11-37	FREITAS	Antonio Gomes de Freitas	Quixeramobim	CE	1.071.000		
123	30-11-37	LEANDRO	Maria Uchoa Barreira	Jaguaribe	CE	713.000	18.009.320	190.753.522
	1938							
124	15- 1-38	GENERAL CLARINDO	Francisco M. de Góis	Quixeramobim	CE	438.300		
125	28- 1-38	EURÍPEDES	Eurípedes R. Fontenele	Sobral	CE	1.014.200		
126	11- 3-38	JATOBÁ	Pedro Sampaio	Canindé	CE	552.400		
127	28- 4-38	BELÉM	Alberto O. Freitas	Iraporanga	SE	800.000		
128	8- 6-38	VAZANTE GRANDE	Rogério de Souza Prata	Pentecoste	CE	2.252.250		
129	25- 6-38	ANAPU II	João Alfredo Araújo	Santana do Acaraú	CE	2.203.900		
130	23- 7-38	CARRAPATO	Manoel A. de Souza	Pentecoste	CE	2.289.620		
131	2- 8-38	PINHO	Vicente G. Pinho	Crato	CE	1.231.300		
132	20-10-38	EPITÁCIO	Govêrno do Estado	Angicos	RN	600.000		
133	29-11-38	VACA BRAVA	Govêrno do Estado	Areia	PB	3.400.000		
134	17-12-38	REINALDO	João Jósimo Tomaz	Santana do Arcaraú	CE	951.000		
135	24-12-38	AMANARI	Prefeitura Municipal	Maranguape	CE	10.000.000	25.752.970	216.486.492
	1939							
136	27- 2-39	ITAGUAÍ	Francisco P. Rodrigues	Quixeramobim	CE	4.010.400		
137	15- 3-39	ALAGOA DE CIMA	Pedro T. M. Cavalcante	São João do Cariri	PB	7.065.039		
138	15- 3-39	CONCEIÇÃO III	Richomer de Campos Barros	Custódia	PE	1.008.000		
139	14- 4-39	LAGOINHA	Euclides P. de Andrade	Solonópole	CE	1.136.300		
140	20- 5-39	GASPAR	Osvaldo Stuadart	Quixadá	CE	686.380		
141	9- 6-39	FALCÃO	Silvina Macedo Falcão	Independência	CE	1.231.000		
142	5- 7-39	SALDANHA	Benedito Dantas Saldanha	Limoeiro do Norte	CE	11.419.200		
143	15- 7-39	GROTINHA	Joaquim B. de Araujo	Itaberaba	BA	864.600		
144	27- 8-39	ELIAS BARROS	Elias Barros Cavalcante	Baturité	CE	2.377.000		
145	20- 9-39	VIEIRA GOMES	Antonio Vieira Gomes	Tauá	CE	2.530.000		
146	7-12-39	CANINDU	Alvaro Alves Monteiro	Canindé	CE	3.617.500	37.745.419	254.231.911
	1940							
147	6- 2-40	TITO	Antonio Nunes Melo	Caucaia	CE	1.340.000		
148	1- 4-40	LAJEDO	Rosalina C. Marques	Maranguape	CE	1.223.000		
149	22- 5-40	MORGADO	Miguel Anastácio de Souza	Santana do Acaraú	CE	1.256.000		
150	16- 8-40	DIMAS	Maria Barbosa Pereira	Pacoti	CE	768.600		
151	30- 8-40	DAMASCO	João Gonçalves de Sá	Jeremoabo	BA	860.500		
152	13- 9-40	JANTAR	Teófilo da Costa Oliveira	Boa Viagem	CE	690.000		
153	20- 9-40	APURINÃ	Pedro T. de Freitas	Massapê	CE	4.382.750		
154	31- 6-40	SABOIA II	José Pires Saboia	Independência	CE	10.300.000		

QUADRO XI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por ano de conclusão

N.º da conclusão	Data da conclusão	AÇUDE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	Estado	Capacidade (m3)	Volume acumulado no ano (m3)	Volume total acumulado (m3)
155	12-11-40	CINCO RIACHOS	José F. Queiroz	Quixadá	CE	1.085.400		
156	3-12-40	QUEIROZ PESSOA	Francisco de Queiroz Passos	Frade	CE	4.480.100		
157	24-12-40	CÓRREGO VERDE	Luiza Pessoa de Andrade	Granja	CE	1.170.600		
158	31-12-40	ONOFRE	Euclides Onofre	Senador Pompeu	CE	881.400		
159	31-12-40	DOIS IRMÃOS	José Cavalcante Pinheiro	Jaguaribe	CE	2.868.700	31.907.050	286.138.961
	1941							
160	31- 1-41	VIVALDO	Vivaldo P. de Araújo	Santana do Matos	RN	855.200		
161	1- 2-41	ACOCÍ	Odilon Pinto de Mendonça	Assaré	CE	1.950.000		
162	20- 3-41	CURTUME	Brasiliano L. Loureiro	Piancó	PB	817.344		
163	30- 4-41	MUCUIM	Maria da Silva Leal	Tauá	CE	7.010.000		
164	20- 6-41	BENTO NUNES	Tomas S. G. de Melo	Santa Cruz	RN	500.000		
165	10- 7-41	MILHEIRO	Ana Alice Milério	Massapê	CE	669.350		
166	8- 8-41	GUAJARÁ	Francisco Aguiar	Granja	CE	2.519.000		
167	30- 8-41	TERTULIANO	Tertuliano Vieira de Sá	Senador Pompeu	CE	5.012.000		
168	19- 9-41	LAGOA GRANDE	Francisco Carneiro Fontenelo	Granja	CE	1.006.300		
169	22-11-41	AGUIAR	Antonio Aguiar	Massapê	CE	916.050		
170	29-11-41	OURO PRÊTO II	João Cordeiro de Miranda	Caucaia	CE	3.100.000		
171	30-11-41	DOMINGOS GOMES	Manoel Gomes de Freitas	Tauá	CE	1.047.000		
172	16-12-41	IBIQUEIRA	Prefeitura Municipal	Itaberaba	BA	1.524.000		
173	26-12-41	ANDRADE LIMA	Vicentino de Andrade Lima	Pentecoste	CE	2.350.000	29.966.244	316.105.205
	1942							
174	12- 2-42	ALBINO	Jader S. de Medeiros	S. Luzia do Sabugi	PB	1.886.400		
175	26- 5-42	PADRE AZEVEDO	João Ursulo & Irmão	Sapê	PB	11.500.000		
176	20- 6-42	MÁXIMO	Máximo Linhares	Maranguape	CE	2.042.340		
177	12- 9-42	SOARES II	Antonio Augusto Linhares	Santana do Acaraú	CE	1.069.500		
178	28- 9-42	LAGOA SÊCA	Inácio Martins Memória	Cariré	CE	730.500		
179	10-10-42	IPIRANGA	Alfredo de Freitas Abreu	Maranguape	CE	740.300		
180	20-10-42	CHINUAQUE	Samuel Luiz da Silva	Canindé	CE	1 874.550		
181	31-10-42	MENDES CARNEIRO	Pedro Mendes Carneiro	Sobral	CE	881.220		
182	6-11-42	REPARO	João F. Paula Pessoa	Santa Quitéria	CE	4.387.750		
183	11-11-42	COBRAS	Manoel A. G. de Sá	Santanópolo	CE	4.200.000		
184	18-11-42	ARGENTINA	Jonas Demétrio de Souza	Santana do Acaraú	CE	2.187.200		
185	5-12-42	INGARANA	Miguel Vieira de Melo	Limoeiro do Norte	CE	1.546.500		
186	13-12-42	RANGEL II	José Francisco R. Borges	Tamboril	CE	2.212.375		
135-E	15-12-42	AMANARI	Prefeitura Municipal	Maranguape	CE	Empedram.		
187	20-12-42	ITAURU	Saturnino A. Memória	Nova Russas	CE	3.728.850		
188	30-12-42	HERBSTER	Eliseu Herbster	Saboeiro	CE	1.142.900		
189	31-12-42	SÃO CIPRIANO	José G. Linhares	Lavras da Mang.	CE	782.250		
190	31-12-42	PINHEIRO	Raimundo Brasil Pinheiro	Jaguaribe	CE	1.168.320		
191	31-12-42	CACIMBAS	Eduardo G. de Araújo	Serra Negra	RGN	3.000.000		
192	31-12-42	MONTE BELO	Prefeitura Municipal	Araripe	CE	5.000.000		
193	31-12-42	TIBURCIO	Antonio Tiburcio Cavalcante	Canindé	CE	2.625.625	53.306.580	369.411.785
	1943							
194	15- 3-43	OLIVEIRA	M. Oliveira & Filhos	Canindé	CE	1.493.075		
195	24- 5-43	BOA VIAGEM	Prefeitura Municipal	Pombal	PB	800.000		
196	30- 6-43	IRATINGA	Antonio A. S. Rocha	Reriutaba	CE	1.600.400		
197	12- 8-43	TEODORICO	Teodorico Bezerra	Santa Cruz	RGN	1.278.000		
198	16- 8-43	GENIPAPEIRO	Otávio Mariz	Sousa	PB	502.000		
199	19- 8-43	PENEDO	Clotilde P. Cavalcante	Maranguape	CE	2.740.800		
200	26- 8-43	BARBADOS	João C. Pereira	Quixadá	CE	2.206.325		
201	6- 9-43	JACARI	José Marinho Goes	Quixeramobim	CE	796.300		
202	5-10-43	COSTA MELO	João da Costa Melo	Quixeramobim	CE	845.250		
203	3-12-43	SÃO JERÔNIMO	Maria B. Brasil	Mombaça	CE	3.080.000		
204	20-12-43	ENG. OLIVEIRA POMBO	M. A. J. Pombo	Quixadá	CE	2.406.050		
205	30-12-43	GARANHUNS	Francisco S. de Almeida	Quixadá	CE	3.884.250		
206	31-12-43	CARLOS DE BRITO	Carlos de Brito & Cia.	Pesqueira	PE	900.000	22.592.450	392.004.235
	1944							
207	5- 1-44	BULHÕES	Paulo R. de Bulhões	Macaíba	RGN	1.651.018		
208	7- 3-44	FLOR DA AMÉRICA	João Leal	Juzás	CE	6.700.000		
209	10- 3-44	MERUZ	Antonio Augusto Lôbo	Quixeramobim	CE	1.928.000		
210	28- 3-44	MARAJÓ	Elesbão de Castro Veloso	Canindé	CE	2.286.800		
211	11- 4-44	NAPOLEÃO	Raimundo N. Bezerra	Quixeramobim	CE	1.154.000		
212	25- 4-44	CACODÉ	Antonio M. Silva	Mombaça	CE	1.090.900		
213	20- 5-44	SANTIAGO	José Carlos de Pinho	Crateús	CE	1.338.000		
214	24- 5-44	PALMARES	José de Queiroz Pessoa	Quixadá	CE	2.081.000		
215	30- 6-44	VÁRZEA NOVA	Manoel F. de Oliveira	Quixadá	CE	6.200.000		
187-E	31- 7-44	ITAURU	Saturnino A. Memoria	Nova Russas	CE	Empedram.		
216	12- 9-44	TABORDA	Govêrno do Estado	Limoeiro do Norte	CE	10.285.700		
217	10-10-44	PEREIROS II	Raimundo M. Negreiro	Santa Quitéria	CE	630.000		
218	27-10-44	CAPIM AÇU	Antonio Claudio de Araújo	Santana do Acaraú	CE	1.998.000		
219	30-10-44	CHAGAS BARRETO	Francisco Chagas Barreto	Sobral	CE	981.000		

QUADRO XI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por ano de conclusão

N.º da conclusão	Data da conclusão	AÇUDE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	Estado	Capacidade (m3)	Volume acumulado no ano (m3)	Volume total acumulado (m3)
220	9-11-44	MONTEVIDEU	José Bruno Maciel	Bôa Viagem	CE	3.500.100		
221	12-12-44	GONDIM	José Gondim Chaves	Russas	CE	4.797.800		
222	15-12-44	TIRA CANGA	Augusto Cordeiro da Cruz	Canindé	CE	1.887.400		
223	18-12-44	IBIRAIPU	Joaquim F. Mendes	Pacoti	CE	1.054.273		
224	20-12-44	MESQUITA	Manoel P. Mesquita	Uruburetama	CE	1.967.350		
225	20-12-44	FAUSTO	Fausto Dario Sales	Caucaia	CE	1.325.100		
69-A	20-12-44	TEOTONIO	Tertuliano S. e P. Câmara	Quixeramobim	CE	6.165.400	59.117.841	451.122.076
	1945							
226	13- 4-45	MAIA	Antonio Olimpio Maia	Brejo do Cruz	PB	1.745.300		
227	20- 4-45	JERICÓ	Maria A. D. Nóbrega	S. Luzia do Sabugi	PB	588.122		
228	5- 6-45	MONTE SÓ	Raul de Oliveira Monte	Sobral	CE	896.000		
229	10- 7-45	SALES	Francisco M. Sales	Sobral	CE	1.436.800		
230	12- 7-45	CAIRU	José Gomes da Frota	Uruburetama	CE	6.984.250		
231	30-10-45	PRATA	José Cavalcante Prata	Maranguape	CE	1.257.900		
232	31-10-45	JACINTO	João L. Cordeiro Miranda	Caucaia	CE	502.820		
233	14-11-45	ALECRIM	Prefeitura Municipal	Santana do Matos	RN	3.721.000		
234	10-12-45	BOM SUCESSO	Arteiro Bezerra Cunha	Serra Negra	RN	958.800		
235	25-12-45	IPUÇABA	José Filgueira Teles	Sobral	CE	4.848.800	22.939.792	474.061.868
	1946							
236	12- 3-46	APUÍ	Leonidas Bezerra de Melo	Crateús	CE	1.705.500		
237	16- 3-46	SANTA FÉ	Felipe Neri Cabral	S. Luzia do Sabugi	PB	899.514		
238	28- 3-46	PEDRA AMARELA	Antonio A. Barros	Sobral	CE	2.494.000		
239	12- 4-46	PERCILIANO	Perciliano D. Oliveira	Pereiro	CE	1.080.000		
240	30- 4-46	ABERNAUD	José de Souza Leal	Uruburetama	CE	1.961.060		
241	15- 5-46	RAPOSA	Manoel M. de Messias	Santana do Acaraú	CE	2.045.250		
242	18- 5-46	FORTES	Rita de Araújo Sá e outros	Tauá	CE	2.475.425		
243	22- 5-46	MARIA VELHA	Francisco Romão Carvalho	Acaraú	CE	1.673.500		
244	25- 5-46	FRANCISCO ALVES	Francisco Alves L. Filho	Canindé	CE	1.666.000		
245	10- 6-46	LOGRADOURO	Gonçalo Paiva Cavalcante	Saboeiro	CE	1.776.000		
246	15- 6-46	PIADO	Francisco Canuto Diogenes	Solonópole	CE	2.128.725		
247	27- 7-46	NAVIO	Severino B. Cabral	Campina Grande	PB	614.750		
248	15-10-56	DUARTE	Raimundo Duarte Bezerra	Senador Pompeu	CE	1.128.000		
249	23-11-46	ESTREITO	André A. Paiva Gadelha	Sousa	PB	856.000		
250	2-12-46	QUIXADÁ	Govêrno do Estado	Nova Cruz	RN	1.400.000		
251	10-12-46	JUVENAL	Antonio Vieira Costa	Redenção	CE	4.071.000		
252	10-12-46	MAIRU	Waldemira S. Segundo	Quixadá	CE	1.393.000		
253	10-12-46	MEIRELES	Joaquim de C. Meireles	Russas	CE	2.102.000		
254	12-12-46	CRIANCÓ	Brunilo J. de C. Silva	Redenção	CE	4.401.000	35.871.564	509.933.432
	1947							
255	15- 1-47	CLIMÉRIO	José Clímério Pinheiro	Senador Pompeu	CE	503.000		
256	30- 4-47	IRAPURU	Raimundo M. N. Chaves	Independência	CE	1.127.480		
257	8- 5-47	CARUARU	Ximenes & Rodrigues	Santa Quitéria	CE	915.500		
258	9- 5-47	BOM JARDIM	Francisco Luiz de Freitas	Pentecoste	CE	1.586.250		
259	31- 8-47	COSTA RIBEIRO	José Costa Ribeiro	Quixeramobim	CE	2.872.500		
260	5- 9-47	VERMELHA	Otoni & Cia.	Campina Grande	PB	674.525		
261	14-10-47	FUTURO	Horácio R. Souza e F. Lima	Solonópole	CE	615.400		
262	15-10-47	BOM FUTURO	José Luiz de Morais	Sobral	CE	1.838.000		
263	15-10-47	MARTINS FILHO	Francisco Martins Filho	Santa Quitéria	CE	4.153.100		
264	30-10-47	COUTINHO	Miguel Eurébio G. Coutinho	Independência	CE	3.323.700		
265	31-10-47	JOSÉ DE QUEIROZ	Honório e Elpídio J. Queiroz	Pereiro	CE	4.312.000		
266	31-10-47	MELO NETO	Maria Diniz Vieira	Mombaça	CE	738.400		
267	1-11-47	ALTAMIRO	Altamiro Carvalho	Jaguaribe Mirim	CE	3.922.125		
268	1-11-47	PORTELA	Francisco Ferreira	Sobral	CE	1.498.500		
269	14-11-47	ODMAR	Zacarias de O. Castro	Quixadá	CE	2.143.600		
270	15-11-47	AZEVEDO	Francisco C. Azevedo	Anacetaba	CE	2.696.500		
271	20-12-47	CASTRO FILHO	Vicente de Castro Filho	Quixeramobim	CE	5.609.600	38.530.180	548.463.612
	1948							
272	22- 3-48	QUELUZ	João Perdigão Sampaio	Baturité	CE	1.144.000		
273	7- 2-48	CAMARAGIBE	José Januí Carneiro	Pombal	PB	540.000		
274	30- 1-48	ESPERANÇA	Fausto Andrade Pinheiro	Solonópole	CE	562.500		
275	12- 4-48	VICENTE	Vicente F. Carvalho	Solonópole	CE	863.300		
276	11- 5-48	GUIMARÃES	Joaquim Gonçalves Guimarães	Cariré	CE	1.172.500		
277	14- 6-48	MENDONÇA	Curtume Santo Antônio S. A.	Itabaiana	PB	2.770.125		
278	2- 8-48	FFIJÃO	Alarico Ribeiro Guimarães	Pentecoste	CE	3.113.400		
279	5- 8-48	GONZAGA	Luiz Gonzaga da Silva	Itagagé	CE	829.375		
280	10- 8-48	CASA NOVA	Francisco C. Menezes	Canindé	CE	1 635.125		

QUADRO XI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇAO

Açudes concluídos por ano de conclusão

N.º da conclusão	Data da conclusão	NOME DO AÇUDE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	Estado	Capacidade (m3)	Volume acumulado no ano (m3)	Volume total acumulado (m3)
	1948							
281	10- 9-48	SALVAÇÃO	Antônio Alves Cavalcante	Canindé	CE	1.338.600		
282	12-10-48	TRICI	Candido A. de Oliveira	Tauá	CE	3.053.875		
283	28-10-48	CORONEL	José Sampaio Macedo	Quixeramobim	CE	1.091.800		
284	31-10-48	LAGOA NOVA	Juvenal Lamartine Farias	S. Paulo do Potengi	RN	7.257.000		
285	20-11-48	IRAPUÁ	P. Machado & Cia.	Crateús	CE	3.090.894		
286	26-11-48	SUSSUARANA	José Facundo de Almeida	Boa Viagem	CE	712.000		
287	29-11-48	ITAPUCA	Prefeitura Municipal	Quixeramobim	CE	1.100.500		
288	7-12-48	SIGEFREDO	Sigefredo Pinheiro	Quixadá	CE	1.593.500	33.667.894	582.131.506
	1949							
289	15- 2-49	CRISANTO	Antonio Crisanto Dantas	Pianeó	PB	817.000		
230-E	7- 3-49	CAIRU	José Gomes da Frota	Uruburetama	CE	Empedram.		
290	14- 3-49	TARGINO	Arlindo Targino da Cruz	Caraúbas	RN	621.400		
291	23- 3-49	CAMPESTRE	Francisco de Queiroz	Quixadá	CE	1.221.125		
292	1- 4-49	BARNABÉ	Barnabé José Vieira	Cedro	CE	1.163.750		
293	3- 4-49	IEMEM	Plácido Aderaldo Castelo	Mombaça	CE	1.122.374		
294	28- 5-49	LINDO HORIZONTE	José Carvalho de Sá Roriz	Jatinã	PE	626.361		
295	18- 6-49	DESTÊRRO	João Floriano Lopes	Pentecoste	CE	3.979.200		
296	18- 6-49	QUEIROZ PÔRTO	Francisco Queiroz Pôrto	Portalegre	RN	1.464.250		
297	12-10-49	FRANCISCO	Francisco P. de Araújo	S. Luzia do Sabugi	PB	1.464.250		
298	30-11-49	GARCIA	Antônio Garcia de Oliveira	Quixeramobim	CE	2.073.750		
299	30-11-49	GURIÚ	José P. Ribeiro P. Neto	Santana do Acaraú	CE	1.379.625		
300	30-11-49	RAIMUNDO VIANA	Raimundo Viana	Quixadá	CE	2.710.800		
301	30-11-49	LAGOA DO SÁ	Acrisio Moreira da Rocha	Quixeramobim	CE	2.407.625		
302	30-11-49	ARACÉ	Silvio de Freitas Diniz	Quixadá	CE	2.870.500		
303	3-12-49	CHIQUINHO	Prefeitura Municipal	Macaíba	RN	1.536.350		
304	4-12-49	ALFREDO	Alfredo Mesquita Filho	Macaíba	RN	1.327.510		
305	10-12-49	DOMINGA	Pedro e Homero G. Nóbrega	Caicó	RN	8.807.875		
306	21-12-49	SÃO SEBASTIÃO	Sebastião Ferreira Lima	Santa Cruz	RN	1.241.150		
307	23-12-49	PICUÍ	Govêrno do Estado	Picuí	PB	890.375		
308	23-12-49	CRAUBEIRA	João Pereira da Silva	Parelhas	RN	624.700		
309	27-12-49	SILVIO	Silvio Araujo Sales & Irmão	Macaíba	RN	876.500		
310	31-12-49	GAGEÚ	Pedro Santos Estima	Flôres	PE	1.032.000		
311	31-12-49	RIACHO DO SACO	Delfina Lilá S. Leal	Tauá	CE	6.300.200	46.682.070	628.813.576
	1950							
312	25- 1-50	POTIRÁ	João Leite de Oliveira	Pentecoste	CE	501.434		
313	2- 3-50	RIACHO DOS TANQUES	Francisco Diogo de Siqueira	Quixeramobim	CE	5.051.250		
314	4- 3-50	CANOAS DOS BODES	Joaquim Florentino Medeiros	Picuí	PB	1.261.125		
24-E	9- 3-50	UMARIZEIRA	Manoel Simplício de Barros	Maranguape	CE	Empedram.		
315	10- 6-50	OTILIO	José Otilio S. da Costa	Santana do Acaraú	CE	2.062.310		
316	12- 6-50	MOURA FÉ	Raimundo Moura Fé	Crateús	CE	931.200		
317	17- 6-50	JOEL	Joel Adonias Dantas	Pombal	PB	1.027.500		
318	15- 7-50	ARACATI	Amélia Sanford Fontenele	Sobral	CE	684.200		
319	31- 7-50	BENJAMIM	Benjamim G. Brasil	Caninde	CE	1.814.100		
44-A	2- 9-50	SÃO JOAQUIM	Wilcar P. Paula Pessoa	Quixeramobim	CE	3.323.245		
320	26-10-50	IRAUNA	Raimundo R. Cavalcante	Boa Viagem	CE	3.023.562		
321	6-12-50	CAMPO NOVO	Francisco Antonio Lemos	Frade	CE	1.180.000		
322	23-12-50	FIRMINO	Firmino F. de Almeida	Jatobá	PB	2.427.250	23.887.176	652.700.752
	1951							
323	2- 1-51	MONTE OREBE	Joaquim Magalhães Filho	Canindé	CE	1.233.000		
281-E	31- 1-51	SALVAÇÃO	Antonio Alves Cavalcante	Canindé	CE	Empedram.		
324	13- 3-51	ENCANTO II	José Rabelo Machado	Solonópole	CE	4.542.800		
325	30- 4-51	SERRA	Francisco Santos Serra	Itaberaba	BA	3.518.000		
326	8- 5-51	DUAS AMÉRICAS	Américo Maia Vasconcelos	Catolé do Rocha	PB	731.900		
327	18- 5-51	TINGUI	Maria Mercês Fernandes	Quixeramobim	CE	2.829.125		
328	2- 6-51	FLAVIO RIBEIRO	Açucareira Cearense Ltda.	Redenção	CE	8.130.300		
329	12- 6-51	DOMINGO	Francisco D. Nascimento	Caucaia	CE	1.857.700		
330	4- 7-51	URUOCA	Artur de Carvalho Rocha	Granja	CE	1.714.700		
293-E	10- 7-51	LIMEM	Plácido Aderaldo Castelo	Mombaça	CE	Empedram.		
331	28- 7-51	IPUEIRA FUNDA	Oscar Bezerra de Araújo	Caucaia	CE	1.708.100		
332	28- 7-51	RIACHO DO BICHO	Govêrno do Estado	Cabaceiras	PB	2.583.000		
333	31- 7-51	JOSÉ RANGEL	José Rangel de Araújo	Boa Viagem	CE	845.000		
334	15- 9-51	DAMASCO	João Damasceno Colares	Canindé	CE	881.200		
335	29- 9-51	ANTONIO	Antônio Justino Bezerra	Santa Cruz	RN	2.889.250		
336	2-10-51	CRISTIANO	Cristiano Nunes de Melo	Caucaia	CE	1.160 000		
337	23-10-51	CAETANO	Aurino Carlos da Silva	Martins	RN	1.426.625		
338	24-10-51	EUGENIO	Eugênio F. Vasconcelos	Cuité	PB	587.300		
280-E	7-12-51	CASA NOVA	Francisco C. Menezes	Canindé	CE	2.095.000		
339	7-12-51	CATITA	Francisco Chagas Holanda	Quixadá	CE	Empedram.		
340	13-12-51	EXU	Francisco Queiroz Pôrto	Portalegre	RN	696.700		
341	14-12-51	BOANERGES	Boanerges Oliveira Mendes	Santa Cruz	RN	1.320.000		
342	14-12-51	QUINQUÉ	José Bezerra de Araújo	Florânia	RN	643 600		
343	28-12-51	SERRA DO DOUTOR	Prefeitura Municipal	Santa Cruz	RN	2.222.487	43.615.787	696.316.539

QUADRO XI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por ano de conclusão

N.º da conclusão	Data da conclusão	NOME DO AÇUDE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	Estado	Capacidade (m3)	Volume acumulado no ano (m3)	Volume total acumulado (m3)
	1952							
344	2- 1-52	MARIA DE JESUS	Maria Alionete Carneiro	Massapê	CE	600.000		
184-E	3- 1-52	ARGENTINA	Jonas Demétrio de Souza	Santana do Acaraú	CE	Empedram.		
345	10- 1-52	OURICURI	José Ferreira Gomes	Santana do Acaraú	CE	3.740.200		
346	21- 1-52	CRATEÚS	Prefeitura Municipal	Crateús	CE	2.995.900		
93-A	6- 3-52	MONTE	Francisco A. Monte	Sobral	CE	1.387.072		
109-E	8- 3-52	FARIAS	Joaquim Alves Nogueira	Canindé	CE	Empedram.		
225-E	15- 3-52	FAUSTO	Fausto Dario Sales	Caucaia	CE	Empedram.		
301-E	7- 4-52	LAGOA DO SÁ	Acrisio Moreira da Rocha	Quixeramobim	CE	Empedram.		
204-R	7- 5-52	COUTINHO	Miguel Eusébio G. Coutinho	Independência	CE	Reconstr.		
347	5- 6-52	ITAGI	Francisco Alves de Lima	Canindé	CE	579.960		
348	30- 6-52	SACO DO CAVALO	Luiz Pereira de Oliveira	Souza	PB	570.120		
158-E	7- 7-52	ONOFRE	Euclides Onofre de Souza	Senador Pompeu	CE	Empedram.		
349	2- 8-52	GURGEL	Edmundo Gurgel	Caicó	RN	1.991.800		
350	17- 8-52	RIACHO BOM JARDIM	Prefeitura Municipal	Santa Cruz	RN	584.750		
351	29- 8-52	BARRA DO TAMANDUÁ	Govêrno Estadual	Monteiro	PB	5.709.000		
352	27- 9-52	SÃO DOMINGOS	Luiz Silvio Ramalho	S. Luzia do Sabugi	PB	522.250		
353	30- 9-52	AREIAS	Manoel Lopes de Carvalho	Manissobal	PE	1.500.576		
354	30- 9-52	MIRAÚNA	Plínio Câmara & Vieira Ltda.	Quixeramobim	CE	882.700		
355	30-10-52	MALHADA REDONDA	Norberto Baracuí	Patos	PB	688 950		
356	25-11-52	RIACHO FECHADO	Luiz Segundo da Costa	Frade	CE	1.860.000		
357	25-11-52	ITAPEBUÇU	Paulo Campos Teles	Maranguape	CE	3.009.625		
358	25-11-52	MAXIMINIANO	Antonio Teixeira Lima	Jaguaribe	CE	2.356.750		
359	8-12-52	BANANEIRAS	Angelo Paulino do Vale	Reriutaba	CE	901.000		
360	15-12-52	VIRAÇÃO	Franklin Monteiro Gondim	Icó	CE	1.521.400		
361	30-12-52	BAIXA DO GOVÊRNO	Prefeitura Municipal	Coité	BA	1.263.300	32.626.253	728.942.792
	1953							
362	22- 1-53	TORRES ARAÚJO	José Torres Araújo	Caicó	RN	730.075		
363	23- 1-53	ARISTOFANES	Aristotanes Fernandes e Silva	Santana do Matos	RN	2.826.300		
364	31- 1-53	GRANJA	Pedro Targino Granja	Coripós	PE	1.300.100		
365	26- 2-53	GRANGEIRO	Prefeitura Municipal	Caririaçú	CE	3.677.250		
225-E	15- 3-52	FAUSTO	Fausto Dasio Sales	Caucaia	CE	Empedram.		
366	17- 3-53	PEDRA RISCADA	Govêrno do Estado	Monte Santo	BA	1.300.000		
367	17- 4-53	MARRECO	Isaura Nogueira Diogenes	Jaguaribe	CE	697.000		
368	21- 4-53	CODIÁ	Agostinho Alves Bezerra	Senador Pompeu	CE	5.922.100		
369	20- 6-53	RIACHO NOVO	Severino Pinheiro de Souza	Custódia	PE	925.200		
370	6- 7-53	LAGINHA	Govêrno do Estado	Itaretama	RGN	1.050.000		
371	10- 9-53	SILVA PINTO	José da Silva Pinto	Itaberaba	BA	1.173.400		
372	24- 8-53	SOLONÓPOLE	Antonio Onofre Pinheiro	Solonópole	CE	617.600		
198-A	10-10-53	GENIPAPEIRO	Otávio Mariz	Sousa	PB	604.600		
373	22-10-53	CALIFORNIA	Ulisses Alves de Lima	Quixadá	CE	1.203.000		
374	11-11-53	IRAUÇUBA	Prefeitura Municipal	Itapagé	CE	5.030.100		
375	13-11-53	CAUCAIA	Francisco Rocha Mota	Caucaia	CE	2.704.500		
376	25-11-53	RABELO	Adriano Eleutério Rabelo	Solonópole	CE	1.044.325		
377	25-11-53	ALBERTOPOLIS	Pergentino Ferreira	Quixadá	CE	1.547.000		
378	11-12-53	JOACI	Joaci Gonçalves Palhano	Canindé	CE	2.589.880		
379	12-12-53	CANAFÍSTULA	Prefeitura Municipal	Nova Russas	CE	2.634.000		
380	18-12-53	GALANTE II	Prefeitura Municipal	Campina Grande	PB	170.000	37.586.430	766.799.222
	1954							
381	9- 2-54	GRANDEZA	Prefeitura Municipal	Araripe	CE	7.336.700		
382	11- 3-54	PORTAIS	Gonçalo Machado da Ponte	Crateús	CE	1.319.100		
383	11- 4-54	CASTANHÃO	José Holanda Cunha	Limoeiro do Norte	CE	3.103.250		
384	20- 4-51	DARÍO	Fausto Dario Sales	Maranguape	CE	588.000		
385	11- 5-54	RIACHO DA CACHOEIRA	Prefeitura Municipal	Santa Cruz	RGN	2.203.000		
386	29- 5-54	FRANCISCO PEREIRA	Francisco Santos Serra	Itaberaba	BA	2.826.700		
387	28- 6-54	CANABRAVA	Antonio Pita	Crato	CE	2.547.000		
388	18- 7-54	SIBIRÓ	Luiz Vieira	Quixeramobim	CE	3.054.400		
389	21- 7-54	ENTRE SERRAS	Artélio Bezerra da Cunha	Serra Negra	RGN	1.767.000		
390	27- 7 54	PAI LUIZ	José Josias Fernandes	Caicó	RGN	716.330		
391	11- 8-54	PIRABIRÚ	Osório Patrício de Almeida	Quixeramobim	CE	1.019.700		
392	3- 9-54	HENRIQUE DANTAS	José H. Dantas Sales	Santa Cruz	RGN	1.143.700		
393	20-11-54	JUSTINO	Justino Alves Feitosa	Milagres	CE	1.297.800		
394	13-12-54	ELPÍDIO MACHADO	Alice Elpídio Machado	Tauá	CE	2.557.600	31.480.250	798.279.472
	1955							
395	12- 1-55	FIGUEIREDO	Raimundo B. N. Diogenes	Pereiro	CE	2.480.000		
396	24- 1-55	GUARANI	José A. de Carvalho Nunes	Serra Talhada	PE	566.240		
397	31- 1-55	POÇÃO	Antonio Raimundo de Souza	Limoeiro do Norte	CE	2.603.875		
398	8 -3-55	VEADOS	Govêrno Estadual	Brejões	BA	826.300		
399	16- 4-55	CAMPOS BARROS	José Gois de C. Barros	Boa Viagem	CE	3.393.500		
400	5- 5-55	UMBUZEIRO	Gentil Ferreira de Souza	Santa Cruz	RN	7.224.500		
401	13- 5-55	LUCIANO	Florêncio Luciano	São Tomé	RN	2.469.600		
402	9- 6-55	MANOEL GONÇALVES	José Mendes Vieira	Mombaça	CE	2.115.750		

QUADRO XI (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes concluídos por ano de conclusão

N.º da conclusão	Data da conclusão	AÇUDE	PROPRIETÁRIO	MUNICÍPIO	Estado	Capacidade (m3)	Volume acumulado no ano (m3)	Volume total acumulado (m3)
	1955							
403	30- 6-55	PIMENTA	Pedro Simão F. Pimenta	Coité	PB	1.332.900		
404	12- 9-55	POÇO VERDE	Prefeitura Municipal	Itapipoca	CE	13.657.700		
405	20- 9-55	HERMETO	João Hermeto de Menezes	Santana do Acaraú	CE	1.269.400		
406	15-10-55	ELÍSIO GALVÃO	Elísio Galvão	Santana do Matos	RN	1.235.800		
407	20-11-55	ARANAÚ	Prefeitura Municipal	Acaraú	CE	8.702.600		
113-A	12-12-55	BU	José Guedes Martins	Maranguape	CE	394.625		
408	20-12-55	BARRA VERDE	Tomaz Salustiano G. de Melo	Currais Novos	RN	624.800	48.987.950	847.267.062
	1956							
409	20- 1-56	RIACHO DAS OITICICAS	Prefeitura Municipal	Acari	RN	514.700		
410	30- 1-56	COVOCÓ	Antonio Augusto Saraiva	Itaberaba	BA	662.000		
411	2- 2-56	BENTINHO	Jorge Fernandes Câmara	Pedro Avelino	RN	644.300		
412	7- 2-56	PINTADA	Francisco de Souza Melo	Nova Russas	CE	588.600		
182-E	11- 2-56	REPARO	João Figueiredo P. Pessoa	Santa Quitéria	CE	Empedram.		
413	31- 3-56	MANGA	Vva. José Pereira L. & Cia.	Serra Talhada	PE	1.001.700		
414	25- 4-56	ITAUNA	João Benicio Fontenele	Granja	CE	4.481.700		
415	5- 5-56	TANIA	Wandick Teixeira Lopes	Goianinha	RN	365.812		
416	20- 6-56	FRANCISCO PONTE	Francisco Ponte	Santana do Acaraú	CE	698.400		
417	27- 6-56	RODEADOR	Govêrno do Estado	Uauá	BA	1.007.580		
418	12-11-56	JOSÉ DE ALENCAR	Prefeitura Municipal	Boa Viagem	CE	9.300.125		
419	11-12-56	PLÍNIO	Plínio Dantas Saldanha	Patu	RN	2.065.000		
420	17-12-56	IBIAPINA	Prefeitura Municipal	Ibiapina	CE	2.650.000	23.059.917	871.255.979
	1957							
421	31- 1-57	ARGEMIRO	Argemiro Sampaio	Serrita	PE	3.209.210		
422	25- 2-57	TAUÁ	Govêrno do Estado	Guarabira	PB	1.207.000		
423	2- 3-57	RENAN	Lúcio Frota	Independência	CE	1.704.970		
424	16- 3-57	TRISTÃO GONÇALVES	Prefeitura Municipal	Limoeiro do Norte	CE	3.354.125		
425	25- 3-57	LIBERDADE	Manuel Maria Vasconcelos	Catolé do Rocha	PB	680.000		
426	30- 3-57	VALENTIM	Isaias Moreira Pinheiro	Solonópole	CE	1.071.500		
345-A	1- 4-57	OURICURI	José Ferreira Gomes	Santana do Acaraú	CE	1.428.600		
427	15- 4-57	GOUVEIA	Guilherme Teles Gouveia	Granja	CE	3.100.000		
428	20- 4-57	ASCENDINO	Zeferina Ramos Galdêncio	S. João do Cariri	PB	784.250		
429	31- 7-57	PINTO JUNIOR	Clemenes Pinto C. Júnior	Itaberaba	BA	345.000		
340	6- 9-57	FLAMENGO	Prefeitura Municipal	Cariré	CE	4.675.000		
431	25-11-57	SANTA TEREZA	Trajano Pires da Nóbrega	Soledade	PB	3.978.500		
432	11-12-57	RIO NOVO	Antonio Martins de Oliveira	Itaretam	RN	997.875		
433	11-12-57	DUTRA	Aderson Dutra de Almeida	Caraúbas	RN	962.750		
266-A	12-12-57	QUEIROZ PORTO	Francisco Queiroz Porto	Portalegre	RN	466.750		
434	20-12-57	RIACHO DO TIGRE	Damião Carneiro	Quixeramobim	CE	4.804.246	32.829.785	904.085.764
	1958							
435	7- 2-58	JARAMAAIA	João Mota Filho	Maranguape	CE	1.797.125		
436	7- 2-58	SERIEMA	Francisco Barrocas Filho	Canindé	CE	1.703.800		
437	10- 2-58	CRUZEIRO	Vicente Gomes de Oliveira	Baturité	CE	1.338.750		
438	15- 2-58	SOUZA GOMES	Bivar Olinto de Melo e Silva	Piancó	PB	1.059.400		
439	10- 3-58	COZOLINE	Cozoline D. de A. Castro	Quixeramobim	CE	1.444.900		
440	20- 3-58	QUIXARÁ	Manoel Pinheiro de Almeida	Farias Brito	CE	2.688.000		
441	20- 3-58	JAPIASSU	José Euclides Ferreira	Santa Quitéria	CE	1.449.475		
442	5- 4-58	CARIREENSE	Prefeitura Municipal	Cariré	CE	806.000		
443	12- 4-58	BARREIRO	José Onofre de Souza	Assaré	CE	1.085.875		
444	14- 4-58	MARINHEIRO	José Carlos de Pinho	Crateús	CE	2.401.125		
445	25- 4-58	ADAUTO	Adauto Alencar Castelo	Mombaça	CE	906.225		
446	10- 5-58	XIXÁ	Prefeitura Municipal	Cariús	CE	3.759.700		
447	14- 5-58	BARBOSA DE BAIXO II	Francisco Medeiros	Caicó	RN	2.179.400		
70-A	9- 6-58	MARENGO	Wicar Parente de P. Pessoa	Quixeramobim	CE	9.789.100		
448	10- 6-58	GROAIRAS	Vicentina Joaquina Parente	Santa Quitéria	CE	1.889.500		
449	20- 6-58	VOLGA	Pedro Alcantara e Silva	Limoeiro do Norte	CE	1.124.375		
450	20- 6-58	RIACHO DO MEIO	Maria das Dores Mendes	Sousa	PB	397.440		
451	15- 7-58	BOM JESUS	Prefeitura Municipal	Santana do Matos	RN	2.741.156		
452	20- 7-58	VENEZA	José Paiva Gadelha	Sousa	PB	1.035.840		
453	20- 7-58	BASTOS	Artur Carneiro Bastos	Patos	PB	1.295.875		
454	14- 8-58	JAIME NOGUEIRA	Prefeitura Municipal	Tauá	CE	4.220.350		
455	31- 1-58	AUTIMIO	Antonio Fernandes	Caculé	BA	1.436.280		
456	5- 9-58	ARERÉ	Raimundo Napoleão Ximenes	Jucás	CE	1.115.000		
457	25- 9-58	COMBUCO	Nortpoll Furlani e outros	Itapipoca	CE	2.597.373		
458	25- 9-58	BALTAZAR	Emprera Agro-Industrial S. A.	Canindé	CE	1.616.250		
459	23-10-58	SOLÂNEA	Antonio C. de Carvalho	Solânea	PB	521.860		
460	8-11-58	ELISIO AGUIAR	Prefeitura Municipal	Cariré	CE	1.141.812		
461	18-11-58	BOA VISTA	Adelaide Reis de Carvalho	Tauá	CE	1.754.784		
462	25-11-58	PAGEÚ	José Napoleão Soares e Silva	Sobral	CE	2.100.000		
463	8-12-58	CACIMBA DE BAIXO	José Orestes P. de Araújo	Santana do Matos	RN	548.750		
464	18-12-58	CASEMIRO DANTAS	José Casemiro Dantas	Picuí	PB	1.159.049	59.107.469	963.193.233
	1959							
465	28- 3-59	PAISSANDU	Raimundo F. Queiroga	Pombal	PB	1.645.750		
466	14- 5-59	SACO DOS VEADOS	Tomaz Galvão	Currais Novos	RN	827.750		

QUADRO XII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

RESUMO

a) Números absolutos

ESTADO	NÚMERO DE AÇUDES			CAPACIDADE (m3)		
	Situação		Total	Situação		Total
	Em andamento	Paralisada		Em andamento	Paralisada	
Piauí	1	4	5	2.563.435	9.724.755	12.288.190
Ceará	94	16	110	256.314.086	31.555.575	287.869.661
Rio Grande do Norte	13	4	17	28.206.197	8.146.125	36.352.322
Paraíba	24	6	30	52.347.789	7.131.515	59.479.304
Pernambuco	2	—	2	4.579.172	—	4.579.172
Alagoas	—	—	—	—	—	—
Sergipe	—	—	—	—	—	—
Bahia	12	4	16	22.241.384	3.911.870	26.153.254
Minas Gerais	—	—	—	—	—	—
TOTAL	146	34	180	366.252.063	60.469.840	426.721.903

QUADRO XIII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

RESUMO

b) Números relativos

ESTADO	NÚMERO DE AÇUDES			CAPACIDADE		
	Situação		Total	Situação		Total
	Em andamento	Paralisada		Em andamento	Paralisada	
Piauí	0,7	11,8	2,8	0,7	16,1	2,9
Ceará	64,4	47,0	61,1	70,0	52,1	67,5
Rio Grande do Norte	8,9	11,8	9,4	7,7	13,5	8,5
Paraíba	16,4	17,6	16,7	14,3	11,8	13,9
Pernambuco	1,4	—	1,1	1,2	—	1,1
Alagoas	—	—	—	—	—	—
Sergipe	—	—	—	—	—	—
Bahia	8,2	11,8	8,9	6,1	6,5	6,1
Minas Gerais	—	—	—	—	—	—
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

QUADRO XIV

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

ESTADO DO PIAUÍ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
1 — Em andamento			
Piracuruca.....	CERQUEIRA	Cícero Fortes de Cerqueira	2.563.435
2 — Paralisada			
Beneditinos.....	BENEDITINOS	Prefeitura Municipal	4.290.080
Castelo.....	VÁRZEA	Jacob M. Gaioso e Almendra	1.500.000
Jaicós.....	JAICÓS	Prefeitura Municipal	2.403.625
Oeiras.....	SOISÃO	Prefeitura Municipal	1.531.050
TOTAL.....	5 Açudes	—	12.288.190

QUADRO XV

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
1 — Em andamento			
Acaraú.....	ALTINHOS	João Ananias Vasconcelos	1.383.000
	LICANIA	Prefeitura Municipal	3.219.875
	EXPEDITO	Expedito Carneiro de Araújo	730.750
	PACHECO	Francisco Geraldo de Souza	1.404.185
	CÓRREGO DO ARROZ	Amadeu Ferreira Gomes	4.090.400
	RIACHO DA VOLTA	Manoel Gomes Sales	2.150.000
Acopiara.....	SÍTIO SANTA CRUZ	Antonio Caetano dos Reis	1.530.750
	QUINCOÊ	José Marques Filho	318.940
	RIACHO TOMÁS	Francisco Teixeira Pádua	4.237.625
Anacetaba.....	ZECA SALES	Francisco Augusto Sales	14.386.850
Aquiraz.....	PERIGOSO	José Amora Sá	949.625
Araripe.....	BARAÚNAS	Prefeitura Municipal	3.515.385
Assaré.....	SANHAROL	Jesus Amaro Pereira	882.000
	QUEIROZ FILHO	João N. Queiroz Filho	2.733.000
Baturité.....	PEDRO LOPES	Pedro Lopes F. Filho	1.759.320
	SERRA VERDE	José Ricardo Silveira	673.750
Boa Viagem.....	BOM DESEJO	Francisco Sampaio de Queiroz	557.424
Campos Sales.....	CAMPOS SALES	Prefeitura Municipal	4.188.000
	ITAGUÁ	João Inácio de Souza	1.888.280
Canindé.....	BATOQUE	José Cabral de Araújo	633.320
	MAURÍCIO	José Carlos de Medeiros	2.184.245
Cariré.....	PROFESSOR JOAQUIM PIMENTA	Prefeitura Municipal	1.934.395
Caucaia.....	RIACHO PIABAS	Luiz Cordeiro de Miranda	1.720.000
	PLÁCIDO	Herculano Gomes de Matos	3.748.625
Coreaú.....	ESCORREDOR	Antonio Teles Dourado	1.354.750
Crateús.....	GROTA VERDE	Antonio B. do Nascimento	1.430.750
	APUI	Leônidas Bezerra de Melo	4.186 500
	CAITETU	Gonçalo de Melo Lima	636.240
Frade.....	ANDRADE FURTADO	Paulo Torcápio Ferreira	2.100.625
	PAES	Raimundo Diogenes Paes	1.898.200
Independência.....	MANOEL BARBOSA	Manoel Barbosa de P. Pessoa	1.516.800
	RIACHO SÃO JOSÉ	Inácio Américo Bezerra	5.471.500
	DESCANSO	José Raimundo do Vale	540.250
Itapagé.....	RIACHO OLHO D'ÁGUA	Marcelo Sanford de Barros	3.068.125
	NOGUEIRA RAMOS	Clovis Nogueira Ramos	3.756.250

QUADRO V

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Itapioca	MIRAIMA	Manoel Duca da Silveira	2.141.933
Jaguaribe	VERMELHO	Celso A. de Araújo e Silva	2.116.375
	CARAPUÇA	José Francisco de Queiroz	2.908.375
	MACHADO PINHEIRO	Elizário Machado Pinheiro	3.191.875
Jardim	JATI	Antonio Ferreira dos Reis	3.927.000
	RIACHO JARDIM	Wilson Roriz	1.478.330
	SANTA DELFINA	Raimundo Otoni Carvalho	3.403.800
Limoeiro do Norte	LIMOEIRO DO NORTE	Prefeitura Municipal	10.282.375
	SOMBRIO DA CACHOEIRA	Zairo Doigenes Maia	1.818.250
	SAMBITO	José Rogerio Cabó	725.375
Maranguape	TELES	Paulo Campo Teles	2.300.000
	PENEDO	Pedro de Paula Cavalcanti	2.698.280
	CAVALCANTI RIBEIRO	Prefeitura Municipal	6.189.250
	SÃO BORJA	Edmar Pereira de Souza	1.501.250
	MASSAPÉ II	Prefeitura Municipal	878.625
	RIACHO CACHOEIRINHA	Amadeu Albuquerque	1.457.125
	RIACHO DOS PORCOS	José Iris da Costa	1.278.500
	PICOS	Francisco das C. Albuquerque	1.195.750
Milagres	BEZERRA DE MENEZES	Joaquim P. Bezerra Menezes	3.162.100
Missão Velha	SÍTIO ARARUNA	Josino Euclides Araruna	570.070
Mombaça	BENEVIDES	Antonio Jaime B. Filho	2.451.000
Morada Nova	RIO PALHANO	José Epifânio Filho	4.370.468
	ESCOTEIRO	Pedro Queiroz Ferreira	950.625
	PEDRA DE FOGO	Rafael Cláudio de Araújo	1.066.750
Pacajus	PACAJUS	Joaquim Nogueira Lopes	6.530.000
Pacatuba	TIMBÓ	Francisco das Chagas Filho	2.389.375
	ITACIMA	Prefeitura Municipal	3.868.625
Pentecoste	JOSÉ BONIFÁCIO	José Bonifácio de Oliveira	1.640.250
	RIACHO DAS PEDRAS	Carlos Jereissati	5.488.666
	NICOLAU	Nicolau Alencar de Castro	5.451.200
Pereiro	GABRIEL	Manoel Gernandes Nogueira	925.875
	POTIRETAMA	Prefeitura Municipal	1.115.000
Quixadá	ITAUNINHA	João Silveira Viana	602.375
	GUANABARA	Adriano Nunes dos Santos	2.230.250
	ITATAMA	Francisco E. de Oliveira	1.583.000
	MUXIOPÓ	José A. de Queiroz Lima	1.579.300
	ADRIANO	Maria Borges Martins	3.392.500
	IPUEIRAS	Maria Borges Martins	1.195.875
	CABRA VELHA	Maria Gomes de Oliveira	2.173.625
Quixeramobim	URSULA	Antonio Cirino Nogueira	1.569.875
	GUARUJÁ	Acrísio Moreira da Rocha	1.968.750
	BERILÓPOLIS	Stenio Gomes da Silva	5.409.025
	VÁRZEA REDONDA	Henrique C. G. de Oliveira	1.443.625
	MANITUBA	Prefeitura Municipal	2.184.000
	OITIS	Josa Magalhães	2.005.000
	BARRIGAS	Plínio Câmara & Vieira Ltda.	3.212.560
Redenção	CRIANCÓ	Brunilo Jacó de C. e Silva	8.235.000
	POÇO ESCURO	José Chagas Bonfim	1.011.500
Saboeiro	LAGOA DO ARROZ	José Ferreira Lima	3.050.375
Santa Quitéria	RIACHO SALGADO	Adelberto E. de Albuquerque	3.260.180
	BARRA DO JUÁ	Antonio B. Camelo Timbó	2.947.250
	VALPARAISO	João F. de Paula Pessoa	4.370.750
Senador Pompeu	OLIVEIRA CASTRO	Odmar Oliveira Castro	3.161.500
	SÍTIO MACACOS	Manoel Dias Oliveira	398.800
Solonópole	MONTE ARARA	Francisco R. C. Pinheiro	904.000
Tauá	ELPÍDIO MACHADO	Alice Elpidio Machado	3.774.250
	FEITOSA	Joaquim Jacome Araújo	13.973.125
	COCOCÁ	Joaquim Alves Feitosa Filho	2.337.000
Uruburetama	SELA	Walter de Oliveira Sales	1.999.100

QUADRO V

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
2 — Paralisada			
Assaré	LAGOA DE DENTRO	Euclides Onofre de Souza	911.700
Frade	ANDRADE FURTADO	Manoel A. Andrade Furtado	2.190.625
Granja	BAIXIOS	Virgínia Moreira Correia	3.331.200
Milagres	BARREIRO BRANCO	Manoel Inácio Lucena	1.136.500
Mombaça	BERNARDINO	Laura F. Alencar Freitas	1.192.000
Morada Nova	MÔÇA BRANCA	Joaquim Monteiro de Lima	763.850
Pacatuba	ELLERY	Eduardo Ellery	1.313.500
Quixadá	ARCELINO	Arcelino Gomes Tavares	1.383.200
Quixeramobim	DIAMANTINA	Raimundo Brasil Pinheiro de Melo	2.121.000
Redenção	LAJES	Govêrno do Estado	4.262.900
Saboeiro	QUEIROZ FILHO	João Nogueira Queiroz Filho	2.773.000
Senador Pompeu	PARADE	Filenon Ferreira Gomes	2.303.200
Solonópole	FERREIRA DE SOUSA	José Ferreira de Souza	629.700
	MONTE NOBRE	Francisco Vidal Rodrigues	1.645.100
Tauá	PETROLA	Domingos Petrola	3.679.000
Ubaiara	VARGEM	Francisco Cavalcante de Paula	1.919.100
TOTAL	110 Açudes	—	287.869.661

QUADRO XVI

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
1 — Em andamento			
Angicos	CRUZ SANTA	Romulo Chaves Wanderley	1.183.625
Augusto Severo	BARRA NOVA	Felizardo Firmo Moura	1.579.206
	BOLA	Silvestre Veras Barbosa	6.781.530
	SACO DOS CAVALOS	Antonio Balbino da Silva	2.199.000
Cabaceiras	NESTOR	Nestor Fernandes de Oliveira	2.199.000
Caicó	SÃO FERNANDO	Prefeitura Municipal	1.789.765
Currais Novos	SACO DOS VEADOS	Tomas Galvão	827.750
	UMBURANA	Prefeitura Municipal	385.926
Goianinha	ENGENHO BOSQUE	Luiz Carvalho Barbalho	1.048.400
	LIMOAL	Usina Estivas S. A.	1.361.875
Martins	CAETANO	Aurino Carlos da Silva	1.987.500
São Tomé	MUNDO NOVO	Joventino Pereira de Araújo	2.132.700
São Paulo do Potengi	JANDAIRA	João Garcia de Araújo	355.920
2 — Paralisada			
Angicos	RIACHO CARAÚBAS	Govêrno do Estado	1.210.750
Macau	VÁRZEA CERCADA	José Augusto Varela	2.410.625
Santa Cruz	BARRA DA TAPUIA	Prefeitura Municipal	3.500.000
	TÁBUA	Prefeitura Municipal	1.024.750
TOTAL	17 Açudes	—	36.352.322

QUADRO XVII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

ESTADO DA PARAÍBA

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
1 — Em andamento			
Antenor Navarro	BARRA DO JUÁ	Manoel Soares da Silveira	2.500.700
Araúna	RIBEIRO DE MORAES	Manoel Ribeiro de Moraes	1.046.376
Brejo da Cruz	DIREITO	Manoel Fortes Maia	13.104.300
	MAIA	Antonio Olímpio Maia	2.863.586
Cajàzeiras	SOUZA MACIEL	Moisés de Souza Maciel	914.808
Mamanguape	FERNANDES DE LIMA	Usina Monte Alegre S. A.	2.263.250
Monteiro	BELA VISTA	Pierre de Souza Ramos	389.100
Patos	ATILANO	Anatildes Aires de Moura	578.088
Patos	GERMANO	Francisco Germano de Araújo	7.139.800
Patos	HERMENEGILDO	Almerinda Wanderley de Souza	1.699.625
Piancó	RAUL	Raul Loreiro Lopes	523.500
Piancó	GARROTES	Prefeitura Municipal	510.000
Piancó	BENEDITO QUEIROGA	Benedito Ferreira Queiroga	1.018.196
Pombal	JERÔNIMO	Otacílio Jerônimo dos Santos	1.798.062
Pombal	PAISSANDU	Raimundo Ferreira Queiroga	1.645.750
Princesa Isabel	CABEÇA DE PORCO	Prefeitura Municipal	2.040.560
São João do Cariri	BARROSO	Joaquim de Andrade Gaião	675.063
São João do Cariri	JOÃO MEDEIROS	João Medeiros Ramos	1.984.500
Soledade	CRAIBEIRA	Argemiro Figueiredo	1.003.000
Soledade	PIRES	Trajano Pires da Nóbrega	2.766.375
Sousa	ASSILON	Assilon Elias de Souza	3.154.750
Sousa	CONSELHO	Deocleciano Pires Ferreira	561.800
Sumé	QUARESMA	Francisco Braz de Macedo	1.384.272
Umbuzeiro	CRUZ DO RIACHO	Prefeitura Municipal	782.328
2 — Paralisada			
Araruna	ARARUNA	Oswaldo Ferreira Espínola	495.130
Bananeiras	JOSÉ LIRA	José Lira Lins	511.580
Brejo da Cruz	VIDAL	Maria Ana Vidal	494.625
Itaporanga	JOSÉ ROBERTO	José Roberto Leite	1.650.780
Patos	EPAMINONDAS	José Epaminondas da Nóbrega	1.868.500
	JACU	José Permínio Wanderley	2.110.900
TOTAL	30 Açudes	—	59.479.304

QUADRO XVIII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

ESTADO DE PERNAMBUCO

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
1 — Em andamento			
São José do Belmonte	LEVINO	Levino A. de Carvalho Pinto	1.442.812
Timbaúba	ÁGUA AZUL	Usina Cruangi S. A.	3.136.360
TOTAL	2 Açudes	—	4.579.172

QUADRO XIX

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes em construção

ESTADO DA BAHIA

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
1 — Em andamento			
Caculé	MANDACARU II	Prefeitura Municipal	4.684.400
Curaçá	PAUS PRETOS II	Pedro Reis	3.181.760
Euclides da Cunha	PEDREGULHO	Govêrno do Estado	517.700
Itaberaba	AMAZONAS	Clodoaldo Teixeira Bastos	744.400
Itaberaba	MENDES COSTA	Waldemar Mendes Costa	984.720
Jacobina	CONCEIÇÃO III	José Gracindo Marques	1.144.000
Jeremoabo	VÁRZEA DOS GATOS	Her. de João Gonçalves de Sá	935.440
Juàzeiro	POÇÕES	Prefeitura Municipal	3.163.300
Remanso	MORRO BRANCO	Govêrno do Estado	3.197.624
Ruy Barbosa	GERALDINO	Geraldino Pereira de Almeida	719.140
Serra Preta	VITA	Miguel José Vita	868.900
Serrinha	BORBOLETA	Antonio Carlos Cunha	2.100.000
2 — Paralisada			
Casa Nova	PEDRAS	Prefeitura Municipal	1.229.500
Cícero Dantas	ANTAS	Govêrno do Estado	772.000
Curaçá	POÇO DA VACA	Antonio Gonçalves da Cunha	887.250
Mundo Novo	GANGERANA	Miguel Feres Taunus	1.023.120
TOTAL	16 Açudes	—	26.153.254

QUADRO XXI

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes autorizados a lavrar têrmo de acôrdo

ESTADO DO PIAUÍ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Altos	LIMA	Prefeitura Municipal	393.479
Barras	SÃO FRANCISCO III	Prefeitura Municipal	361.440
Elesbão Veloso	ALVES DA SILVA	Benício Alves da Silva	440.144
Luís Correia	LAGOA DO CAMELO	José Cristiano Sales	469.344
Pedro II	LIMÕES	Antonio Braga Campelo	2.338.500
—	MELO CASTRO	Eulálio e Alvaro Melo Castro	1.048.936
Piracuruca	BELMONTE	Raimundo Inácio Aguiar	2.115.000
São Raimundo Nonato	SOUZA RODRIGUES	João de Souza Rodrigues	984.650
Valença do Piauí	VALENÇA	Antonio Alexandre Nogueira	1.045.260
TOTAL	9 Açudes	—	9.196.753

QUADRO XXII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes autorizados a lavrar têrmo de acôrdo

ESTADO DO CEARÁ

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Anacetaba	RIACHO PAU FERRADO	Tomaz Pompeu Magalhães	1.033.000
Beberibe	BEBERIBE	Prefeitura Municipal	14.175.500
Boa Viagem	ÁGUAS BELAS	Manoel João da Silva	1.107.750
	VALECITE DE SÃO PEDRO	Antenor Gomes B. Leal	3.363.750
	JOÃO BARBOSA	João Barbosa Lima Filho	1.929.750
	CHUMBO	Severino Teodoro de Souza	498.240
	ENGENHO	Urbano Costa de Almeida	581.536
	MONSENHOR JOSÉ CANDIDO	Prefeitura Municipal	3.682.600
	MAIADAS	Pedro Costa de Oliveira	816.125
	CAMPOS BARROS	José Goes de C. Barros	Empedramento
Campos Sales	MAPIRUNGA	Vicente A. de Alencar	4.251.300
Canindé	PIMENTEL	Francisco de M. Pimentel	3.341.500
	RIACHO LONGÃ	Luiz Cícero Sampaio	1.283.100
Cariré	FELINTO AGUIAR	Prefeitura Municipal	4.066.500
	CANADÃ	Vicente Pinto de Mesquita	2.875.990
Coreaú	CUNHASSU	Iracema Carneiro França	2.223.200
Crateús	PONCIANO	Francisco M. B. de Melo	1.570.875
	BEZERRA DE MELO	Moacir Bezerra de Melo	9.569.375
	CAITETU	Gonçalo de Melo Lima	636.240
Frade	JAVARI	Manoel Irineu Bezerra	2.358.400
Granja	PINGA	Francisco Gonzaga de Souza	3.927.504
	RIACHO DAS COBRAS	Luiz C. de Vasconcelos	810.625
Independência	MANO	Sergio Alves Mano	6.173.250
Itapagé	TESOURO	Antonio de Paula Sales	402.625
Jaguaribe	TRAÍRAS	Francisco Nelson Diogenes	3.100.000
Jucás	RIACHO DAS CANOAS	Leotino de Souza Rolim	341.136
Limoeiro do Norte	ALTO SANTO	Izidoro Freire Chaves	423.750
Maranguape	MÁXIMO	Máximo Linhares	3.917.640
	URUCARÁ	Carlos Jereissati	1.470.720
Massapê	CONTENDAS	Adalberto A. de Aguiar	1.961.320
Milagres	JANUÁRIO	Januário Alves Feitosa	396.140
Mombaça	VÁRZEA GRANDE	José Sidião de A. Benevides	1.233.600
Morada Nova Nova	RIO BARBADA	Antonio Fernandes Lobato	4.609.250
Nova Russas	CARAPINIMA	Saturnino de A. Memoria	1.629.750
Pacajus	CAVACO	José Chaves & Irmão	2.060.000
Pacatuba	URUGUAI	Esaú Acioly de Vasconcelos	603.235
	RIACHO Y	Joaquim M. Ferreira Gomes	2.562.430
Pentecoste	RIACHO MASSAPÊ	Roberto Cardoso de Lima	2.052.015
Pereiro	ROQUE MACEDO	Sinésio Enésio Magalhães	5.075.400
	SÊCO	Francisco de Holanda Bessa	391.480
Quixadá	COLARES	Ildefonso Colares	11.253.750
	SITIÁ	Francisco R. Canabrava	635.875
	CHAGAS	Sabina Raulino Chagas	2.500.250
	BOA FORTUNA	Abdon de Aquino Pereira	951.168
Quixeramobim	COMENDADOR GARCIA	Antonio M. M. Nascimento	2.430.000
	BETHULIA	José L. Homes de Andrade	3.880.100
	SILVEIRA	Pedro Gomes Coutinho	4.976.300
	RIACHO CANHOTINHO	Manoel Gentil Porto	2.348.125
	AÇUDE	Wicar P. de Paula Pessoa	2.378.375
Redenção	CAPIM	José Jacinto dos Santos	1.606.250
Saboeiro	GITIRANA	Gonçalo Paiva Cavalcante	1.241.125
Santa Quitéria	ITATAIA	Prudenciana S. Mont'Alverne	1.200.000
	MANTENÇA	João Frederico F. Gomes	1.772.125
	RIACHO DA PANELA	Manoel Catunda Timbó	855.937
	NICODEMOS	Antonio N. Vidal	1.160.600
Senador Pompeu	BEZERRA LIMA	Agostinho Alves Bezerra	803.660
Sobral	PAU BRANCO NOVO	Joaquim Adauto de Araújo	4.936.250

QUADRO XXII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes autorizados a lavrar têrmo de acôrdo

ESTADO DO CEARA

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Solonópole	RIACHO DO BARRO VERMELHO	Francisco E. de S. Campelo	399.792
	PRINCÍPIO	José Saturnino de Almeida	887.500
Tamboril	TIMBAÚBA	Sebastião R. de Pinho	3.950.000
Tauá	MANDACARU	Paulo de Melo Jorge	1.776.000
	POÇO DO SERROTE	João Firmino de Araújo	4.705.375
	RIACHO COLUMBI	Genésio R. Loiola	395.490
	RIO JUCÁ	Heládio Feitosa e Castro	2.891.700
Uruburetama	FRIOS	Vicente Barbosa de Melo	1.138.610
TOTAL	65 Açudes	—	163.700.958

QUADRO XXIII

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes autorizados a lavrar têrmo de acôrdo

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Apodi	APODI	Prefeitura Municipal	1.076.158
Florânia	FLORÂNIA	Pedro Nobrega de Araújo	884 160
—	UMARI PRÊTO	Airton Laurentino Medeiros	1.125.975
Lajes	SÃO DOMINGOS	Sebastião Francisco Bezerra	2.023.700
Patu	TOURÃO	Prefeitura Municipal	9.104.700
Portalegre	EXU (aumento)	Francisco de Queiroz Porto	318.875
Santa Cruz	SERRA VERMELHA	Antonio Ferreira de Souza	529.093
São João do Sabugi	BRAGA	Manoel da Silva Braga	627.566
Taipu	BARRETO	Prefeitura Municipal	1.362.806
—	9 Açudes	—	17.053.033

QUADRO XXIV

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes autorizados a lavrar têrmo de acôrdo

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Campina Grande	BURACO DO BOSQUE	Pedro da Costa Agra	436 750
—	CASTANHO	Maria Rita V. Ribeiro e outros	1.676.256
—	JOSÉ MAIA	José Maria Filho	2.337.700
Cajàzeiras	PEDROZA	Manoel Gonçalves Pedroza	506.640
Cruz do Espírito Santo	MARAÚ	José Marinho Falcão	642.850
Cuité	FAZENDA POÇO DOCE	João Barreto e outros	3.736.000
Monteiro	UMBUZEIRO	Govêrno do Estado	2.557.000

QUADRO XIV (cont.)

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes autorizados

Açudes autorizados a lavrar têrmo de acôrdo

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Patos	CORINTO	Artur Carneiro Bastos	1.261.380
	FRANCISCO FERNANDES	Sebastião Francisco Fernandes	1.953.888
	SACO DA CONCEIÇÃO	Manoel Henriques de Souza	886.590
Pombal	OSÓRIO	Osório Olímpio de Queiroga	1.160.875
	PENDÊNCIA	Osório Queiroga de Assis	359.060
Santa Lusia do Sabugi	RIACHO MASSARANDUBA	Teodoro Napoleão Bezerra	525.650
São João do Cariri	DOIS IRMÃOS	Altírio Torreão Mota	525.048
Solânea	CACIMBA DA VÁRZEA	Govêrno do Estado	7.318.941
Soledade	ESTADO VELHO	Prefeitura Municipal	2.923.700
Sousa	PEREIRA VALE	Francisco Pereira Vale	300.480
Tabaiana	LUIZ FREIRE	Curtume Santo Antonio S. A.	538.940
TOTAL	18 Açudes	—	29 647.748

QUADRO XXV

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes autorizados

ESTADO DE PERNAMBUCO

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Limoeiro	ILHEITAS	José Donino da Costa Lima	1.731.300
Pedra	JOÃO VAZ	João Vaz Cordeiro	323 180
Serra Talhada	AREIAS II	Antonio Alves de Barros	983.240
	DINIZ SOBRINHO	José Diniz Sobrinho	765.624
Tabira	JOÃO AMANCIO	João Amancio de Siqueira	307.175
Taquaretinga	TAQUARETINGA	Govêrno do Estado	528.125

QUADRO XXVI

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Açudes autorizados

ESTADO DA BAHIA

MUNICÍPIO	Açude	Proprietário	Capacidade (m3)
Conceição do Cuité	PEDRA DO URUBU	Teocrito Calixto da Cunha	2.350.370
Curaçá	BARRA DO POÇO VERDE	João Alves Sobrinho	1 015.000
	CAMENGÓ	Guilherme Bernardes Nascimento	1.780.000
Itaberaba	MASCARENHAS	Pedro Pereira Mascarenhas	590.460
	PLATÉA	Manoel Vaz Sampaio	2.847.000
	VERÔNICA	Delsuc Vaz Sampaio	1.184.400
Mairi	MAIRI	Prefeitura Municipal	1.947.320
Poções	DIVINO	Govêrno do Estado	2.862.000
Ruy Barbosa	GEDEÃO VAZ SAMPAIO	José Vaz Sampaio	3.420.000
TOTAL	9 Açudes	—	17.996.550

ALGUMAS EXPERIÊNCIAS NO CAMPO DA IRRIGAÇÃO NO PERU

Eng. Gustavo Lama Arrigoni

O presente trabalho, traduzido especialmente para o Boletim do DNOCS pelo **Eng.º Luiz Carlos Martins Pinheiro**, *da Seção de Estudos e Projetos do DNOCS, foi apresentado ao simpósio sôbre irrigação, organizado na capital peruana pela Sociedade de Engenheiros.*

O autor é atualmente Secretário-Geral da Universidade Nacional de Engenharia daquele país, Catedrático das cadeiras de Geometria Descritiva na Faculdade de Ciências Básicas e Nucleares, de Topografia Geral e Aplicada e de Irrigação e Fôrça Hidromotriz na Faculdade de Engenharia Civil.

Como Engenheiro de Águas, trabalhou com o Engenheiro C. W. Fulton *desde 1924 até 1930 na "Comissión de Irrigación de Piura y Lambayeque", da qual foi chefe de estudos e desenhos; depois desempenhou inúmeros cargos, inclusive de Subdiretor, na "Dirección de Aguas y Irrigación". Ocupou ainda a função de Diretor-Gerente da "Corporación Peruana del Santa", tendo sido Secretário-Geral do III Congresso Nacional de Engenharia, patrocinado pela Sociedade de Engenheiros do Peru, em 1948.*

1 — INTRODUÇÃO

Por debater-se algo transcendental para o país e por meu amor aos assuntos ligados à irrigação, coluna mestra do bem-estar nacional — aceitei o convite do Sr. Presidente dêste Simpósio para contribuir com uma exposição sôbre as "Experiências realizadas no campo da irrigação pelo Estado", apesar do breve tempo que possuo e de minha prolongada desvinculação com a "Dirección de Aguas e Irrigación". Meu trabalho se ressentirá necessàriamente destas circunstâncias e se referirá principalmente a minha experiência pessoal. Como será sutileza entrar em grandes relações nominais de obras e cifras que pouco orientam e cuja apresentação não me cabe, preferi discorrer acêrca das principais experiências que vivi, examinando-as no que tiveram de verdadeiramente importante.

Julgo, como o Presidente da Comissão de Irrigação da Câmara dos Deputados, *Engenheiro Eduardo Watson Cisneros*, que é conveniente escutar a palavra dos técnicos antes de estruturar um plano definitivo de obras de interêsse nacional. Muitas vêzes as obras não se inspiram na opinião dos profissionais especializados e sim em aspectos de outra índole, não obstante, por disciplina administrativa e funcional, sôbre êles recaem as responsabilidades das mesmas.

Outrossim, as recomendações técnicas contidas em planos adequadamente concebidos são deixadas de um lado por motivos alheios à técnica. Corresponde principalmente aos profissionais experimentados e especialistas a função de orientar e organizar o plano de obras de irrigação que com tanta urgência reclama a Nação. O técnico deve manter a autoridade que lhe toca por direito e quando está a serviço do Estado, atuar dentro de um ambiente capaz de dignificá-lo e de estimular os melhores, sem sofrer ou permitir influências ou pressões alheias à sua função.

2 — IRRIGAÇÃO, ATIVIDADE NACIONAL

Falar no Peru em irrigação é falar no próprio Peru. Se há países que existem, graças a determinada atividade, esta é a irrigação no nosso, pelo menos na costa.

Há países que devem sua existência a um curso dágua — Egito cujas enchentes dão base à agricultura que criou sua civilização. Nêle a irrigação é uma conseqüência posterior que veio para aperfeiçoar o trabalho inicial e espontâneo do rio. Na costa peruana, a agricultura precedeu à irrigação: é filha dela. As primeiras culturas surgiram pelo aproveitamento do solo regado desde o princípio com canais. Aqui era impossível a inundação por ação livre dos rios. As obras de irrigação para aplicar água artificialmente ao solo foram indispensáveis desde o início da primeira vida semicivilizada. Na costa do Peru não há prática agrícola sem irrigação. Na serra, em mui-

tas zonas, o umedecimento suplementar se utiliza sempre que é possível para suprir as deficiências hidrícas das terras cultivadas com chuvas insuficientes ou inoportunas. O Estado tem constituído várias obras com tal objetivo e a demanda de irrigações dêste tipo é cada vez maior, pois valorizam as terras assegurando colheitas que de outra forma estariam em perigo de ser perdidas por falta dágua no momento que seja indispensável.

A irrigação é, pois, uma atividade indispensável à região mais fértil, agrìcolamente mais rica e mais povoada do país, que nos provêm de divisas e de alimentos.

Por isto peço a êste Simpósio de Irrigação ao qual seu próprio nome assinala o dever de enaltecer as atividades de irrigação e estudos, as melhores formas de torná-las efetiva e proveitosa, que, ratifique de forma semelhante a declaração do Forum de Irrigação celebrado em Piura, por ocasião da conclusão das obras da Reprêsa de São Lourenço e irrigação do Rio Quirós, que definira irrigação como atividade essencial à Nação peruana, unida às raízes de sua própria existência a qual é inseparável e que estimula e fomenta por todos os meios possíveis sem subordiná-la jamais a outra prioridade. Não chegar a esta conclusão seria situar-se fora da realidade nacional e desestimular atividades indispensáveis para ampliar uma das fontes de produção mais importantes.

3 — IRRIGAÇÃO CIENTÍFICA NO PERU

A irrigação, como sabemos, é coisa antiga no Peru. A irrigação científica não é também nova e nem pouco desenvolvida.

Desde os fins do século passado, o antigo desejo de aproveitar os vastos campos incultos costeiros começou a tomar forma com uma lei favorável. Desde os primeiros anos do século atual, governos com visão contrataram especialistas que — junto com profissionais peruanos — encetaram o cadastro das terras e das águas disponíveis e começaram a projetar as obras respectivas.

Desde 1904 apareceram nos boletins do "Cuerpo de Ingenieros de Minas y Aguas" as memórias dos pioneiros da irrigação científica no Peru. Contêm os primeiros estudos hidrológicos dos rios da costa, feitos mediante estações pluviométricas com tôda a técnica moderna, cujas estatísticas fornecem os diagramas de descargas de todos os rios importantes, desde o Tumbes até o Grande. Inexplicàvelmente, omitiram-se os situados mais ao sul Também se realizaram levantamentos pluviométricos e antimétricos.

4 — IRRIGAÇÃO DO IMPERIAL

O Eng.º Carlos W. Sutton, norte-americano, destacou-se de forma eminente por sua dedicação incansável à irrigação do país. Em 1919, convenceu o govêrno do *Sr. Leguía* a interessar-se pelos Pampas do Imperial, no "Valle de Cañete". Muito preparado e dotado de grande energia, organizou uma comissão com engenheiros exclusivamente peruanos e vencendo a oposição de muitos irrigantes do vale, completou em 1924 as obras que havia projetado, alcançando completo êxito.

Hoje a irrigação no Imperial abrange 7.000 ha de terras integralmente cultivadas e capitalizadas, que cobrem muitas vêzes a inversão inicial e cujo custo de s/750 por hectare (s/16.000 da moeda de hoje) se pagou em 25 anos.

Nesta irrigação amplamente lograda, muita gente modesta fêz sua fortuna. Os lotes eram de 5 a 40 ha, de área. A todos os trabalhadores que realizavam 500 tarefas nas obras, foram doados lotes gratuitos de um hectare.

Intercalaram-se nos canais, quedas para geração de energia elétrica. Instalou-se uma granja para orientação dos colonos. A boa técnica e organização da comissão irrigadora, a qualidade das obras efetuadas, o êxito da colonização, a riqueza criada e o aumento geral da prosperidade do vale, cuja área acresceu-se de 45%, foram magníficos e os resultados demonstraram a capacidade do país e de seus técnicos, para emprêsas desta classe e alertaram a sua continuação.

5 — POPULAÇÃO

Nessa época havia assinalado *Sutton* que a baixa densidade populacional peruana era aparente, pois, se em vez de considerar tôda sua extensão territorial, tomássemos sòmente as áreas produtivas, ela seria muito mais elevada, de maneira que o problema de superpopulação que hoje nos alarma como parte de um processo mundial e especialmente continental, foi apreciada por êle antes de 1920. Igualmente observou que o alto índice de aumento de população limitava-se, tão-só pelas deficiências circunstanciais do "habitat" hu-

mano, que necessitava — como hoje melhorar suas condições de salubridade, como também a situação econômica dessa fonte, a que havia de prover urgentemente de terras em que viver da maneira mais adequada. Verificou o grande apêgo da população nativa pela terra e a circunstância de que o preço das propriedades pequenas era quatro ou seis vêzes maior por unidade de superfície que o dos grandes latifúndios. Excluiu as possibilidade de atrair imigrantes estrangeiros (que então se considerava sèriamente), para habitar novas terras, confiando desde o princípio na capacidade de adaptação e melhoramentos de nossos camponeses.

6 — IRRIGAÇÃO DE OLMOS

Tão certos pontos-de-vista explicam o êxito logrado na colonização que não admitem discussões e que demonstram o que se pode fazer no país. Porém, isto só é possível quando os trabalhos estão entregues a pessoas e entidades capazes dentro de organizações autônomas e eficientes, dotadas dos fundos necessários. *Sutton* contou com a fé ilimitada e o apoio incondicional do *Presidente Leguía,* que não lhe faltou nem mesmo nas circunstâncias mais difíceis e lhe permitiu vencer todos os obstáculos.

Não há razão alguma para que não se possa fazer agora o que se realizou há quarenta anos.

Em 1924, pràticamente terminado o Imperial, começou-se uma obra muito mais importante: a irrigação de Olmos no "Departamento de Lambayeque".

O plano do *Eng.º Sutton* reunia num só conjunto de canais as águas de todos os rios dêste Departamento com as do Rio Huancabamba (que se derivaria sob a Cordilheira ocidental por um túnel de 16 km e outros menores até o Rio Olmos) e com as dos reservatórios Saluca e Carhuaquero para permitir a sua utilização conjunta e mais eficiente, regularizando a irrigação de todos os vales do Departamento (exceto Zaña) cuja extensão total era então de 71.000 ha, e irrigar uns 100.000 ha de novas terras nos pampas de Cascajal, Sacape, Mórrope e outros setores. O custo fôra previsto em S/500 a S/600 por ha (S/11.000 ou S/11.000 ou S/13.000 hoje).

Para estudar e executar tais obras, se constituiu a "Comisión de Irrigación de Piura e Lambayeque" (CILP), entidade, organizada de acôrdo com a melhor técnica norte-americana, composta de setores autônomos encarregados dos labôres da construção sob a direção de engenheiros residentes e agrupados em zonas, e por Departamentos, destinados a prestação de serviços, que também funcionavam independentemente sob contrôle central. Existiam: o Departamento de Estudos e Desenhos, com seus anexos de Hidrologia e cadastro foto-aéreo; o de Contabilidade e Custos; o de Materiais e Equipamentos; o de Reparações; o de Trânsito, o de Saneamento e outros; posteriormente o de Pedágio e de Colonização. Ao final foi indispensável um Departamento de Publicidade para desfazer a propaganda adversa que — então como hoje, era e é uma grave ameaça para as obras importantes e que acabou por fazer fracassar todo o plano.

6. 1 — REALIZAÇÕES

Cobriu-se tôda área de nivelamento;executavam-se plantas topográficas na escala de 1:20.000 de tôdas as zonas úteis do Departamento, irrigada ou por irrigar, fizeram-se triangulações para todos os túneis e os estudos, desenhos e orçamentos das obras.

Construíram-se acampamentos, um vasto plano de vias de acesso, inúmeras pontes, tomadas dágua, aquedutos, canoas, sifões e obras hidráulicas de tôda espécie; consideráveis extensões de canais em Sasape, Muyfinca, Mórrope e Sialupe; grandes obras de captação como as de Puntilla e Huaca da Cruz; o enorme alargamento e alojamento do antigo Canal de Taymi antes um simples sulco grande e irregular, de pouca capacidade e cheio de sinuosidades e com respeitáveis proporções; tôdas as obras preliminares para a Represa de Carhuaquevo inclusive o grande canal de alimentação dos túneis, cabos aéreos para construção do enrocamento, instalação da pedreira e uma usina hidrelétrica de 1.000 HP e muitas outras obras impossíveis de enumerar.

As grandes enchentes fluviais de 1925 arrasaram os Departamentos de Piura e Lambayeque. A Comissão salvou da destruição total a cidade de Lambayeque e reconstruiu grande número de obras destruídas, entre outras os canais Sechura e Chira no Departamento de Piura, dotando-os de obras hidráulicas numerosas e eficientes, muitas delas de grandes proporções, especialmente no Chira.

Construíram-se edifícios importantes em Lambayeque; implantou-se abastecimento de água potável em Chilayo, Paita, Pacasmayo etc., estudaram e iniciaram idênticas obras para outras cidades. Desenvolveu-se grande

conjunto de obras de Engenharia Civil em tôda a região. As que não pertenciam pròpriamente ao plano de irrigação haviam sido especialmente determinadas pelo Ministério do Fomento, por ser a única entidade organizada na região capaz de efetuá-las e dadas as circunstâncias anormais criadas pela catástrofe de 1925.

Quem viaja de avião entre Chiclayo e Piura pode ver o Deserto de Morrope cruzado de canais de distribuição que o cobre parcialmente. Correspondem a primeira etapa da irrigação prevista. Não entraram em serviço porque com a violenta troca de govêrno em 1930, tudo foi abandonado. Muitos são testemunhas do grande esfôrço que deveria culminar em 1935, cujo fracasso pode ser considerado um desastre nacional.

6.2 — INVERSÕES

Para efetuar os trabalhos adquiriram-se equipamentos de escavação e construção do tipo mais moderno da época — liberado com isenções fiscais — por valor de S/8.000.000.

Então o dólar americano tinha poder aquisitivo pelo menos duplo do atual e equivalia a S/2,50 de nossa moeda. Como o dólar vale hoje S/27,50 o poder aquisitivo de cada "sol" de 1920/1930 corresponde a S/22,00 dos atuais de modo que a inversão feita em equipamento vale pelo menos S/175.000.000, no câmbio atual de nossa moeda.

6.3 — DISTRIBUIÇÃO DÁGUA

Todo bom plano de irrigação implica no uso econômico da água. Para consegui-lo, a Comissão impôs o fornecimento volumétrico da água por turnos à base de uma taxa por aplicação. Tal sistema científico de distribuição venceu fortes resistências em certos setores para sua aplicação e resultou tão adequado que, apesar do ocorrido em 1930, continuou sendo seguido com pequenas modificações. A água obtida, mediante uso científico, estava destinada a aumentar a procedente de outras fontes.

Deve compreender-se, para boa interpretação do ocorrido, que no Departamento de Lambayeque se acostumava a exploração do solo com intervalos de alguns anos para descanso, porque careciam de água suficiente para regá-lo em sua integridade; não porque esta não existisse no rio, mas, porque as dotações estavam limitadas pela pequena capacidade dos canais. Assim, cada fazenda tinha grandes áreas para permitir a existência de campos semeados sòmente cada dois ou três anos, o que permitia, também, mediante o descanso das terras, economizar o adubamento, que em grandes extensões era nulo. Como os tributos de cada propriedade eram estabelecidos pelo volume dágua utilizado, a Comissão procedeu da seguinte forma para estabelecer as taxas correspondentes:

a) entre 1927 e 1929 levantou um cadastro aerográfico de todos os vales de Piura e Lambayeque. Os mosaicos ampliados na escala de 1:10.000 mostravam-se em fôlhas nas quais topógrafos fixavam os limites dos campos e dos lotes sob irrigação, em descanso, os acidentados e as áreas inaproveitáveis, assim como a natureza das culturas. Os padrões do cadastro se fizeram à base dêstes reconhecimentos e as águas foram distribuídas segundo os tributos assim estabelecidos, atendendo-se tôdas as reclamações e ratificados os erros. Dêste modo o cadastro não podia padecer de falhas, pois as áreas eram medidas cuidadosamente a planímetro e todos os enganos eram sucetíveis de reclamações e posterior verificação sôbre o terreno. Desta forma determinaram 43.000 ha de terras no Vale do Chancay, após a depuração cuidadosa do respectivo cadastro durante três anos.

O sistema de irrigação volumétrico foi importante, o que representa indiscutível conquista.

6.4 — RESISTÊNCIAS

Uma revolução como a que pacìficamente estava sendo efetuada não podia deixar de enfrentar vigorosa resistência. Os inimigos políticos do Govêrno eram adversários natos dessas obras. Alguns correligionários dos governantes julgavam-se com direito a cobrar à Comissão o seu apoio. Sendo isto impossível, muitos se transformaram nos seus mais ferrenhos adversários. Grandes latifundiários não aceitavam como justo sòmente o reconhecimento de seus direitos em função de suas antigas captações. Julgavam-se com direito às maiores captações possibilitadas pelas obras realizadas pela Comissão. Além disso, temiam as modificações sociais produzidas pela irrigação e a nova política agrária ostentada pela Comissão.

6.5 — DIVULGAÇÃO

Em 1929, a Comissão já contava com enorme volume de obras e julgou oportuna mostrá-las ao país, efetuando ampla exposição de seu programa e da política agrária do govêrno e efetuar a primeira propaganda para a venda de terras da primeira zona, que prontamente estaria em disponibilidade. Organizou o "I Congresso de Irrigación y Colonización do Norte do Peru", reunido em Lambeyeque em fevereiro sob a presidência do *"Senador Enrique Corres Belón"* e tendo como Secretário-Geral, organizador e animador o malogrado *Eng.º Enrique Góngora*, depois Ministro do Fomento, destacado profissional cujo prematuro desaparecimento fêz, posteriormente, lamentar todo o país.

Concorreram eminentes personalidades nacionais e estrangeiras e tiveram presentes destacados representantes do povo do Departamento de Lambeyeque, para o qual a irrigação, cujo progresso viam dia a dia, era uma grande esperança.

O Congresso se dividia em nove subcomitês:

a) Economia, Leis e Ciências Sociais, 30 relatos;
b) Educação, 11 relatos;
c) Colonização, 30 relatos;
d) Engenharia, 32 relatos;
e) Estradas, 10 relatos;
f) Agricultura, 49 relatos;
g) Saneamento, 26 relatos;
h) Manufaturas, 6 relatos;
i) Literatura e História, 6 relatos.

As teses foram apresentadas por engenheiros, agrônomos, médicos, advogados, economistas, agricultores e pessoas destacadas; os temas se estruturam orgânicamente dentro de um programa integral, maduramente estudado sob um conceito de conjunto. Lidas por seus autores em sessões públicas, cujo acesso foi livre, puderam os concorrentes debatê-las, evitando-se seu estudo exclusivo por comissões reduzidas. O Congresso nesse sentido constituiu-se em verdadeiro modêlo.

6.6 — IRRIGAÇÃO E COLONIZAÇÃO

A denominação do congresso e de seus subcomitês indica aspectos muito importantes:

a) que se pensava estender e perpetuar a ação do conclave celebrando outros posteriormente. Não se queria um esfôrço esporádico de efeitos passageiros e sim continuar investigando a irrigação no sentido conveniente.

b) que os criadores desta política no Peru consideravam a Irrigação e a Colonização das terras irrigadas como dois elementos indiscutivelmente unidos, inseparáveis e que viam êstes elementos dentro do conceito geral sociólogico, econômico, educacional, técnico, agrícola, industrial e cultural muito amplo, completo e elevado.

Considero esta ressalva muito importante, em vista de certas opiniões infundadas hoje muito em voga, que assim ficam amplamente desvirtuadas.

A íntima relação entre a Irrigação e a Colonização se refere a uma coexistência dentro de uma mesma obra e não a uma hipotética competição entre ambas em meios distintos. Isto seria errôneo porque não cabe rivalidade entre distintas formas de fazer progredir um país. Tôdas devem ser atendidas pelo Estado.

6.7 — O AGRARISMO E A COLONIZAÇÃO

Dos anais do Congresso, publicados em quatro bem impressos volumes com abundante informação, extraímos as manifestações seguintes, por considerá-las um corpo de doutrina e de filosofia digno de servir de base a uma política de irrigação sã e firme no Peru, e por dar um "modus operandi" adequado, dentro de um conceito próprio que se denominou o *agrarismo*.

"O Agrarismo é um sistema de produção agrícola com instituições tendentes a estabelecer o maior número de propriedades individuais e uma produção diversificada. Funda-se no desenvolvimento universal do instituto da propriedade, um dos mais profundamente arraigados no espírito humano e graças ao qual o agricultor tem sido sempre um dos mais inalteráveis individualistas, em quem as teorias anti-sociais não encontram campo propício. Repele as doutrinas comunistas e as reformas violentas, que não requer para assegurar a propriedade individual e coletiva. Desenvolve o respeito à pessoa humana e a propriedade privada, está ligada à vida institucional e municipal, das agregações humanas atuais, nas quais garante o respeito às leis e a tranqüilidade pública e particular.

Os métodos do agrarismo são: a venda de terras em lotes de tamanho moderado; a execução de obras públicas destinadas a equilibrar as oportunidades econômicas, sociais e políticas; a educação prática do agricultor me-

diante escolas locais e numerosas; edificações comerciais mediante cooperativas de produção e consumo; a coordenação de seus problemas através de congressos e exposições agrícolas.

O Agrarismo propaga que as leis sejam resultantes da experiência social; dinâmicas e não estáticas; gerais e não particulares; correspondendo ao Executivo regulamentá-las por resoluções supremas que não as desvirtuem.

Como o homem obedece o que compreende e sente, a lei deve ser derivação lógica dos usos e costumes, que tem de corrigir introduzindo-se os dispositivos convenientes. Não devem fazer-se leis apriorísticas: tem-se que descobrir a natureza das leis necessárias.

O Peru é um país de muitas leis, porém de pouca realidade legal. Possui muitas que são inoperantes porque não derivam da realidade social; algumas sòmente têm por objetivo consolidar situações existentes e outras expressam desejos, que superam ao estado social e surtem resultados, portanto, inaplicáveis.

Acabamos de afirmar que somos um povo predominantemente agrícola: portanto a finalidade de nossas leis deve ser distribuir, conservar e melhorar a parte benéfica de nossos usos e costumes agrícolas.

O Agrarismo tende a limitar o espírito industrial da Agricultura, estimulando a existência do maior número de pequenos agricultores e impedindo sua absorção por outros objetivos econômicos que se limitam a produzir matérias-primas baratas para um mercado de exportação em concorrência com outros países, porém que não podem evitar a depressão moral, cívica, cultural e econômica da população produtora. *O Agrarismo* reconhece que a agricultura é a principal ocupação do homem, destinada a alimentar, abrigar e vesti-lo e não uma simples fase do processo econômico industrial.

O Agrarismo propugna a associação dos pequenos proprietários em cooperativas de produção e consumo, única forma como podem obter crédito para financiar suas atividades. Os bancos encontram dificuldades para investigar a capacidade produtiva de milhares de pequenos agricultores e para controlar o cumprimento de suas obrigações. Entretanto, não encontram dificuldades para o crédito quando as cooperativas garantem seus associados.

A irrigação em grande escala não pode ser concebida sem a colonização das terras regadas, ou seja, o estabelecimento de grupos humanos adequados que as tornem produtivas. O Peru possui elementos nativos com cultura própria, firmemente arraigados ao solo, em um meio eminentemente diferente de outros ambientes geográficos, caracterizados por lugares colonizáveis, separados pela distância topográfica e diferenças climáticas. O nível de bem-estar, culturais e intelectual de seu povo dista muito do adequado; porém é gente sucetível de alcançá-lo se lhe dão os meios indispensáveis. Sua população cresceu constantemente com altos índices vegetativos; embora sua densidade aparente seja baixa, a densidade efetiva está próxima da saturação. É fundamental provê-la urgentemente de novas terras em que possa estabelecer-se.

Distribuir essa gente em massa em outra região será repetir o sistema dos "mitimaes". Deve lhes ser dada oportunidade em condições ambientes similares às de seu "habitat" natural, na zona que se radicaram ou em outra muito similar. O processo pode ser chamado de autocolonização. Os camponeses peruanos têm demonstrado grande capacidade para efetuá-la, preparando os novos terrenos agrícolas em pouco tempo, pagando arrendamentos elevados e estabelecendo-se pròsperamente como proprietários; sem instituições de crédito especiais ou orientação agrícola tècnicamente orientada.

Em 1929 havia um, ou um e meio milhão de habitantes na costa do Peru; e, cêrca de cinco milhões na serra, que já haviam iniciado a migração para a costa, forçados pela falta de atrativos para a vida nas regiões andinas e atraídos por melhores oportunidades; esta migração denomina-se a *conquista da costa pela serra*.

O congresso considerou o índio peruano, como fator decisivo da vida econômica nacional, por ser inteligente, sóbrio, laborioso e disciplinado. Tôda essa gente que possui as mais fundas raízes do espírito agrícola, sua paixão mais forte é o amor à terra, porém não tem onde estabelecer-se. Uma solução seria radicar o maior número possível nos vales das costas e da serra, hoje pouco produtivos e em novas irrigações. Isto não se poderá fazer em condições silvestres; haverá que estabelecê-los convenientemente e proporcionar-lhes acesso aos mercados e outras facilidades.

O problema demográfico no solo é de quantidade, e também de qualidade, que se mede pelo poder aquisitivo, que no Peru, em 1929, era um dos mais baixos do continente; sòmente 6,13% do cidadão médio dos Estados Unidos. O Primeiro esfôrço tem que ser subir seu nível de vida.

A colonização técnica prepara as terras, as subdivide em lotes de tamanho adequado e organiza sua venda como a de uma mercadoria qualquer, enquanto orienta os colonos sôbre a melhor maneira de explorá-las. O preço da venda das terras deve ser fixado — a falta de estatísticas — investigando quanta gente com capacidade agrícola demanda dos terrenos oferecidos e eliminando cuidadosamente a especulação de intermediários. Far-se-á um censo agrário desde a iniciação das obras hidráulicas. À base do censo pode-se firmar compromissos de venda antecipados que deverão ser cumpridos escrupulosamente quando as terras estiverem loteadas. Para assegurar os pagos, ter-se-ão que dar aos colonos facilidades e orientações necessárias para que produzam suficientemente e possam cobrir suas anualidades de amortizações e investimentos em 20 ou 25 anos. Todo êsse processo será melhor realizado pelo Estado que por emprêsas particulares, pois honestamente e com boa organização, está melhor que ninguém para cumpri-lo bem. Cadastro e estatística corretas, que expressam em todo o momento a situação agrícola e industrial de cada zona de colonização, serão organismos essenciais para controlar o delicado mecanismo administrativo e de recebimento inerente a êste processo.

O urbanismo como entidade incorporada à irrigação tem importância fundamental tanto na planificação e desenvolvimento dos povoados existentes, como na criação de outros, por sua influência sôbre o nível de vida e sôbre a cultura nas zonas agrícolas. O Govêrno deve patrocinar e fomentar êstes centros, cujo custo se pagará separadamente.

A colonização por ação direta do Estado permitiu em Cañete dispor de todos os terrenos em 24 horas, sem gastos de propaganda. Uma irrigação de 10.000 ha, portanto, não necessita gastos especiais de colonização. Em um conjunto maior se havia constatado, em 1929, que o custo da colonização urtrapassaria a S/30 por ha, incluindo o estabelecimento e operação de granjas de demonstração agrícola e escolas ambulantes".

A análise da situação geral demonstra que o limite máximo de valor do solo com água permanente seria de S/5.000 por ha, em lotes menores de 20 ha, o que se obteria sòmente depois de vários anos de trabalho e capitalização. Um valor limite conveniente para os terrenos no estado em que se entregam aos colonos seria de S/1.000 por ha.

Dentro dêstes limites haviam disponibilidades, segundo os estudos efetuados nessa época, 300.000 ha loteados para continuar desenvolvendo um plano de irrigação autofinanciado e em cadeia.

7 — CONCERTOS COMPROVADOS

O que antecede basta para compreender o elevado sentido patriótico, social, econômico, técnico e agrícola com que a irrigação havia sido orientada e a clara visão que na época possuíam os engenheiros de irrigação dos problemas substanciais do Peru e da melhor maneira de resolvê-los. Hoje falamos do "problema da natalidade" porém naquela época, quando *Sutton* dizia que o Peru estava superpovoado em relação a extensões cultiváveis, à parte de um reduzido grupo, ninguém prestava atenção a êste aspecto do problema. Os grandes possuidores de terras seguiam aferrados à agricultura de exportação. Todavia persiste esta atitude. Já não se fala da inferioridade da população nativa e da necessidade da imigração estrangeira, porém o problema fundamental do país tem variado pouco em sua essência, como todos sabemos.

8 — PARALISAÇÃO DAS OBRAS

Dentro destas diretrizes gerais se executavam as obras aplicando os recursos da técnica mais moderna, embora com severas limitações nas somas disponíveis, que já sofriam as conseqüências da crise econômica mundial de 1929, pois o Govêrno havia entrado em dificuldades financeiras e sòmente podia realizar 50% ou 60% das despesas fixadas (S/500.000 mensais). Conseqüentemente, o ritmo das obras se arrefeceu e estas encareceram. Não obstante tudo prosseguia com febril atividade e entusiasmo indeclinável.

A oposição política ao regime que já cansava o país e que — como era inevitável — tinha desacertos, tornou em 1930 muito difícil o trabalho da Comissão. Um organismo cujo objetivo era alterar radicalmente a estrutura da sociedade — embora de forma pacífica, alarmava muitos e atraía inimigos. Em fins de agôsto daquele ano, o Govêrno caiu. A "Comissão de Irrigação de Piura e Lambayeque" foi a maior vítima. Seu Chefe foi aprisionado e submetido a vexames na penitenciária. Seus funcionários e trabalhadores sofreram as mais

graves dificuldades. Seu patrimônio em grande parte apropriado indevidamente por particulares. As obras abandonadas intempestuosamente e com júbilo por uma nação inconciente dos danos praticados e das metas que se pensava coroar em 1935. Passou a ser uma recordação dolorosa, embora haja incorporado 15.000 ha em Sacape y Muyfinca, trazendo muito progresso e bem-estar material ao Norte do Peru.

Curioso e digno de mensão é que, há pouco tempo, os 43.000 ha com direito a água, cuidadosamente cadastrados no "Valle do Chancay", de acôrdo com os usos e costumes do tempo imemorial aumentaram por Decreto para 53.000 ha. Isto foi possível sòmente pelas obras executadas no Taymi, que permitiram captações maiores. Serviu para beneficiar pequeno número de proprietários com as águas com que se pretendia melhorar o nível de vida de uma maioria. Entretanto, foi nova riqueza incorporada ao bem-estar nacional, embora deliberadamente se tenha feito cair no esquecimento. Serve para demonstrar uma vez mais que a intimidação e submissão a um plano secundário é uma das mais seguras maneiras de retardar o bem comum.

8.1 — RECURSOS APLICADOS

Segundo as contas oficiais devidamente controladas, *Sutton* recebeu do Estado para as obras do Cañete, Olmos e as demais, até 21 de agôsto de 1930, um total de 45.215.766 de soles. Os equipamentos existentes representavam 6.600.000 soles e os materiais, 1.100.000 soles. O restante fôra aplicado no desempenho das atribuições da Comissão. Minuciosas revisões e exaustivas análises então instauradas, cujo propósito era apurar delitos, não puderam derrubar esta evidência contábil.

As paixões imperantes permitiram que agentes da justiça com um peculiar sentido de sua missão levantassem caprichosamente acusações de aplicações indevidas do dinheiro público, com esbanjamento e má aplicação de 60 milhões de soles. Para vergonha nossa e embora parecesse mentira, a denúncia prosperou, se bem que as somas imputadas fôssem reduzidas pouco a pouco em sucessivos informes até que, em memorável ato judicial de 1933, o fiscal da Côrte Suprema retirou espetacularmente sua insustentável denúncia e eximiu de tôda responsabilidade ao funcionário-modêlo a quem seu entusiasmo, dinamismo e amor pela humanidade e pelo Peru, haviam pôsto em triste estado.

A modéstia de sua situação econômica era notória, como também de seus colaboradores. Conjuntamente haviam administrado fabulosa soma. Rendo minha homenagem a sua pobreza.

Posteriormente, naturalizado peruano, porque seu grande coração olvidou as injúrias e seu amor pelo Peru e seus problemas, pondo nêles tôda sua consideração, foi acessor da Direção de Águas e Irrigação e contribuiu para dignificar e tecnificá-la. Elaborou novos e importantes projetos, continuando a lutar incansàvelmente por seus ideais e a trabalhar no escritório e no campo até que, soldado do dever, fiel a sua lei e sua bandeira, caiu para sempre quando cumpria uma das missões de seu cargo. Seus amigos levantaram por coleta, um pequeno mausoléu sôbre seu túmulo. Recebia naquele momento o fervoroso respeito de seus colaboradores, que não tinham olvidado seus ensinamentos e que esperam que a luz por êle acesa não deixe de brilhar neste país para o bem de seus filhos.

9 — OUTRAS OBRAS

De tôdas as minhas experiências no campo da irrigação, esta é a que mais me tem impressionado. O que segue tem sido uma renovada constatação de que, se bem a coletividade, os governos, as instituições estatais e — sobretudo — os profissionais do ramo, têm feito esforços por estruturar um plano orgânico de irrigações, êste jamais tem podido alcançar uma forma definitiva.

As obras feitas pelo Govêrno e particulares são importantes (embora muito dispersas e muitas incompletas). Compreendem realizações de muito interêsse, como a Joya, Chóclocha, o Chotano, a canalização do Rio Ica e do Rio Rímac, a irrigação de Mantaro, a de Mollendo-Matarani, os represamentos para o Vale de Chincha e ùltimamente — algumas outras impressionantes como o Quirós e as reprêsas São Lourenço e El Trayle; sem que possamos enumerar o enorme número de outras obras de irrigação, defensivas, encanamentos e drenagens que têm sido executadas com maior ou menor êxito em todo o país.

Têm-se preparado estudos em vasta quantidade para tôda classe de obras e tamanhos — algumas de grande envergadura — como as de Chao e Viru e as de Majes.

Devo os dados que seguem à gentileza do *Eng.º Henriqué Cedrón,* alto funcionário da

Dirección de Aguas. Em cinqüenta unidades separadas (vales, irrigações etc.) na costa do Peru, existem atualmente:

a) número de irrigantes (um)	54.907
b) extensão total cultivada (ha)	649.875
c) volume anual afluente dos rios (m^3)	31.551.387.427
d) volume aproveitado anualmente (m^3) ...	9.361.492.739
e) perdas por condução nos canais (m^3)	1.404.383.180
f) volume lançado ao mar (m^3)	21.703.100.144
g) número de poços (um)	3.005
h) volume bombeado p/ /irrigação (m^3)	1.410.757.617
i) número de reservatórios (um)	53
j) capacidade de armazenagem (m^3)	964.137.000

A comparação de tais cifras com as de 1929 dá uma idéia do que representa a irrigação na costa peruana nos últimos 30 anos. A extensão cultivada parece ter duplicado, embora seja possível que os dados de 1929 não registrassem todos os aproveitamentos efetuados.

O quadro apresentado representa um conjunto de obras governamentais e de iniciativa privada, sob o labor estatal da Dirección de Aguas e Irrigación.

Computado o preço atual de um hectare regado aos valores criados, certamente alcançaremos cifras astronômicas.

Entretanto, subsiste o fato de que não se tem podido preparar um verdadeiro Plano Nacional de Irrigação, entendendo-se para tal, não meramente uma relação de estudos, orçamentos e memórias justificativas, mas sim um plano orgânico de financiamento autosustentado que, uma vez em execução, continue sôbre a base da capitalização e inversão de seus próprios reembolsos em novas obras reprodutivas. A natureza dos valores criados é tal que êste plano é realizável. Assim o admitia o *Engenheiro Sutton* e o proclama o *agrarismo*. Por desgraça, os planos orientados nesse sentido têm caído até hoje no vazio.

As razões são várias. Entre as principais poderemos citar:

a) a paixão política que fêz abortar a magnífica oportunidade de 1920-1930 quando começava a ser uma realidade e dispersada depois, lamentàvelmente com outros projetos;

b) Os interêsses locais, de grupos, de partidos; de classes ou de indivíduos que se têm oposto encarniçadamente a realizações do bem geral, ou as têm transformado em proveito próprio; o benefício é limitado e monopolizam a técnica e os capitais que deveriam destinar-se a fomentar o bem-estar coletivo;

c) nosso mecanismo administrativo estatal, que não tende a dignificar e proteger seus servidores, que não estimula e nem reforça de forma alguma seus méritos ou deméritos; que não os defende contra tendências intimidadoras de entidades ou de pessoa poderosas;

d) não buscamos a melhor organização das entidades existentes para cada fim determinado, estruturando-as cada vez melhor dentro de um pocesso vivo de evolução até um sistema mais funcional e eficiente, com pessoal ou dependências desnecessários. Pelo contrário, nossa tendência é criar novos organismos para atender ao mesmo fim em concorrência com os já existentes ou em substituição dêstes, porém sem corrigi-los. A conseqüência é ineficiência, desorientação, desprestígio e encarecimento de serviço;

e) a burocracia, que aumenta contìnuamente, é que pode fazer naufragar a melhor instituição, sem que os beneficiados por ela recebam mais que um nível mínimo de subsistência em troca da perda de sua moral e seu amor próprio ao colocar-se em repartições onde nada têm que fazer. Dedicando-se a trabalhar onde possa ter proveito, essa gente conservaria sua eficiência;

f) nossa despreocupação por qualquer iniciativa a longo prazo, que dá lugar à desatenção dos projetos capazes, quando executados, de financiarem outras obras similares;

g) a desconfiança do povo pelos títulos e obrigações do Estado, que nunca temos procurado prestigiar, pelo que ninguém contribui com suas economias financiando atividades estatais;

h) nos últimos anos, a inflação pela qual quem inverte seus recursos em valores cujo poder aquisitivo se mede em têrmos da moeda, os perde irremediàvelmente, mesmo que parcialmente;

i) as campanhas de desprestígio com que se ataca as atividades construtivas do Estado e as entidades que atravessam momentos difíceis, desconceituando-as, embora muitas vêzes sem malícia, as mais nobres causas, como foi o caso da Comisión de Irrigación de Piura y Lambayeque.

j) o egoísmo de certos elementos que se opõem ao progresso porque temem a redução de seus privilégios;

k) as rivalidades entre diversas especialidades profissionais pelo contrôle das organizações administrativas. O interêsse da nação exige a ação conjunta de todos.

l) o ressentimento daqueles que patrocinam denúncias, obras de benefício particular etc., quando não alcançam o êxito almejado;

m) o desaparecimento total e definitivo do sistema de construção por administração direta, que tão bons resultados deu em Cañete e em outras obras e que poderia coexistir como de contratos sem postergar interêsses e com vantagem para o Estado;

n) nos últimos tempos a entrega das obras importantes a emprêsas estrangeiras, existindo organizações construtivas e engenheiros peruanos perfeitamente capacitados para projetar e executá-las e cujo prestígio tem ultrapassado nossas fronteiras. Isto não sòmente prejudica suas legítimas aspirações comerciais, como também, seu prestígio profissional, pois parece que não têm capacidade para estudar e levá-las a cabo. Outrossim, implica preços mais altos e considerável fuga de divisas.

o) a falta de coordenação entre os planos de irrigação, de viação, urbanismo, fôrça hidromotriz etc., que impede uma planificação nacional armoniosa e unificada;

p) o descuído na conservação do equipamento, cuja rápida deterioração é em parte conseqüência dos altos índices de depreciação tomados indiscriminadamente dos manuais norte americanos, que se aplicam sem pensar que as condições do Peru são muito distintas das dos Estados Unidos, pois aqui os dólares são muito escasos e custa muito caro repor uma máquina;

q) a falta de interêsse para o elemento tempo, que é o fator de encarecimento maior dentro da contabilidade de custos. Pense-se quanto se perde cada ano, que deixa de funcionar a irrigação do Queirós, que já está terminada. Sòmente em interêsses são dezenas de milhões, sem contar o lucro cessante.

r) os planos são revisados pelos técnicos *a posteriori* e modificados por outros quando vão ser executados. Os fundos aprovados para a construção segundo planos estudados pelos técnicos são desviados para outras realizações. O critério técnico fica assim relegado a segundo pôsto.

Algumas destas causas existiram em Lambayeque e ocasionaram o que podemos chamar de uma catástrofe nacional. Umas funcionam contìnuamente, enquanto outras aguardam sua oportunidade. No momento mais interferências se combinam e atuam.

Não são imputáveis particularmente a ninguém, porque estão na natureza humana. Dependem mais da pisicologia coletiva e da vontade consciente dos indivíduos. Todos tememos responsabilidade.

10 — PROPOSIÇÕES

Não quero terminar sem apresentar algumas conclusões que submeto ao Simpósio para sua aprovação:

1.ª — Reconhece-se que a irrigação é uma atividade essencial à Nação peruana, cujo exercício coexiste com o início de sua cultura, sua prática científica se exercita desde princípios do século e tem dado até hoje frutos proveitosos criando grandes fontes de riqueza e dando oportunidades para fixar a população, que aumenta ràpidamente e para melhorar seu nível de vida. Não pode subordinar-se à nenhuma outra prioridade entre as obras de fomento de riqueza pública.

2.ª — Reconhece-se o labor efetuado por engenheiros desaparecidos que iniciaram essa prática com alto sentido social, econômico e técnico, e se lhes tributa merecida homenagem, na pessoa mais exponencial dos princípios implicados, *Eng.º Carlos W. Sutton,* fazendo-se romaria ao seu túmulo como resultado do simpósio.

3.ª — É reconhecida nos princípios do *Agrarismo,* tal como propôs o "I CONGRESSO DE IRRIGACIÓN", uma doutrina digna de inspirar a política de colonização das irrigações no Peru e um método de operações adequado.

4.ª — Recomenda-se continuar efetuando os inventários das obras de possível execução, mediante reconhecimentos e anteprojetos; e fazer projetos completos para as que sejam recomendadas.

5.ª — Recomenda-se a entrega dos lotes recentemente irrigados dentro do mais breve prazo, por meio de censo agrário adequado e a organização de facilidades urbanísticas, de saneamento, crédito, ensinamento agrícola, depósito e venda organizada dos produtos para garantir o êxito da operação. Deverão ser escolhidos solos com capacidade agrícola e não admitir especuladores nem favorecidos por influências alheias ao propósito de produzir riqueza nacional. O preço de venda se pagará em longo prazo.

6.ª — Dever-se-ão organizar cooperativas de produção e consumo e um sistema de contrôle de custo de produção e venda que, com a devida orientação agronômica, assegure o êxito econômico.

7.ª — Os reembolsos de irrigação se dedicarão integralmente e de forma intangível ao financiamento do Plano Nacional de Irrigação, que se fará sôbre essa base e sôbre outros fundos próprios, apólices do Estado, empréstimos dos bancos Agrícolas e Mundial com interêsse moderado e emissão de bônus devidamente garantidos, com opção para adquirir terras.

8.ª — Dos projetos de irrigação já executados e dos novos que resultem, se escolherão os que merecem prioridade para realizar por etapas um plano conjunto de obras que produzam pelo menos vinte mil hectares para colonizar.

9.ª — É reconhecido que para o bom desenvolvimento do plano é indispensável manter em sua integridade e fortalecer a entidade estatal dêle incumbida, que é a "Dirección de Aguas e Irrigación" do Ministério do Fomento e Obras Públicas, que deverá ser dotada de todos os recursos para cumprir adequadamente suas funções. Assim mesmo se reconhece que ela não pode dividir-se sem prejudicar o andamento do plano, para o qual é indispensável que a entidade que faça as obras seja a mesma que as administre e realize as cobranças como quando se implantou a rega volumétrica em Lambayeque. De outro modo existiam interferências que faziam fracassar o plano ou o prejudicavam sèriamente.

10.ª — Eventualmente esta entidade deverá passar à categoria de um Ministério ou Autarquia Estatal independente, para dotá-la da autonomia e importância que seus fins requerem, com um chefe responsável com acesso direto ao Senhor Presidente da República. A referida entidade e suas dependências deverão estruturar-se de forma completamente renovada dentro de um plano orgânico funcional que se possa adaptar com flexibilidade a futuras modificações segundo requeiram as necessidades.

11.ª — Será prescrita tôda burocracia desnecessária.

12.ª — Procurar-se-á que todo o plano e sua entidade responsável sejam subvencionados em máxima proporção pelos reembolsos do mesmo plano, ou através de arrendamentos de algumas terras irrigadas que se reservariam. Isto contribuiria em grande parte para limitar a burocracia e reduzir os custos.

13.ª — Não se empreenderá nenhuma obra enquanto seu financiamento não esteja completamente assegurado segundo os planos previstos em seu calendário de trabalho.

14.ª — Serão tomadas as mais cuidadosas precauções para a conservação do equipamento, aumentando ao máximo sua vida útil. Será dada a maior ocupação possível para não tornar êsse capital improdutivo. As depreciações anuais se levarão a fundos de reserva para assegurar a oportuna reposição.

15.ª — Será estabelecida a devida conexão com os organismos encarregados da comunicação, o urbanismo, a fôrça hidromotriz etc. para integrar um plano geral de desenvolvimento e fomento nacional, concebido em forma similar.

16.ª — Procurar-se-á — como até hoje — incluir todos os canais de irrigação, quedas para a geração de fôrça hidromotriz e se organizará sua pronta exploração pelas entidades estatais ou particulares respectivas.

17.ª — Estudar-se-ão, projetarão, desenharão e efetuarão as obras pelo elemento técnico nacional, fazendo as consultas necessárias aos institutos e universidades estrangeiras, porém sempre com participação dos técnicos nacionais.

18.ª — Será amplamente equipado o laboratório de hidráulica construído na Universidade Nacional de Engenharia, até pô-lo à altura dos mais avançados das universidades estrangeiras, com mira a centralizar ali tôdas as investigações.

19.ª — Sòmente se admitirão as licitações para a construção de obras a emprêsas construtivas nacionais, outorgando-se preferência às que adquiram bonos do Plano de Irrigação Nacional. Não se excluirá o sistema de construção de obras por administração direta.

20.ª — Para lograr financiamento no Banco Municipal, se aceitarão as auditorias contábeis e técnicas que essa entidade possa exigir, porém sem implicar na violação das conclusões anteriores.

11 — CONCLUSÃO

Sem abrigar dúvidas creio que sôbre estas bases e outras que se podem discutir neste certame é possível criar uma organização eficiente, dinâmica e com a necessária autonomia para realizar o que o país espera desde século e meio, ou seja, o aproveitamento dos vastos recursos que possui em terras, águas e gente capaz de colonizá-las com proveito, dentro de um impostergável Plano Nacional de Irrigação, para o qual existem numerosos projetos devidamente estudados. Submeto-as à consideração do Simpósio solicitando admiti-las como um relato em regra, debatendo-as.

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 dêste Departamento, solicitando-lhes que enviem ao "Boletim do DNOCS. informações sôbre fatos especiais verificados em seu trabalho diário cuja publicação deva ser feita neste Boletim".

— AÇUDE ORÓS

Entre as grandes realizações programadas pelo *DNOCS.*, merece destaque especial o *Açude Orós* que barrará o maior rio sêco do mundo, o Rio Jaguaribe. É o maior reservatório projetado para o Polígono das Sêcas e sua construção vinha desafiando os Governos até a grande sêca de 1958, quando o *Excelentíssimo Senhor Presidente Doutor Juscelino Kubitschek de Oliveira,* em viagem de inspeção pela região, houve por bem determinar o ataque imediato da obra de forma a poder inaugurá-la em maio ou junho de 1960, atendendo-se velho anseio dos nordestinos e dos técnicos do *Departamento.*

O Sistema do Jaguaribe, apesar de ser um dos mais importantes previsto pelo *DNOCS.*, está relativamente com suas obras muito retardadas em relação aos demais. Sua área é sòmente menor que a do Sistema do Parnaiba, com o qual se limita a Oeste. Ao sul tem como limites a bacia hidrográfica do denominado rio da unidade nacional o São Francisco que com o Parnaiba, são os grandes cursos d'águas perenes do Polígono. O Sistema do Jaguaribe compreende a quase totalidade do sertão cearense.

Nele estão importantes e numerosos municípios. Representa uma das regiões brasileiras mais castigadas pelas irregularidades pluviométricas, pois enquanto apresenta em média seis meses inteiramente secos por ano, e nas sêcas a quase absoluta inexistência de chuvas, nos grandes invernos tem sido vítima das enchentes que destroem tôda seu baixo vale, onde se encontram os municípios de Orós, Icó, Jaguaribe, Limoeiro do Norte, Jaguarana, Aracati, muitas vilas e povoados.

Assim como não poderia deixar de ser o programa do *DNOCS.* para o Vale de Jaguaribe tem em mira êstes dois extremos: a sêca e a enchente, ambas desastrosas para a economia do Polígono e principalmente do Ceará pela morte e destruição de culturas que deixam com sua passagem desolação e miséria. Como solução lógica e imediata, permitida pelas condições topográficas e geológicas surge a grande açudagem que controlando as grandes vazões, garanta a regularização do baixo vale, não permitindo que seque nos meses de nula precipitação. As grandes barragens funcionarão então como válvula reguladora do desequilíbrio natural do reg'me de chuvas que impera na região.

Outrossim os estudos desde longos anos procedidos pelo *DNOCS* das condições hidrológicas, topográficas, geológicas, agrológicas e econômicas na bacia hidrográfica do Jaguaribe, revelam que sua disponibilidade d'águas é insuficiente ao aproveitamento dos 80.000 ha das terras fertilíssimas existentes sòmente em seu baixo curso. Prevê-se que no máximo dê para 25.00 ha. Resta portanto uma etapa futura à importação d'água, possìvelmente do São Francisco, para cobrir tão acentuado deficit. Por conseguinte suas obras deverão estar aptas não só ao aproveitamento da água que normalmente a natureza lhe forneça mas também àquela que o homem com o recurso da técnica e da ciência faça correr em suas linhas baixas.

A prática de pequenas obras nas cabeceiras dos rios tem se revelado impotente para em curto prazo, atingir-se o bem público que se faz imperioso. Por outro lado sabemos que estas são de custos unitários, quer de investimento ou de operação, mais elevados que as de grande porte.

Analisadas as grandes cheias do Jaguaribe, como as de 1917 e 1924, verificamos que a partir de Limoeiro do Norte elas assim assumem proporções tremendas, face as contribuições recebidas dos rios Salgado e Banabuiú, que passa a escoar, vazões que podem atingir mais de 200 milhões de m³ d'água em um dia. Não tem o rio leito para tal volume, conseqüentemente a água se espraia inundando tôda a região. Lembremos, outrossim, que as condições pluviométricas obrigam as populações a viver às margens do curso principal, onde fazem suas plantações, pois fora daí não encontrarão condições naturais de resistência.

Tôdas estas condições evidenciam como programa de imediata execução para o Sistema do Jaguaribe a construção de três grandes açudes, um no Rio Jaguaribe, outro no Banabuiú e o terceiro no Salgado. Tal solução há longos anos proconizada é uma decorrência evidente como se vê das próprias condições naturalmente impostas ao Jaguaribe. Não é como alguns críticos apressados procuram fazer crer sejam obras majestosas de exibicionismo.

Já em 1920, o *Presidente Epitácio Pessoa,* compreendendo esta evidência determinou a então *I.F.O.C.S.*, a construção dos dois primeiros açudes: um com a barragem no *Boqueirão de Orós* e o outro em *Quixeramobim.* Obras que não permitem vacilações ou delongas face a impetuosidade de suas águas que nos grandes invernos exigem grandes investimentos em prazos curtos. Face as condições de então optou-se pela contratação de emprêsas estrangeiras

para a realização de tais empreendimentos. Esta experiência no entanto não foi coroada de êxito pois o corte dos recursos verificado após a saída dêsse Presidente, levaram a paralisação às obras. Nada mais conseguiram além dos estudos, projetos e onerosas instalações. Esta situação veio concorrer para o descrédito das iniciativas do *Departamento* representando um verdadeiro tabu que só agora, deverá ser quebrado.

Como se não bastasse tamanho castigo para aquêle povo massacrado pela miséria da sêca, surge o inverno de 1924 e com êle outra desgraça: enchente devastadora.

Houvessem concluído aquêles açudes, como pretendera *Epitácio Pessoa* e aquêle inverno teria sido mais brando e até em parte benfazejo. Os reservatórios teriam enchido e manter-se-iam em bom nível durante os anos seguintes que foram de invernos normais até 1932, ano de grande sêca. Teriam sido fatôres preponderantes para enfrentar mais êste flagelo.

Nesta época nova tentativa para construção de Orós foi empreendida. Sondagem no eixo do Boqueirão revelavam a inexistência de material impermeável até mais de 90 m de profundidade, o que levou o *Departamento* a desistir do projeto anterior.

Estudos complementares, levaram a formulação de novos projetos a jusante do antigo eixo. Entre êles e do *Eng.º Rodrigo D'Orsi Sobrinho*, falecido em 31 de outubro de 1958, em concreto (contrafortes de capitel e arcos múltiplos). Houve tentativas sem êxito. Anos de invernos escassos que poderiam ter sido neutralizados por Orós voltaram a sacrificar a região. Vem 1958 e com êle outra grande sêca, o Jaguaribe continua livre e indomável. É novamente equacionado e reexaminado o problema de sua construção. A barragem de terra é a meta cobiçada. O DNOCS promove a ida de técnicos de seu quadro e de outros órgãos ao local. Eis que surge a idéia de uma barragem de terra em arco (talvez a primeira do mundo) aproveitando as ombreiras do Boqueirão de Orós e a fundação do *Oròzinho*, pequeno reservatório feito ainda pelos americanos para reserva d'água para a construção. Procedidos os estudos indispensáveis a viabilidade desta solução foi confirmada e mesmo recomendada. Imediatamente inicia-se a elaboração do projeto e paralelamente a complementação das instalações e escavação das fundações.

O projeto foi então definido para barragem de terra, tipo seção zoneada com núcleo impermeável de argila, seção de transição em areia finalmente será estabilizadora em pedra.

O inverno de 1959 foi regular e encontrou as fundações prontas.

Em fevereiro dêsse ano, iniciou-se a escavação do túnel na ombreira esquerda, que servirá de tomada d'água. Terá 5,5 m de diâmetro.

Ficará escavado para atender as necessidades do próximo inverno juntamente com o reservatório até lá formado pela barragem que êstá sendo erguida. Em sua extremidade de jusante será instalada uma usina hidrelétrica para 25.000 c.v. e que articulada ao sistema da Hidrelétrica de Paulo Afonso, servirá de ponte a transmissão de energia à Fortaleza.

A obra está entregue a eficiente e poderosa equipe que construiu os açudes *Boqueirão* de Cabaceiras, no Sistema do Paraíba e *Araras* (ex-Santa Cruz) no Sistema do Acaraú, e que conta uma centena de máquinas.

Assim, em 1960 deverá estar inaugurado o *Açude Orós* e com isto quebrado o tabu que sua construção representava.

2 — CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

Conforme programa que elaboramos e noticiamos nesta Seção, no n.º 2, vol. 18, de novembro de 1959, dêste Boletim, estamos providenciando a divulgação de cursos que possam ser úteis aos técnicos, em seus próprios locais de trabalho.

De pronto podemos assegurar o lançamento, já no n.º 7 de fevereiro de 1960, de dois cursos. Para tanto tomamos as providências indispensáveis e estamos ultimando a preparação dos respectivos originais.

Inicialmente teremos um Curso de Especialização Rodoviária baseado em diversas aulas proferidas em cursos realizados no Rio de Janeiro, de autoria de vários técnicos de acôrdo com as especializações em que mais se credenciem. Outro curso que também será lançado no referido número será o "Curso sôbre Barragens de Terra" que na Escola Nacional de Engenharia da Universidade do Brasil está sendo organizado, para fim dêste ano.

3 — CORRESPONDÊNCIA

Registramos o recebimento da seguinte correspondência dirigida ao Diretor-Geral do *DNOCS*. relativas à Pub. n.º 183, série I, E. na qual publicamos a conferência pronunciada pelo Eng.º José Cândido Castro Parente Pessoa, no dia 18 de maio de 1959, no Clube de Engenharia, no Rio de Janeiro, inserida no n.º 4, de maio de 1959 do Boletim do D.N.O.C.S.

Dr. João Pinheiro Neto — em nome do Senhor Presidente da República.

Dr. Heriberto Hurse — Governador do Estado de Sta. Catarina.

Dr. Paulo Kale — Em nome do Senhor Governador do Estado do Rio de Janeiro.

Almirante-de-Esquadra Jorge do Paço Mattoso Maia — Ministro da Marinha.

Coronel-Aviador José Ayrton — em nome do Senhor Ministro da Aeronáutica.

Sr. Francisco Moore de Almeida — Prefeito de Floriano, no Estado do Piauí.

Sr. Wladimir Pereira — em nome do Senhor Presidente do I.B.G.E.

Dr. Clóvis Salgado — Ministro da Educação e Cultura.

Eng.º Gerônymo Monteiro Filho, — Professor Catedrático da ENE.

Senador Francisco Benjamim Gallotti — Ex-diretor de DNOCS.

Deputado Último de Carvalho —

Eng.º Edmundo Regis Bittencourt — Diretor-Geral do D.N.E.R.

Eng.º Geraldo Bastos da Costa Reis — Vice-Diretor do Instituto de Pesquisas Rodoviárias.

Sr. Orlando Pinheiro —

Sr. Gilberto Canedo de Magalhães —

Sr. Odilon Cartaxo —

Biblioteca do Senado Federal —

Sr. Jorge Beltrão —

Biblioteca do Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação

4 — NOTÍCIAS DOS SETORES DO DNOCS

COMISSÃO DE ALAGOAS

Abastecimento d'água

Teve andamento normal no mês de junho os trabalhos de implantação do serviço de abastecimento d'água de Palmeira dos Índios, no Estado de Alagoas, com as seguintes realizações:

a)	desobstrução de valas	2.250 m
b)	conservação de estrada marginal	1.200 m
c)	construção de 5 colunas de concreto simples	4,5 m³
d)	remoção de 200 tubos para a margem da vala.	

Foram empregados Cr$ 27.112,00 nestes serviços, totalizando assim a aplicação de Cr$ 984.227,10, nos trabalhos realizados até junho de 1959.

Rodovias

Nas obras rodoviárias ligando Santana-Oiteiro e Delmiro-A. Branca, empregou o DNOCS. em maio de 1959, Cr$ 1.592.744,15. Nesse mês a situação das referidas rodovias era:

a)	Santana — Oiteiro	
	Revestimento primário (km)	24.500
	Extensão (km)	32.600
	Terraplenagem (km)	32.000
b)	Delmiro — A. Branca	
	Extensão (km)	13.000
	Terraplenagem (km)	10.720
	Revestimento (km)	3.980

Açudagem

Em maio verificaram-se os seguintes resultados nos açudes que o DNOCS está implantando em Alagoas:

a) *Açude Caraíba dos Nunes*

Regularização de taludes	(m²)	2.300
Desmatamento manual	(m²)	62.000
Destocamento	(m²)	6.500
Conserva do ramal de acesso	(m)	1.500
Abertura de valeta lateral	(m)	1.200

Despesa (Cr$) { Pessoal — 326.467,20 / Material — 136.866,84

Total — 463.334,04

b) *Pariconha*

Maciço compactado	(m³)	3.800
Escavação de fundação	(m³)	763
Esgotamento de fundação	(m³)	600

Despesa (Cr$) { Material — 794.717,78 / Pesosal — 780.937,10

Total -- 1.574.654,88

COMISSÃO DO VALE DO CURU

Açudagem pública

Além da Construção do *Açude Público Caxitoré*, empreendeu o DNOCS, através dêste setor a recuperação do *Açude Poço Verde* de propriedade da Prefeitura de Itapipoca, no Estado do Ceará, em virtude da ameaça do rompimento de sua barragem pela formação exagerada de "piping" que ameaçava a estabilidade do maciço e conseqüentemente a população e bens materiais a jusante do açude.

Os principais serviços realizados no *Açude Caxitoré*, no 1.º semestre de 1959, pode ser assim resumido:

a)	escavação em terra	(m³)	148.900
b)	atêrro compactado	(m³)	141.000
c)	enrocamento	(m³)	8.300
d)	concretagem	(m³)	405

No *Poço Verde*, além dos trabalhos de consolidação foram realizados 1.360 m³ de enrocamento.

Irrigação

Os trabalhos de irrigação no *Açude Pentecoste* assinalaram:

a) aberturas de 500 m de canal principal e 600 m de secundários;
b) 1.800 m de revestimento em concreto de cana principal;
c) corte de 2.750 m³ em terra;
d) corte de 2.465 m³ em rocha;
e) atêrro de 5.905 m³.

Rodovias

As realizações rodoviárias a cargo desta Comissão, tratando-se de obras de emergência, em virtude do inverno dêste ano e da insistência de recursos para sua continuação tiveram seus trabalhos paralisados em 28 de fevereiro apresentando a situação esquematizada no quadro.

RODOVIA	Município	Projeto	SERVIÇOS REALIZADOS (km)		OBRAS DE ARTE	Observação
			Plat. Chata	Revestimento	Correntes	
			Anterior (km)	Anterior (km)		
Açude Pentecoste–Croatá	Pentecoste	21	21	21	—	(1)
Açude Pentecoste–Açude Caxitoré	»	9,5	9,5	—	—	(2)
Apuiarés–Tejuçuoca	Apuiarés	23	23	5	5	(2)
Itapipoca–Uruburetama	Itapipoca	19	9,5	—	—	(2)
Itapagé–Uruburetama	Itapagé	15	13	—	5	(2)
Itapagé–Itapipoca	»	40	6	—	—	(2)
Tururu–Cemoaba	Uruburetama	19	19	19	—	(1)
Anacetaba–Paraípaba	Anacetaba	25	25	5	—	(2)
General Sampaio–Paramoti	General Sampaio	25	17	1	—	(2)
Tejuçuoca–Retiro	Itapagé	—	—	—	—	(2)
Amontada–Icaraí	Itapipoca	—	—	—	—	(2)
Uruburetama–Moreira	Uruburetama	—	—	—	—	(2)
Trairi–Curu	S. L. Curu	—	—	—	—	(2)

COMISSÃO DE SERGIPE

Açudagem pública

Durante os primeiros seis meses de 1959, a construção do *Açude Público Alagadiço*, em Sergipe, teve seu andamento prejudicado pelas distâncias do empréstimo (3,5 km), da água para umedecimento do solo (0,5 km) e do acanhamento do canteiro de serviço que obrigou o uso de pilão por não comportar rôlo compressor para a compactação do maciço.

Mesmo assim podemos anotar os seguintes resultados principais alcançados:

a) escavação em terra (m³) 11.899,4
b) escavação em rocha (m³) 1.489,0
c) maciço compactado (m³) 8.000,6

As Despesas totalizaram:

Cr$ 3.710.091,81 a saber:
a) material ..... Cr$ 2.448.697,50
b) pessoal ..... Cr$ 1.261.394,31

Rodovias

Trabalhos de melhoramentos da Rodovia Central de Sergipe estão sendo efetuados no trecho Aracaju-Carira com 108 km, destacando-se a correção da tangente sôbre o Riacho Salgado, onde o DNOCS está construindo uma ponte com 30 m em dois veios de 15 m cada.

A construção da Rodovia Curralinho — Poço Redondo — Nossa Senhora da Glória, com 373 m vem se processando em bom ritmo. Está explorado o trecho Lagoa Redonça-Pôço Redondo e iniciada sua locação. Foi concluída a ponte sôbre o Rio Capivara bem como mais um atêrro-barragem (grota do Cachorro) e iniciada a Ponte sôbre o Riacho do Cachorro Grande benefício já produziu essa construção, pois o comércio de cereais e madeira está se processando em caminhões quando, não à muito tempo, era feito em carro de bois.

2.º DISTRITO

Açudagem

Açude Público Cruz de Pocinhos

MÊSES	ESCAVAÇÃO (m³)		Concreto (m³)	DESPESAS		Total	Observações
	Terra	Rocha		Pessoal	Material		
Janeiro	1 748	—	—	21 142,00	18 948,30	40 090,30	
Fevereiro	4 012	—	—	28 430,00	26 148,40	54 578,40	
Março	2 101	—	—	19 146,00	18 926,80	38 072,80	
Abril	3 214	34	—	24 220,00	19 321,60	43 541,60	
Maio	3 801	46	—	34 480,00	28 726,20	63 206,20	
Junho	4 075	109	—	40 320,00	32 230,60	72 550,60	
Julho	—	103	—	3 149,00	1 616,80	4 765,80	
TOTAL	18 951	292	—	170 887,00	145 918,70	316 805,70	

Açude Público Sumé

MESES	ESCAVAÇÃO (m³)		Concreto (m³)	DESPESAS		Total	Observações
	Terra	Rocha		Pessoal	Material		
Janeiro	5 538	—	—	907 425,00	618 455,90	1 585 880,90	
Fevereiro	5 200	—	—	887 540,00	469 370,10	1 356 910,10	
Março	5 538	—	—	880 975,00	425 305,90	1 306 280,90	
Abril	22 972	146 240	—	820 856,90	386 823,30	1 207 680,20	
Maio	22 000	194 630	—	819 051,90	435 719,20	1 254 771,10	
Junho	43 744	—	—	758 484,40	560 275,20	1 318 759,60	
Julho	9 803	300 000	—	722 061,90	438 931,50	1 160 993,40	
TOTAL	114 795	640 870	—	5 856 395,10	3 234 881,10	9 191 276,20	

Açude Público Congo

MESES	ESCAVAÇÃO		Concreto (m³)	DESPESAS		Total	Observação
	Terra	Rocha		Pessoal	Material		
Junho	—	—	—	33 150,00	—	33 150,00	
Julho	—	—	—	33 150,00	—	33 150,00	
TOTAL	—	—	—	66 300,00	—	66 300,00	

Produção de Energia Elétrica

Açude Cruz de Pocinhos

MÊS	Consumidores	Despesas (Cr$)	Produção (kWh)	Observação
Janeiro	240	12 025,40	2 700,00	
Fevereiro	389	12 852,00	3 000,00	
Março	304	15 053,60	3 240,00	
Abril	328	10 540,00	1 840,00	
Maio	328	13 081,40	3 220,00	
Junho	201	11 649,66	2 440,00	
Julho	201	15 107,80	1 682,50	
TOTAL (7 meses)	1 997	90 309,96	18 122,50	

COMISSÃO DO VALE DO BANABUIÚ

Açude Banabuiú

Trabalhos realizados — Janeiro/Julho 1959

MESES	ESCAVAÇÃO (m³)		Concreto (m³)	DESPESAS (Cr$)		Total	Observação
	Terra	Rocha		Pessoal	Material		
Janeiro	66 600	—	567,30	2 791 050,90	8 395 295,00	11 186 345,90	Até o mês de junho não foi completada a despesa do material do açude Banabuiu. A despesa correspondente a aquisição de cimento e pneus foi feita pela Dirct. Geral
Fevereiro	75 218	2 702	489,60	2 507 424,10	8 121 800,00	10 629 224,10	
Março	105 436	—	968,20	5 341 743,10	14 476 614,10	19 718 357,20	
Abril	36 996	3 880	854,00	5 260 044,30	17 728 242,70	22 988 287,00	
Maio	46 844	7 276	1 047,10	5 279 931,20	10 466 361,50	15 746 292,70	
Junho	53 628	3 276	515,30	4 359 963,00	18 928 993,70	23 288 956,70	
Julho	66 826	11 475	391,40	4 366 955,00	13 682 323,50	18 049 276,50	
TOTAL	451 548	28 609	4 833,10	29 807 111,60	91 799 630,50	121 606 742,10	

Açude Quixeramobim — Trabalhos realizados — Janeiro/Julho 1959

MESES	ESCAVAÇÃO (m³)		Concreto (m³)	DESPESAS (Cr$)		Total	Observação
	Terra	Rocha		Pessoal	Material		
Janeiro	—	—	1 890,00	1 111 015,00	1 776 664,00	2 887 679,00	
Fevereiro	—	—	787,00	987 680,00	1 792 653,00	2 780 333,00	
Março	—	—	926,00	547 530,00	2 132 770,00	2 680 300,00	
Abril	—	—	1 937,00	546 760,00	2 088 530,90	2 635 290,90	
Maio	—	—	2 430,00	488 718,10	2 109 296,20	2 598 014,30	
Junho	—	2 016,00	—	488 718,10	2 152 942,50	2 641 660,60	
Julho	—	—	2 754,00	491 113,00	2 259 570,40	2 750 685,40	
TOTAL	—	2 016,00	10 724,00	4 661 536,20	14 312 427,00	18 973 963,20	

1.º DISTRITO

O DNOCS, através do 1.º Distrito pagou em julho de 1959, Cr$ 8.518.239,70 a proprietários de 21 açudes que se acham em construção no Estado do Ceará no regime de cooperação.

Êstes reservatórios totalizam 357.428.803 m³ de possibilidade acumulatória e travam 255.519 m³ de solo compactado em seu maciço.

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO

Prêmios pagos no estado do Ceará — Mês de julho de 1959

AÇUDE	Município	Capacidade (m³)	Movimento de terra (m³)	Orçamento (Cr$)	Prêmio (Cr$)
Baraúnas	Araripe	3 515 375	8 910	491 043,33	571 451,70
Córrego do Arroz	Acaraú	4 090 375	8 965	187 168,21	115 789,70
José de Alencar	Boa Viagem	—	5 590	167 544,00	194 980,00
Limoeiro do Norte	Limoeiro do Norte	10 282 375	9 260	459 886,05	535 192,40
Miraíma	Itapipoca	2 141 933	19 725	774 349,30	627 641,10
Muxiopó	Quixará	1 579 300	10 289	547 782,45	435 344,20
Pacheco	Santana do Acaraú	1 404 185	11 380	624 983,87	436 691,90
Pedro Lopes	Baturité	1 759 320	22 785	886 038,93	737 268,00
Poço Escuro	Redenção	1 011 500	8 425	422 409,71	183 028,00
Professor Joaquim Pimenta	Tauá	1 934 395	10 465	517 713,39	602 439,80
Ponciano	Cratéus	1 570 875	18 900	879 344,33	661 284,50
Riacho Salgado	Santa Quitéria	3 260 180	8 636	421 641,32	555 926,20
Riacho do Destêrro	Jaguaretama	1 492 625	16 230	517 650,39	330 861,40
Riacho Massapê	Pentecoste	2 052 015	9 235	427 956,18	266 051,80
Riacho Cachocirinha	Massapê	1 457 125	3 700	70 778,83	132 193,60
Riacho Piabas	Caucaia	1 728 000	12 463	546 033,08	413 999,60
Rio Barbado	Morada Nova	4 609 250	13 265	677 042,59	447 146,00
Timbaúba	Tamboril	3 950 000	11 992	565 359,34	334 769,00
Ursula	Quixeramobim	1 023 250	11 819	368 211,87	287 956,40
Valecite de S. Pedro	Boa Viagem	3 363 750	29 710	927 958,14	474 014,00
Vermelho	Jaguaribe	2 116 375	3 655	211 720,06	154 209,50
TOTAL	—	357 428 803	25 519	10 693 515,97	8 518 239,70

PERFURAÇÃO DE POÇOS

No trimestre fevereiro/abril o DNOCS perfurou 927 m em poços profundos, tendo concluído 19 poços com 416,57 cm, dos quais 15 foram aproveitados, com a razão horária total de 46.800 litros ou seja a razão horária de 3.120 litros poço.

Estado do Ceará — Fevereiro/Abril de 1959

DESIGNAÇÃO DO POÇO	Município	PROFUNDIDADE (m)		PU PA	DATA		Vazão l/h	REVESTIMENTO	
		Anterior	No período		Início	Conclusão		Diâmetro	Comprimento (m)
Florestal Maranguape	Maranguape	58,11	23,29	PA	11- 8-57	—	—	—	—
Canta Galo	Redenção	—	12,95	PA	2- 2-59	—	—	—	—
Recurso	L. do Norte	—	40,00	PA	21- 2-59	—	—	—	—
Estadual Braz	Mombaça	99,00	—	PA	12- 6-56	—	—	—	—
Fazenda Santana	Canindé	40,00	57,00	PA	15- 8-58	20- 4-59	1 400	6"	13,00
Paus de Leite	Canindé	27,25	0,60	PA	11- 7-58	—	—	—	—
Palmácia	Maranguape	23,20	—	PA	8-11-57	21- 3-59	—	—	—
Fazenda Mulungu	Itapipoca	10,00	16,10	PA	22- 1-59	—	—	—	—
Fazenda S. Paulo II	Canindé	154,40	—	PA	31-12-57	—	—	—	—
Cedro	M. Tabosa	42,50	35,50	PA	5-11-58	25- 4-59	700	6"	10,00
Aprígio Coelho	Fortaleza	50,00	—	PA	17-12-58	5- 2-59	3 500	5"	47,96
Chácara São Joaquim	Fortaleza	—	74,00	PA	10- 2-59	14- 3-59	2 500	5"	73,27
Patronato da Sagrada Família II	Fortaleza	69,00	—	PU	12-11-58	6- 3-59	2 200	5"	68,81
Quixaba	Sta. Quitéria	44,60	—	PA	12- 7-58	—	—	—	—
Oficina Estrada de Ferro Baturité IV	Fortaleza	42,00	—	PA	22- 1-59	5- 2-59	—	—	—
Oficina Estrada de Ferro Baturité V	Fortaleza	—	36,00	PA	5- 2-59	28- 2-59	3 000	5" e 6"	30,20—5,50
Rest. Mecânica do Poço Fomento Agrícola II	Fortaleza	43,00	57,00	PA	2- 2-59	13- 4-59	3 000	—	—
Campo de Aviação XIV	Fortaleza	21,00	16,20	PA	28- 1-59	24- 2-59	6 500	6"	37,20
Campo de Aviação XV	Fortaleza	—	49,00	PA	4- 3-59	31- 3-59	6 000	6"	18,87
Municipal Beberibe	Beberibe	—	68,50	PA	9- 2-59	—	—	—	—
Público Camocim III	Camocim	13,00	0,22	PU	1-12-58	3- 2-59	5 000	5"	13,00
Fazenda Castelo	M. Nova	17,50	20,50	PA	9- 1-59	—	—	—	—
Fazenda Tanquinho III	Quixeramobim	102,00	19,00	PA	28- 8-59	—	—	—	—
Alvorada	Caucaia	—	41,00	PA	19- 2-59	1- 4-59	1 500	5"	39,11
Carrapateira II	Jaguaruana	53,50	—	PA	29- 7-58	—	—	—	—
Rest. Mecânica do Poço Escola de Agronomia IV	Fortaleza	33,40	34,15	PA	24-11-58	5- 3-59	3 000	—	—
Municipal Jacampari	Boa Viagem	20,10	4,10	PA	7-11-58	—	—	—	—
Municipal Vila Oiticica	Quixadá	—	43,70	PA	5- 2-59	—	—	—	—
Rajada II	Sobral	13,00	1,50	PA	2- 1-59	—	—	—	—
"Ólho Dágua do Pagé"	Sobral	—	—	—	—	—	—	—	—
Mandacaru	Irauçuba	—	16,40	PA	2- 3-59	—	—	—	—
Municipal Livramento	Quixeramobim	35,50	—	PA	4-10-58	14- 2-59	2 000	5"	9,50
Público Municipal Vila de Uruquê II	Quixeramobim	115,00	5,30	PU	15- 4-58	2- 4-59	—	—	—
Irmãs Salesianas III	Fortaleza	62,50	37,50	PA	6- 1-59	—	—	—	—
"Associação de Proteção à Maternidade e à Infância de Massapê"	Massapê	42,00	—	PA	5-11-58	6- 2-59	3 000	5"	11,50
Parque Maraponga	Fortaleza	—	16,50	PA	20- 3-59	18- 4-59	3 500	5"	43,00
Patronato da Sagrada Família I	Fortaleza	—	13,00	PU	12-11-58	—	—	—	—
Casa de Turmas	S. Gonçalo	—	20,00	PA	10- 3-59	—	—	—	—
Público Jatobá	Camocim	—	—	PU	—	—	—	—	—
Escola de Agronomia X	Fortaleza	—	20,50	PA	24- 3-59	—	—	—	—
Núcleo Social do Sesi	Fortaleza	—	32,00	PA	24- 4-59	—	—	—	—
Círculo Militar	Fortaleza	—	36,00	PA	22- 4-59	—	—	—	—
Campo de Aviação XVI	Fortaleza	—	24,70	PA	7- 4-59	27- 4-59	—	—	—
Campo de Aviação XVII	Fortaleza	—	30,00	PA	28- 4-59	—	—	—	—
Neci III	Caucaia	—	19,00	PA	22- 4-59	—	—	—	—
Fazenda Catolé	S. Pompeu	—	6,00	PA	25- 4-59	—	—	—	—
TOTAL	—	1 231,56	927,21	—	—	—	46 809	—	451,22

— PUBLICAÇÕES RECEBIDAS PELA BIBLIOTECA DA ADMINISTRAÇÃO CENTRAL DO DNOCS.

PERÍODO ABRIL/JULHO DE 1959

1 — ANALES DES PONTS ET CHAUSSÉES N.º 6
Paris
novembro/dezembro de 1958.

2 — ABSTRACTS n.º 222/223
Central Board of irrigation and power New Dheli
oct/nov., 1958

3 — BOLETIM DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, N.ºs 40/41

Rio de Janeiro, DF

setembro/outubro de 1958

4 — BOLETIM ESTATÍSTICO MENSAL DO INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ N.º 28
Pôrto Alegre — Rio Grande do Sul.
abril, 1958.

5 — BOLETIM DA UNIVERSIDADE DE INGENIERIA DE LIMA.
Peru
Outubro/dez., 1958.

6 — BOLETIM DA SUPERINTENDÊNCIA DA MOEDA E DO CRÉDITO.
Banco do Brasil.
Rio de Janeiro, DF
fevereiro/março/abril de 1959

7 — BOLETIM DO C.N.A.
Rio de Janeiro
janeiro/junho, 1958

8 — BOLETIM DE INFORMAÇÃO DA CÂMARA DE COMÉRCIO ROMANIA
maio, 1959.

9 — BOLETIM ALEMÃO
março/abril, 1959.

10 — BOLETIM INFORMATIVO DO SERVIÇO GEOGRÁFICO
2.º e 3.º trimestre de 1958.

11 — BOLETIM GEOGRÁFICO N.º 140, 141 e 142
Conselho Nacional de Geografia
Rio de Janeiro, DF
1958/1959.

12 — BOLETIM DA CAPES N.º 79
Rio de Janeiro, DF
junho de 1959.

13 — BOLETIM DO CONSELHO NACIONAL DE TRANSITO, II VOL.
Rio de Janeiro, DF
julho/dezembro de 1956, janeiro/dezembro de 57 e janeiro/março de 1958.

14 — BOLETIM PARLAMENTAR — GUANABARA — PRESS
Rio de Janeiro, DF
junho de 1959.

15 — CLASSIFICAÇÃO DECIMAL DE MENVIL DEWEY (*síntese*)
Biblioteca do Ministério da Fazenda.
Rio de Janeiro, DF

16 — COMPRESSED AIR MAGAZINE
March, 1959.

17 — CIVIL ENGINEERING
American Society of Civil Engineering.
New Hampshire, USA.
March/April/June, 1959.

18 — CARTA MENSAL DO CNC-SESC.
Rio de Janeiro, DF
janeiro/março de 1959.

19 — CONSTRUÇÃO
Rio de Janeiro, DF
abril/maio de 1959.

20 — CARTILA DEL SUELO PARA USO DE LOS CONDUCTORES DE OBRAS Y SOBRETANTE DE CAMINOS E CONSERVACION DE LOS CAMINOS NACIONALES SEOP
Argentina — 1958.

21 — COMÉRCIO EXTERIOR ROMANO N.º 1
Romania
1959

22 — ESTUDO DEL COMERCIO INTERAMERICANO
ANALISE E DESSAROLLO ECONOMICO DE DE LA OLIVIA;
ESTUDO ECONOMICO DA AMÉRICA LATINA 1956/7;
BOLETIM ECONOMICO DA AMERICA LATINA;
POSIBILIDAD DE EXPORTACION DEL TRIGO EN EL BRASIL;
Naciones Unidas.

23 — ENGINEERING NEWS-RECORD
A McGraw Publication
New York
February, 19; March 5, 26; April 2, 9, 16, 23, 30; May 21, 28; June 4, 11 — 1959.

24 — ENGINEERING AND SCIENCE IN THE UNITED STATES — A bibliography n.º 4, 1959.

25 — ENGENHARIA, MINERAÇÃO E METALURGIA.
Rio de Janeiro, DF
janeiro/maio de 1959.

26 — ESTUDOS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL, NOS ESTADOS: Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Espirito Santo e Paraná em 1959.
Rio de Janeiro, DF
CAPES

27 — ESTATÍSTICA RESUMO DAS ESTRADAS DE FERRO DO BRASIL
1955/7

28 — DESCRIMINAÇÃO DAS RESOLUÇÕES DO CONSELHO FEDERAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA — 1958

29 — ITA — ENGENHARIA, VOL. II
janeiro/fevereiro de 1959.

30 — IRRIGATION & POWER RESEARCH IN INDIA, 1958

31 — INVESTIGATION MANUAL FOR STORAGE RESERVOIRS — Publ. n.º 60
Irriga & Power

32 — INGENIERIA HIDRAULICA EN MEXICO
México
out./dez. 58 e jan./fev. 1959.

33 — LEGISLAÇÃO DA PROFISSÃO DE ECONOMISTA
1958

34 — PORTOS E NAVIOS — Revista Técnica Hidroviária
Rio de Janeiro, DF
jan./fev. de 1959.

35 — PUBLICAÇÕES DO SERVIÇO DE DOCUMENTAÇÃO DO M.V.O.P. "UM PLANO EM MARCHA"
N.os 2/8, 12/13, 17, e 19/24.

36 — REVISTA MEXICANA DE ENGENIERIA Y ARQUITETURA
MÉXICO
out./dez. 58.

38 — REVISTA BRASILEIRA DE ESTATÍSTICA
Conselho Nacional de Estatística
Rio de Janeiro, DF
janeiro/junho de 1958.

39 — REVISTA DO CONSELHO NACIONAL DE ECONOMIA
CNE
Rio de Janeiro, DF
novembro/dezembro de 1958; janeiro/fevereiro de 1959.

40 — REVISTA BRASILEIRA DE MALARIOLOGIA E DOENÇAS TROPICAIS N.os 1/3
Departamento Nacional de Endemias Rurais.
1.º semestre de 1958.

41 — REVISTA MUNICIPAL DE ENGENHARIA N.os 3/4
Distrito Federal
julho/dezembro de 1958

42 — REVISTA FORENSE
Rio de Janeiro, DF
julho/agôsto de 1958

43 — REVISTA DE LA POTASA
Instituto Insternacional de la Potasa
Berna — Suissa
abril de 1959

44 — REVISTA BRASILEIRA DE GEOGRAFIA N.º 3 e 4
IBGE
Rio de Janeiro, DF
1957

45 — REVISTA DO CLUBE DE ENGENHARIA
Rio de Janeiro, DF
abril de 1959.

46 — SERVICIOS PUBLICOS
New York, USA
enero/maio — 1959

47 — IEMENS REVIEW VOL. XXVI N.º 2
Germany
1959.

6 — OBRAS EM COOPERAÇÃO

AÇUDES APROVADOS

Número da Portaria	Data do D. O.	NOME DA OBRA	Proprietário	Município	Orçamento	Auxílio	Estado
3 — T....	7-2-59	Alencar Araripe	Antônio de Alencar Araripe	Sabocciro	10 457 175,00	2 500 000,00	CE
4 — T....	17-6-59	Riacho Papucu	José Custódio de Azevedo	Sobral	6 096 162,00	2 500 000,00	CE
5 — T....	20-6-59	Alencar Araripe	Antônio Alencar Araripe	Sabocciro	17 980 580,00	2 500 000,00	CE
6 — T....	26-6-59	Verde	João Nogueira Adeodato	Tamboril	7 956 277,00	2.500 000,00	CE

POÇOS PROFUNDOS APROVADOS

Número da Portaria	Data do D. O.	NOME	Proprietário	Município	Estado	Orçamento	Observações
70 — OP	2-5-59	Cabeço n.º 1	Prefeitura Mun. de Oeiras	Oeiras	PI	46 158,60	Perfuração
71 — OP	2-5-59	Cabeço n.º 1	Prefeitura Mun. de Oeiras	Oeiras	PI	243 786,10	Aparelhamento
72 — OP	2-5-59	Cabeço n.º 2	Prefeitura Mun. de Oeiras	Oeiras	PI	46 158,60	Perfuração
73 — OP	2-5-59	Cabeço n.º 2	Prefeitura Mun. de Oeiras	Oeiras	PI	243 786,60	Aparelhamento
74 — OP	29-5-59	Vila de Canchê	D. N. O. C. S.	Jeremoabo	PI	107 355,50	Perfuração
75 — OP	29-5-59	Raso	D. N. O. C. S.	Nova Soure	BA	93 998,50	Perfuração
76 — OP	29-5-59	Tapera do Lima	D. N. O. C. S.	Itapicuru	BA	123 547,50	Perfuração
77 — OP	9-6-59	Hospital São Sebastião	Govêrno do Estado	Caruaru	BE	72 757,90	Perfuração
80 — OP	26-6-59	Mercados	Prefeitura Mun. de Pio IX	Prefeitura Mun. de Pio IX	PI	243 786,10	Aparelhamento
81 — OP	26-6-59	Tamanduá	Prefeitura Mun. de Pio IX	Prefeitura Mun. de Pio IX	PI	243 786,10	Aparelhamento

— ASSISTÊNCIA MÉDICA

O decréscimo nas solicitações aos Serviços Médicos do DNOCS, verificado nos primeiros meses de 1959 em relação ao mesmo período de 1958, também foi constatado no período maio/julho de 1959. Terminadas as frentes de emergência criadas durante a sêca volta êste Setor do DNOCS ao seu ritmo normal.

SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA MÉDICA DO DNOCS

Período maio/julho de 1959

ESPECIFICAÇÃO	Piauí	Ceará	R. G. Norte	Paraíba	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia	Minas	Polígono
Consultas concedidas	—	23 258	1 339	3 013	1 070	95	—	1 122	1 883	31 774
Receitas aviadas	—	35 439	1 470	1 736	758	95	—	1 036	—	40 534
Pequenas intervenções	—	1 771	41	143	4	8	—	23	30	2 020
Curativos diversos	1 059	28 029	1 003	1 175	514	603	—	1 143	1 985	35 511
Injeções aplicadas	2 853	26 630	4 441	1 708	1 510	2 073	—	2 227	1 990	43 432
Aplicações raios infravermelho	—	709	—	15	—	—	—	—	390	1 114
Aplicações raios ultravioleta	—	1 284	—	70	—	—	—	—	445	1 799
Notificações	3 115	30 945	540	130	510	—	—	662	—	35 911
Isolamentos	—	2	—	—	4	—	—	—	2	8
Remoções	—	—	—	92	1	—	—	—	—	93
Visitas de vigilância	—	1 510	197	92	68	—	—	26	—	1 893
Imunizações	277	4 026	437	30	350	54	—	104	216	5 494
Hospitalizações	—	137	12	4	7	7	—	—	2	169
Acidentes de trabalho	10	1 247	6	3	34	7	—	48	—	1 355
Incapacitados temporàriamente	—	172	14	3	20	6	—	23	—	248
Incapacitados permanentemente	—	—	1	—	—	—	—	12	—	13
Óbitos por acidente no trabalho	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1
Óbitos por doenças contagiosas	108	17	1	2	11	4	—	4	—	147
Natimortos	1	7	—	—	—	—	—	4	—	12
Totalidade de óbitos	125	19	1	3	11	3	—	6	2	170
Nascimentos	7	278	30	51	16	19	—	21	—	422
Palestras médias	—	2	2	2	—	—	—	—	—	6
Fossas construídas	—	5	—	—	—	7	—	1	—	13
Focos de môscas destruídos	—	43	—	5	—	—	—	—	—	48
Insp. de gêneros alimentícios	—	91	—	—	—	48	—	2	—	141
Remoção de imundície	7	27	—	283	—	—	—	—	—	317
Despesa (Cr$) Pessoal	41 446,04	675 373,00	108 124,90	85 803,73	232 545,10	37 390,00	—	161 185,60	180 434,30	1 612 302,67
Despesa (Cr$) Material	78 848,04	473 192,23	84 667,65	106 776,91	82 112,73	294 352,18	—	143 337,33	37 687,15	1 300 974,22
Despesa (Cr$) TOTAL	120 294,08	1 148 565,23	282 792,55	192 580,64	314 657,83	331 742,18	—	304 522,93	218 121,45	2 913 276,89

— 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.

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, 3.1.00 — Serviços em regime Especial de Financiamento, e 4.0.00 — investimentos, consignação 4.1.00 — Obras, ficam equiparados 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;

d) aos que prestam serviços contra pagamento mediante recibo, ... VETADO.

Art. 2.º É vedado 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 nessa proibição o pagamento de salário de mão-de-obra, horários de professôres 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 emprêgo.

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 emprêgo.

Parágrafo único. Será competente a Justiça do Trabalho para conhecer dos litígios suscitados entre a União e o pessoal de que trata êste 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 forem declaradas permanentes na forma do disposto no § 2.º da Lei n.º 2.284, de 9 de agôsto 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.

JUSCELINO KUBITSCHEK
Cyrillo Júnior
Jorge Leite.
Henrique Lott.
Francisco Negrão de Lima.
Paes de Almeida.
Lúcio Meira.
Mário Meneghetti.
Clóvis Salgado.
Fernando Nóbrega.
Francisco de Mello.
Mário Pinotti.

LEI N.º 3.502, DE 21 DE DEZEMBRO DE 1958

Regula o seqüestro e o perdimento de bens nos casos de enriquecimento ilícito, por influência ou abuso do cargo ou função.

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1.º O servidor público, ou o dirigente, ou o empregado de autarquia que, por influência ou abuso de cargo ou função, se beneficia de enriquecimento ilícito, ficará sujeito ao seqüestro e perda dos respectivos bens ou valores.

§ 1.º A expressão "servidor público" compreende tôdas as pessoas que exercem na União, nos Estados, nos Territórios, no Distrito Federal e nos municípios quaisquer cargos, funções ou empregos, civis ou militares, quer sejam eletivos quer de nomeação ou contrato, nos órgãos dos Podêres Executivo, Legislativo ou Judiciário.

§ 2.º Equipara-se ao dirigente ou empregado de autarquia, para os fins da presente lei, o dirigente ou empregado de sociedade de economia mista, de fundação instituída pelo Poder Público, e emprêsa incorporada ao patrimônio público ou de entidade que receba e aplique contribuições parafiscais.

Art. 2.º Constituem caso de enriquecimento ilícito, para os fins desta lei:

a) a incorporação ou patrimônio privado, sem as formalidades previstas em leis, regulamentos, estatutos ou em normas gerais e sem a indenização correspondente, de bens ou valores do patrimônio de qualquer das entidades mencionadas no art. 1.º e seus parágrafos;

b) a doação de valores ou bens do patrimônio das entidades mencionadas no art. 1.º e seus pará-

grafos a indivíduos ou instituições privadas, ainda que de fins assistenciais ou educativas desde que feita sem publicidade e sem autorização prévia do órgão que tenha competênc'a expressa para deliberar a êsse respeito;

c) o recebimento de dinheiro, de bem móvel ou imóvel ou de qualquer outra vantagem econômica, a título de comissão, percentagem, gratificação ou presente;

d) a percepção de vantagem econômica por meio de alienação de bem móvel ou imóvel por valor sensivelmente superior ao corrente no mercado ou ao seu valor real;

e) a obtenção de vantagem econômica por meio da aquisição de bem móvel ou imóvel por preço sensivelmente inferior ao corrente no mercado ou seu valor real;

f) a utilização em obras ou serviços de natureza privada, de veículos, máquina e materiais de qualquer natureza de propriedade da União, mista, fundação de direito público, emprêsa incorporada ao patrimônio da União ou entidade que receba e aplique contribuições parafiscais e, bem assim, a dos servidores públicos, ou de empregados e operários de qualquer dessas entidades;

Parágragrafo único. Para a caracterização do enriquecimento ilícito previsto nas letras a, b, c, e e f dêste artigo deverá ser feita a prova de que o responsável pela doação (letra b) ou o beneficiário (letras a, c, b, e e f) está incluído entre as pessoas indicadas no art. 1.º e seus parágrafos e ainda:

1) no caso da letra b, a de que o doador tem interêsse político ou de outra natureza que direta ou moderadamente, possa ser ou haja sido beneficiado pelo seu ato;

2) nos casos das letras c, d e e, a de que o doador (letra c), o adquirente (letra d) ou o alienante (letra e) tem interêsse que possa ser atingido ou que tenha sido amparado por despacho, decisão, veto, sentença, deliberação, nomeação, contrato, declaração, parecer, licença, concessão tolerância, autorização, ou ordem de qualquer natureza, verbal, escrita ou tácita, do beneficiário.

Art. 3.º constitui também enriquecimento ilícito qualquer dos fatos mencionados nas letras c e e do artigo 2.º, quando praticado por quem, em razão de influência política funcional ou pessoal, intervenha junto às pessoas indicadas no artigo 1.º e seus parágrafos para delas obter a prática de algum dos atos funcionais citados em favor de terceiro.

Art. 4.º O enriquecimento ilícito definido nos têrmos dessa lei equipara-se aos crimes contra a administração e o patrimônio público, sujeitando os responsáveis ao processo criminal e à imposição de penas, na forma das leis penais em vigor.

Parágrafo único. É igualmente enriquecimento ilícito o que resultar de:

a) tolerância ou autorização ou ordem verbal, escrita ou tácita, para a exploração de jogos de azar ou de lenocínio;

b) declaração falsa em medição de serviços, de construção de estradas ou de obras públicas, executados pelo Poder Público, ou por tarefeiros, empreiteiros, subempreiteiros ou concessionários;

c) declaração falsa sôbre quantidade, pêso, qualidade ou características de mercadorias ou bens entregues a serviço público, autarquia, fundação instituída pelo Poder Público, emprêsa incorporada ao patrimônio público ou entidade que receba e aplique contribuições parafiscais ou de qualquer dêles recebidas.

Art. 5.º A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, bem como as entidades que recebem e aplicam contribuições parafiscais, as emprêsas incorporadas ao patrimônio da União, as sociedades de economia mista, as fundações e autarquias, autorizadas, instituídas, ou criadas por qualquer daqueles governos, poderão ingressar em Juízo para pleitear o seqüestro e a perda, em seu favor dos bens ou valores correspondentes ao enriquecimento ilícito dos seus servidores, dirigentes ou empregados, e dos que exercerem junto a eles, advocacia administrativa.

§ 1.º Apurado o enriquecimento ilícito, mediante denúncia documentada, investigação policial ou administrativa, inquérito, confissão ou por qualquer outro modo, a pessoa jurídica de direito público ou privado interessada terá, (VETADO) de ingressar em Juízo.

§ 2.º (VETADO).

§ 3.º O pedido de seqüestro será processado de acôrdo com o rito disposto no art. 685 do Código de Processo Civil.

§ 4.º Dentro em 30 (trinta) dias da efetivação do seqüestro e sob pena de perder êste a eficácia, deverá ser proposta a ação principal, que seguirá o rito ordinário disposto nos arts. 291 e 297 do Código de Processo Civil e terá por objetivo a decretação de perda dos bens seqüestrados em favor da pessoa jurídica autora (VETADO).

§ 5.º Na ação principal poderá ser pedido, cumulativamente, o ressarcimento integral de perdas e danos sofridos pela pessoa jurídica autora ou litisconsorte.

Art. 6.º O Juiz, o representante do Ministério Público, o Serventuário ou o Funcionário da Justiça que por qualquer meio, direto ou indireto, retardar o andamento dos processos a que se refere o artigo anterior ou deixar de ordenar ou cumprir os atos e têrmos judiciais nos prazos fixados por lei, ficarão impedidos de prosseguir funcionando no feito, sem prejuízo da ação penal cabível na hipótese.

Art. 7.º A fórmula "vantagem econômica", empregada no art. 2.º, letra c, abrange genèricamente tôdas as modalidades de prestações positivas ou negativas, de que se beneficie quem aufira enriquecimento ilícito.

Parágrafo único. A vantagem econômica, sob forma de prestação negativa, compreende a utilização de serviços, a locação de imóveis, o transporte ou a hospedagem gratuitos ou pagos por terceiro.

Art. 8.º Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 21 de dezembro de 1958; 137.º da Independência e 70.º da República.

JUSCELINO KUBITSCHEK
Cyrilo Júnior
Jorge do Passo Matoso Maia
Henrique Lott
Francisco Negrão de Lima
Lucas Lopes
Lúcio Meira
Mário Meneghetti
Clóvis Salgado
Fernando Nóbrega
Francisco de Mello
Mário Pinotti

DECRETO N.º 45.359, DE 28 DE JANEIRO DE 1959

Dispõe sôbre a aplicação da Lei número 3.531 de 19 de janeiro de 1959, que concede abono provisório aos servidores civis e militares do Poder Executivo dos Territórios, e dá outras providências.

O Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o art'go 87, item K, da Constituição, decreta:

Art. 1.º O abono provisório de que trata a Lei n.º 3.531, de 19 de janeiro de 1959. será concedido enquanto não for aprovado o plano de Classificação de cargos e Funções e sua aplicação obedecerá às normas constantes do presente decreto.

Art. 2.º O abono provisório será calculado:

I) sôbre o valor do padrão do cargo isolado de provimento efetivo, ou de carreira;

II) sôbre o valor do símbolo do cargo isolado de provimento em comissão;

III) sôbre o valor da referênc'a de salário da função de extranumerário mensalista;

IV) sôbre o valor do Símbolo da função gratificada;

V) sôbre o valor do vencimento ou salário expresso diretamente em cruzeiros, quando o cargo ou função do servidor não estiver classificado em padrão ou símbolo.

Parágrafo único. Para efeito do disposto neste artigo não se computam quaisquer vantagens previstas no art'go 118 da Lei n.º 1.711, de 28 de outubro de 1952, acréscimos ou diferença de vencimento ou salário e outras vantagens percebidas a qualquer título, exceto a gratificação de função.

Art. 3.º O abono provisório é extensivo aos militares, na base dos atuais padrões de vencimentos dos postos de oficiais — excluídos para o cálculo do abono os benefícios do Código de Vencimentos e vantagens dos Militares — e dos salários das praças de pré das Fôrças Armadas, da Polícia Militar e do Corpo de Bombeiros do Distrito Federal.

Parágrafo único. A extensão do abono provisório aos militares da reserva de 1.ª clase ou reformados se fará observadas as disposições do corpo dêste artigo e, no que couber, as do artigo 9.º dêste decreto.

Art. 4.º O abono provisório extensivo aos atuais extranumerários tarefeiros, admitidos antes da vigência da Lei n.º 3.531, de 1959, será calculado sôbre o valor unitário da tarefa, não podendo exceder a 30% da média aritmética do salário perceb'do nos meses de outubro a dezembro de 1958, não se considerando decréscimos por motivo de falta ou licença.

Parágrafo único. Os extranumerários tarefeiros admitidos após a vigência da Lei n.º 3.531, de 1959, não poderão perceber salário superior ao dos atuais tarefeiros, respeitada a similitude de encargos.

Art. 5.º Para aplicação do abono provisório aos extranumerários contratados admitidos antes da Lei n.º 3.531, de 1959, os órgãos de pessoal encaminharão, até o prazo de 30 dias, a contar da vigência dêste decreto, proposta do respectivo têrmo aditivo ao Departamento Administrativo do Serviço Público.

Parágrafo único. Os extranumerários contratados admitidos após a vigência da Lei n.º 3.531, de 1959, não poderão perceber salário superior aos dos atuais extranumerários contratados, respeitadas a similitude de encargos.

a) a indicação dos recursos financeiros que deverão fazer face ao abono provisório;

b) demonstrativo da situação financeira da entidade inclusive alterarão orçamentária para ocorrer às despesas do abono se fôr o caso.

§ 2.º O Departamento Administrativo do Serviço Público examinará com o Ministério da Fazenda o expediente de cada entidade e encaminhará, a seguir, à aprovação do Presidente da República projeto de decreto que concede o abono provisório.

Art. 8.º O abono provisório extensivo ao pessoal tabelado pago à conta de dotações globais constantes da Consignação 1.6.00 — Encargos Gerais, Verba 3.0.00 — Desenvolvimento Econômico-Social e Consignação 4.1.00 — Obras, será calculado na base da respectiva retribuição.

§ 1.º A retribuição de que trata êste artigo é a importância constante da tabela e paga a título de salário pelo exercício contínuo de emprêgo.

§ 2.º Ao pessoal da Comissão Executiva do Plano de Carvão Nacional é, igualmente, extensivo o abono provisório, calculado sôbre a importância paga a título de salário pelo exercício de emprêgo.

Art. 9.º A extensão do abono provisório aos servidores inativos ou em disponibilidade se fará na base do padrão de vencimento ou referência de cargo ou função que ocupava ao aposentar-se, ou naquele em que foi reestruturado após a aposentadoria, na proporção do tempo de serviço, quando se tratrar de aposentado com proventos inferiores ao padrão de vencimento excluídas as vantagens ou gratificações, recebidas a qualquer título, ainda que incorporadas ao vencimento ou renumeração da atividade ou provento, de aposentadoria.

§ 1.º Para os servidores civis federais ou autárquicos, contribuintes de Caixas de Aposentadoria e Pensões, que tenham aposentadoria regida por legislação especial, considera-se provento a importância resultante do respectivo cálculo atuarial.

Art. 6.º Será observado o disposto no artigo 2.º dêste decreto na concessão do abono provisório:

I) aos servidores da União admitidos em regime de "Acôrdo", equiparados aos extranumerários mensalistas na forma do artigo 264 da Lei n.º 1.711, de 28 de outubro de 1952;

II) ao pessoal ativo das autarquias federais e entidades paraestatais a que se refere a letra f do artigo 2.º da Lei n.º 3.531, de 1959;

III) aos servidores públicos atingidos pela Lei n.º 3.205, de 15 de julho de 1957;

IV) aos servidores de que trata a Lei n.º 3.414, de 20 de junho de 1958.

Art. 7.º As despesas decorrentes da concessão do abono provisório ao pessoal ativo das autarquias federais e entidades paraestatais, a que alude a letra f do artigo 2.º da Lei n.º 3.531, de 1959, correrão à conta dos recursos próprios da entidade.

§ 1.º Para aplicação do disposto neste artigo cada autarquia ou entidade paraestatal encaminhará

ao Departamento Administrativo do Serviço Público (Dasp), expediente do qual constem:

§ 2.º Quando se tratar de servidor público associado da Caixa de Aposentadoria e Pensões dos Ferroviários e Empregados em Serviços Públicos que perceba proventos na conformidade do Decreto-lei n.º 3.769, de 28 de outubro de 1941, o abono a ser concedido pelo Tesouro Nacional será calculado sôbre o "quantum" de sua responsabilidade.

Art. 10 A extensão do abono provisório aos servidores autárquicos inativos obedecerá às normas constantes do artigo 9.º dêste decreto que será custeada com os recursos próprios das instituições responsáveis pelo pagamento da aposentadoria.

Art. 11 O abono provisório é extensivo aos pensionistas civis e militares pagos pelo Tesouro Nacional ou pelo Instituto de Previdências e Assistência dos Servidores do Estado (IPASE), e aos inativos da extinta polícia militar do Território do Acre.

Art. 12 A concessão do abono provisório ao pessoal ativo marítimo e ferroviário referido nas letras k e l do artigo 2.º da Lei n.º 3.531, de 1959, far-se-á de acôrdo com o artigo 2.º dêste decreto, e a do mesmo abono ao pessoal inativo, na conformidade do artigo 9.º.

Art. 13 A despesa decorrente do disposto no artigo 12 dêste decreto correrá à conta dos recursos próprios das entidades para o pessoal ativo, e das instituições de previdência para os inativos, suplementados, quando fôr o caso, pelo crédito previsto no artigo 3.º da Lei n.º 3.531, de 1959.

§ 1.º Para a suplementação a que se refere êste artigo, deverá cada entidade solicitá-la ao Presidente da República por intermédio do Ministério a que estiver vinculada, com audiência do Departamento Administrativo do Serviço Público (Dasp), e do Ministério da Fazenda em expediente do qual constem:

a) demonstrativo pormenorizado da situação financeira da entidade; e

b) medidas de economia suficientes para reduzir os gastos financeiros da entidade.

Art. 14 Nenhum servidor civil, inclusive pessoal pago à conta de dotações globais, poderá perceber vencimentos, remunerações, salário e retribuição de qualquer natureza inferior ao salário-mínimo previsto para a região em que estiver lotado.

§ 1.º Na hipótese de ser o salário-mínimo da região superior à retribuição atual acrescida do abono provisório, proceder-se-á ao ajustamento dos níveis nas regiões em que se verificar diferença, mediante gratificação complementar.

§ 2.º O empregado ou servidor beneficiado com a gratificação complementar prevista no § 1.º dêste artigo, que passar a ter exercício em nova sede, perderá a mencionada gratificação complementar ou terá a mesma ajustada, conforme o caso, tendo em vista o salário-mínimo da nova região em que fôr servir.

§ 3.º A movimentação do empregado ou servidor que venha percebendo gratificação complementar dependerá de expressa autorização do Presidente da República em cada caso concreto.

§ 4.º A despesa com a concessão da gratificação complementar correrá, neste exercício de 1959, á conta do crédito especial previsto no artigo 3.º da Lei n.º 3.531, de 1959, e constará de rubrica orçamentária própria nos exercícios seguintes.

Art. 15 O abono provisório de que trata a Lei n.º 3.531, de 1959, não será em caso algum, nem para qualquer efeito, incorporado ao vencimento, remuneração, salário ou retribuição dos beneficiados, nem ao provento dos inativos e pensionistas.

Art. 16 O abono provisório sofrerá desconto na mesma proporção do vencimento, salário ou gratificação de função, nos casos de ausência ao serviço, afastamento, atraso ou saídas antecipadas, licenças e multas.

Art. 17 As vantagens financeiras da Lei n.º 3.531, de 1959, serão pagas a partir de 1.º de janeiro de 1959.

Art. 18 Êste Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 19 Revogam-se as d'sposições em contrário.

Rio de Janeiro, em 28 de janeiro de 1959; 138.º da Independência e 71.º da República.

JUSCELINO KUBITSCHEK.
Cyrillo Júnior.
Jorge do Paço Matoso Maia.
Henrique Lott.
Francisco Negrão de Lima.
Lucas Lopes.
Lúcio Meira.
Mário Meneghetti.
Clóvis Salgado.
Fernando Nóbrega.
Francisco de Melo.
Mário Pinotti.

DECRETO N.º 45.360, DE 28 DE JANEIRO DE 1959

Dispõe sôbre aplicação da Lei n.º 3.483, de 8 de dezembro de 1958, que equiparou pessoal da União e das autarquias Federais à categoria de extranumerários mensalistas, e dá outras providências.

O Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere o artigo 87, item I, da Constituição, Decreta:

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 equiparados aos extranumerários da União, desde que contem ou venham a contar 5 (cinco) anos de efetivo exercício.

§ 1.º Para os efeitos dêste artigo, considera-se exercício o tempo de serviço contínuo prestado ao mesmo emprêgo retribuído por quaisquer das dotações discriminadas neste artigo.

§ 2.º Na aplicação dêste artigo, quanto de autarquias, será observado o disposto no artigo 6.º do Decreto n.º 48.925, de 26 de junho de 1958.

Artigo 2.º O disposto no artigo anterior não se aplica:

I — aos empregados admitidos em organismos mistos de cooperação internacional;

II — ao pessoal de obras, exceto o tabelado pertencente aos serviços técnicos, de administração e fiscalização;

III — aos pagos à conta de fundo especial ou recurso próprio de serviço;

IV — aos que prestam serviços contra pagamento mediante recibo.

§ 1.º Entende-se por Fundo Especial aquêle criado por lei, com fonte de receita específica e rubrica orçamentária própria ou receitas extra-orçamentárias, tais como, entre outros:

1.6.20 — Fundo Social Sindical
3.1.07 — Fundo Nacional do Ensino Primário
3.1.08 — Fundo de Assistência Hospitalar
3.1.09 — Fundo Naval
3.1.10 — Fundo de Melhoramentos das Estradas de Ferro
3.1.11 — Fundo de Renovação Patrimonial das Estradas de Ferro
3.1.12 — Fundo de Reaparelhamento Econômico
3.1.14 — Fundo Federal de Eletrificação
3.1.15 — Fundo Nacional de Ensino Médio
3.1.18 — Fundo Aeronáutico
3.1.20 — Fundo de Reaparelhamento das Repartições Aduaneiras.
3.1.21 — Fundo de Marinha Mercante.
3.2.01 — Defesa Contra Sêca do Nordeste art. 198 da Constituição.
3.2.02 — Valorização Econômica do Amazonas (art. 199 da Constituição).
3.2.03 — Aproveitamento Econômico (art. 29 ADCT).

§ 2.º Entendem-se como organismos mistos de cooperação internacional, para efeito dêste regulamento, os órgãos, instituições e serviços administrativos mantidos, total ou parcialmente, em regime de cooperação ou coparticipação financeira ou técnica com governos estrangeiros ou organizações internacionais.

§ 3.º Caberá ao Departamento Administrativo do Serviço Público determinar em cada caso os demais fundos especiais e organismos de cooperação internacional, mediante iniciativa do órgão interessado.

Art. 3.º Compete, sob pena de responsabilidade, aos órgãos do pessoal dos Ministérios, órgãos diretamente subordinados ao Presidente da República e das autarquias apurar o tempo de exercício, na forma do art. 1.º, dos amparados por êste decreto.

§ 1.º Preenchidos os requisitos estabelecidos no art. 1.º dêste decreto, serão expedidas, pelos dirigentes dos órgãos de pessoal referido neste artigo, portarias declaratórias da nova situação aos empregados equiparados, conforme modêlo aprovado.

§ 2.º As portarias dos empregados equiparados, com os respectivos salários e denominação do emprêgo serão publicadas no Diário Oficial ou, em se tratando de autarquia, no respectivo Boletim do Pessoal, instituido no art. 1.º do Decreto n.º 48.925, de 26 de junho de 1958.

§ 3.º Os empregados equiparados ficam obrigados a apresentar, no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da publicação da respectiva portaria, declaração de acumulação de cargos, nos têrmos do Decreto n.º 35.956, de 2 de agôsto de 1954.

Art. 4.º É vedado admitir empregados à conta de dotação global, recurso próprio de obra ou serviço ou fundo especial, sob pena de nulidade de pleno direito de ato e de responsabilidade de administrador que o praticar.

Parágrafo único. Não se inclui nessa proibição o pagamento de salário de mão-de-obra, honorários de professôres e examinadores; retribuições por serviços diversos pagos mediante recibo, bem como outros de caráter ventual, todos de natureza temporária ou esporádica e que não justifica a criação de emprêgo.

Art. 5.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 emprêgo.

Parágrafo único. Será competente a justiça do Trabalho para conhecer dos litígios suscitados entre a União e o pessoal de que trata êste artigo.

Art. 6.º Poderão ser preenchidas, por admissão, mediante a prévia habilitação em prova pública realizada pelo Departamento Administrativo de Serviço Público, as vagas de referência inicial ou de extranumerário-mensalista de natureza permanente, vedadas as admissões em caráter provisório.

§ 1.º 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.

§ 2.º Caberá, igualmente, ao Departamento Administrativo do Serviço Público a realização das provas públicas destinadas ao preenchimento de vagas em funções pertencentes às autarquias ou entidades paraestatais federais, inclusive a elaboração dos respectivos programas e provas.

§ 3.º Correrão à conta dos recursos das autarquias as despesas de qualquer natureza e proveniência decorrentes de tôdas as fases dos trabalhos relativos à realização de provas destinadas ao preenchimento de função a que se refere o parágrafo anterior.

§ 4.º Serão encaminhadas, pelos órgãos de pessoal das autarquias e da administração centralizada, ao Departamento Administrativo do Serviço Público, no prazo improrrogável de 30 (trinta) dias, as relações de ocupantes, em caráter provisório, de funções de extranumerário-mensalista, sob pena de responsabilidade.

§ 5.º Respeitadas a inscrição específica e a classificação própria, poderão ser realizadas, a critério da Divisão de Seleção e Aperfeiçoamento do Departamento Administrativo do Serviço Público, provas de habilitação para preenchimento de funções de denominação idêntica pertencentes à administração centralizada ou descentralizada.

Art. 7.º Os extranumerários-contratados e tarefeiros, cujas funções forem declaradas permanentes na forma do disposto no § 2.º do art. 2.º da Lei n.º 2.284, de 9 de agôsto de 1954, uma vez equiparados a funcionários, passarão à categoria de extranumerário-mensalista.

Art. 8.º Os órgãos de administração direta ou autárquica, no prazo de 30 (trinta) dias, a contar da vigência dêste Decreto, ou da publicação da respectiva portaria declaratória, encaminharão ao Departamento Administrativo do Serviço Público a pro-

posta da criação de funções de extranumerário-mensalista a fim de atender ao estabelecido no artigo anterior.

Parágrafo único. A criação de funções de extranumerário-mensalista, para a transformação dos contratados e tarefeiros equiparados, obedecerá às seguintes normas:

a) será efetuada em Parte Suplementar de tabelas de mensalistas, especiais ou únicas, conforme a conveniência do serviço e a natureza das funções;

b) Será de referência única;

c) considerará como salário mensal de tarefeiro a médio aritmética do salário percebido nos três meses imediatamente anteriores à data em que fizer jus à equiparação de funcionário;

d) quando o salário atualmente percebido pelo servidor não corresponder exatamente ao valor vigente das referências de salário percebido, assegurado o pagamento da diferença verificada; e

e) as funções de natureza braçal ou subalterna serão, de preferência, incluídas em tabelas especiais.

Art. 9.º Compete ao Departamento Administrativo do Serviço Público (Dasp) orientar e controlar a execução dêste decreto.

Art. 10. O pessoal beneficiado pela Lei n.º 3.483, de 1958, ressalgados os assegurados das próprias autarquias, passará à condição de contribuinte obrigatório do Instituto de Previdência e Assistência dos Servidores do Estado (IPASE), ao qual competirá providenciar, *ex officio*, a transferência das reservas das contribuições respectivas.

Art. 11. Aplica-se o disposto neste Decreto ao pessoal das autarquias federais.

Art. 12. Êste Decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 13. Revogam-se as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 28 de janeiro de 1959; 138.º da Independência e 71.º de República.

JUSCELINO KUBITSCHEK.
Cyrillo Júnior.
Jorge do Paço Matoso Maia.
Henrique Lott.
Francisco Negrão de Lima.
Lucas Lopes.
Mário Meneghetti.
Clóvis Salgado.
Fernando Nóbrega.
Francisco de Mello.
Mário Pinotti.

LEI N.º 3.574, DE 26 DE JULHO DE 1959

Autoriza o Poder Executivo a abrir, pelo Ministério da Viação e Obras Públicas, o Crédito especial de Cr$ 60.000.000,00 para atender às despesas com desapropriações subordinadas ao Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas.

O Presidente da República,

Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1.º É o Poder Executivo autorizado a abrir, pelo Ministério da Viação e Obras Públicas, vigente por 2 (do's) anos, o crédito especial de Cr$ ..... 60.000.000,00 (sessenta milhões de cruzeiros), para atender às despesas com as desapropriações sob a jurisdição do 2.º Distrito do Departamnto Nacional de Obras Contra as Sêcas (D.N.O.C.S.), relativas aos açudes contruídos e em construção.

Art. 2.º As desapropriações ficam diretamente subordinadas ao D.N.O.C.S., que fará apeas comunimação ao Serviço do Patrimônio da União para fins de inscrição.

Art. 3.º Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 26 de junho de 1959; 138.º da Independência e 71.º da República.

JUSCELINO KUBITSCHEK.
Lúcio Meira.
S. Paes de Almeida.

DECRETO N.º 46.131, DE 3 DE JUNHO DE 1959

Regulamenta a concessão das gratificações previstas no art. 145, intens V e VI da Lei n.º 1.711, de 28 de outubro de 1952, aos servidores que exerçam cargos ou funções relacionadas com o serviço da engenharia, no Serviço Público Federal e nas autarquias e dá outras providências.

O Presidente da República, usando da atribuição que lhe confere e artigo 87, item I, da Constituição, decreta:

Art. 1.º Aos ocupantes de cargos ou funções relacionados com o serviço da engenharia, no Serviço Pèblico Federal e nas autoridades poderão ser concedidas as gratificacões previstas no art. 145, itens V e VI, da Lei n.º 1.711, de 28 de outubro de 1952, calculadas sôbre o respectivo vencimento ou salário, até o máximo de 30%, pelo exercício em determinadas zonas ou locais, e até o máximo de 40%, pela execução de trabalho de natureza especial, com risco de vida ou saúde.

Art. 2.º As gratif'cações poderão ser concedidas ao servidor que, no desempenho de atribuições inerentes a seu cargo ou função:

I — tenha exercício em ou se afaste eventualmente para:

a) zona ou local afastado do centro urbano:

b) zona ou local insalubre.

II) — a) tenha contato habitual e direto com material que possa ser nocivo à vida ou saúde;

b) trabalhe, habitualmente, em condições ou situações que possam oferecer perigo à vida ou saúde.

Art. 3.º A gratificação de que trata o item II do artigo anterior caberá sòmente quando o risco à vida ou à saúde fôr de caráter permanente.

Art. 4.º As vantagens estabelecidas neste decreto sòmente serão pagas ao servidor que estiver no efetivo exercício de atividade própria de seu cargo ou função, atribuída em Lei ou Regulamento.

§ 1.º O servidor não fará jus à gratif'cação durante quaisquer afastamentos do efetivo exercício de suas atribuições, exceto nos casos:

a) de férias, se no ano anterior tiver exercido as atividades do cargo ou função, percebendo gratificação a que se refere êste decreto;

b) da licença concedida em conseqüência de doença prof'ssional ou acidente em serviço;

c) de afastamento em virtude de casamento ou em virtude de falecimento de cônjuge, filhos, pais ou irmãos.

§ 2.º as gratificações serão pagas na base da freqüência mensal do servidor.

Art. 5.º Continuarão a ser pagas as gratificações previstas neste decreto ao servidor que fôr nomeado ou designado para exercer cargo isolado de provimento em comissão ou função gratificada, cujos exercícios sejam privativos de ocupante de cargo ou função de engenheiro.

Parágrafo único. Na hipótese dêste artigo, o cálculo da gratificação será feito na base do padrão do vencimento do cargo efetivo ou da referência do salário da função.

Art. 6.º A iniciativa da proposta das gratificações de que trata êste decreto cabe ao dirigente da repartição, serviço ou autarquia.

§ 1.º Ao formular a proposta, a autoridade a que se refere êste artigo indicará, minuciosamente, as razões que a justificam, em face dos têrmos dêste decreto.

§ 2.º A seguir, a proposta, quando se referir ao item I, alínea b, e ao item II, do art. 2.º dêste decreto, será encaminhada ao Departamento Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde, que sôbre ela emitirá parecer individual e circunstanciado, do qual constarão obrigatòriamente:

a) a insalubridade da zona ou local;

b) se o risco é de vida ou saúde;

c) se o risco é imediato ou remoto;

d) a média diária de horas em que é executado o trabalho do qual decorre o risco; e

e) os meios de proteção adotados para evitar os riscos e a eficácia dos mesmos.

§ 3.º O parecer de que trata o parágrafo anterior concluirá se a insalubridade ou o risco são de natureza permanente e, no caso afirmativo, o Departamento Nacional de Saúde proporá o quantum da gratificação a ser atribuída ao servidor, dentro dos limites estabelecidos no art. 1.º dêste decreto.

§ 4.º O expediente do Departamento Nacional de Saúde será submetido, a seguir, com o parecer conclusivo do Departamento Administrativo do Serviço Público, ao Presidente da República.

§ 5.º quando a proposta tiver fundamento no item I, alínea *a*, do artigo 2.º dêste decreto, será submetida à decisão do Presidente da República, por intermédio do Ministro de Estado da Viação e Obras Públicas.

Art. 7.º O pagamento das gratificações previstas neste decreto será efetuado através dos recursos constantes da rubrica orçamentária própria.

Parágrafo único. Quando não dispuser de rubrica orçamentária específica, a repartição interessada deverá providenciar o pedido de abertura do respectivo crédito adicional.

Art. 8.º A concessão e a perda dos benefícios a que se refere êste decreto serão sempre efetivadas mediante portaria, individual ou coletiva, do dirigente do órgão de administração direta ou autárquica, após processamento aprovado pelo Presidente da República.

Art. 9.º A atribuição ao servidor de encargos diversos daqueles que justificam a concessão das gratificações de que trata êste decreto:

a) nos casos do art. 2.º, item I, alínea b, e item II, dêste decreto, deverá ser comunicada ao Departamento Nacional de Saúde, para que êste verifique se deverá ser mantida ou não a gratificação embora emitindo parecer individual e circunstanciado:

b) no caso do art. 2.º, item I, alínea a, dêste decreto, a comunicação será feita ao dirigente do órgão de administração direta ou autárquica, que decidirá sôbre a manutenção, ou não, da gratificação concedida.

Art. 10 As gratificações serão devidas a partir da data da publicação da portaria de concessão.

Art. 11 As gratificações a que se refere êste decreto não serão computadas para efeito da concessão de quaisquer vantagens, e nem serão incorporadas ao vencimento ou salário para qualquer efeitos, inclusive cálculo de provento de aposentadoria e disponibilidade.

Art. 12 Compete ao respectivo órgão de pessoal, sob pena de responsabilidade, fiscalizar o pagamento das gratificações de acôrdo com os requisitos estabelecidos neste decreto, e providenciar sua imediata suspensão nas hipóteses previstas neste decreto.

Art. 13 As vantagens concedidas neste decreto não poderão ser percebidas cumulativamente, nem ao mesmo tempo com outras gratificações de natureza idêntica.

Art. 14 Os órgãos de pessoal encaminharão no prazo de 60 (sessenta, dias a contar da vigência dêste decreto, ao Departamento Nacional de Saúde os elementos (ilegível no D.I.).
visão das gratificações já concedidas.

Art. 15 Êste decreto entrará em vigor na data de sua publicação.

Art. 16 Revogam-se as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, em 3 de junho de 1959; 138.º da Independência e 71.º da República.

JUSCELINO KUBITSCHEK.
Cyrillo Júnior.
Jorge do Paço Matoso Maia.
Henrique Lott.
Francisco Negrão de Lima.
Lucas Lopes.
Mário Meneghetti.
Clóvis Salgado.
Fernando Nórbrea.
Francisco de Mello.
Mário Pinotti.

NORDESTE: ÍNDICES GLOBAIS DE ATIVIDADE ECONÔMICA

Reiniciamos a transcrição do importante levantamento procedido por "Desenvolvimento & Conjuntura" (n.º 4, abril de 1958) sôbre a economia da zona sêca brasileira e que fomos forçados a interromper no n.º 4, vol. 19, maio de 1959 dêste Boletim por falta de espaço.

"A economia nordestina tem registrado, nos últimos anos, alguns sinais de recuperação. Com efeito, no período intercensitário, a produção per capita *da Região Nordeste, em têrmos reais, apresentou um modesto acréscimo, registrando-se até mesmo em algumas Unidades retrocesso significativo como, por exemplo, no Piauí e Maranhão. Em época mais recente, contudo, o aparecimento de novos setores industriais na área e a expansão das culturas agrícolas de subsistência, em especial, trouxeram um novo alento à atividade econômica da Região.*

Em uma escala muito mais ampla, repete-se para o Nordeste aquela deficiência anotada para o conjunto do país, de indicadores que permitam medir a evolução real da sua conjuntura. Todavia, graças ao esfôrço desenvolvido pelo Grupo de Trabalho de Desenvolvimento do Nordeste, *já se dispõem, no momento, dos primeiros índices do* produto real *da Região, atinentes aos anos posteriores a 1948 até 1956. Êsses índices se referem a área nordestina, abrangendo o conjunto dos Estados do Piauí à Bahia, excluindo, portanto, o Maranhão.*

Desenvolvimento & Conjuntura, calcada em estimativas preliminares, apresenta, a seguir, algumas observações quanto às tendências gerais da economia da Região em aprêço. Partindo de elementos fornecidos pelos Recenseamentos de 1940 e 1950, calculou-se que a produção regional, em têrmos reais, teria se expandido, no período, de 26,6%, enquanto a população crescia de 24,2%. Tão baixo nível de crescimento é um sinal de estagnação do conjunto da Região, e contrasta com a expansão observada, em igual período, na renda real *per capita* de todo o país. Segundo tal estimativa, teria sido de 27,3% o incremento da renda *per capita* nacional, na mesma época.

Convém deixar registradas, desde logo, as limitações que se apresentam na construção de um índice de *produto real* para a economia nordestina, onde a entrada em produção de um novo setor industrial afeta, consideràvelmente, os dados de crescimento. A pequenez da amostra utilizada pelo GTDN, no tocante à atividade industrial da área em exame, serve de particular exemplo para essa desfiguração que os índices de *quantum* podem oferecer à primeira vista.

Nos últimos anos, observou-se, de fato, o aparecimento de novos setores industriais, que tiveram um crescimento extraordinário dentro da estrutura e do nível de atividade da região, desvirtuando, assim, de certa forma, as comparações com a média nacional. Todo o cuidado se justifica, portanto, nesta análise, a fim de evitar os confrontos baseados apenas nos índices de crescimento.

Assim, com o distanciamento da economia da região de seus padrões de subdesenvolvimento e de uma estrutura econômica primária, impõe-se uma qualificação paralela à simples enunciação de taxas de crescimento percentual. Foge-se, com isso, da ilusão que se evidencia, exatamente nos anos próximos passados, no exame, *grosso modo,* dos índices anteriormente comentados, de que, em confronto com os dados do país, a economia nordestina teria apresentado acréscimos semelhantes. O Gráfico que se segue demonstra essa evolução, em base nacional e regional, para o período de 1948 a 1956, discriminadamente para os três principais setores de atividade.

Transcrito de "Desenvolvimento & Conjuntura", n.º 4, abril de 1959.

Não obstante a limitação dessas indicações, referentes ao período 1940/1950, e calculadas com base nos elementos fornecidos pelos próprios Censos Econômicos, bem como da estimativa indireta, através de um deflator, da produção real, outros elementos, também indiretos, como o movimento de comércio, índices de cabotagem e de exportação para o exterior, a atividade agrícola no tocante a produtos predominantes e os índices de transporte, confirmam a relativa estagnação em que se manteve a economia do Nordeste, no período da II Guerra Mundial.

Já para os anos posteriores a 1948, com a normalização paulatina das correntes de cabotagem norte-sul e mais a ligação dessa "ilha" econômica ao Sul do país, através de vias de acesso terrestres desenvolvidas com os programas rodo-ferroviários do Govêrno, as condições ali existentes se modificaram dando margem a certo movimento de industria'ização e de ativação dos setores até então estagnados.

para o *Produto Nacional* (42,3% do Nordeste, contra 49,0% de todo o país).

Tal qual ocorreu no país, a expansão nordestina foi liderada pelos setores industrial, dos transportes e do comércio. À guisa de ilustração, o Gráfico confronta, para os principais ramos de atividade, o comportamento, ano a ano, dos índices de *quantum*.

Em têrmos nominais, os índices de renda do Nordeste acusam uma expansão também inferior àquela da Região Centro-Sul. Enquanto esta última expandia seus níveis de renda, no período 1948/1956, de 378%, a primeira obtivera um crescimento de 300%. No mesmo lapso, Região Norte, de pequena expressão na formação global da renda nacional, elevava seus índices de 334%.

Entre as justificativas que se podem apresentar para o baixo nível de atividade da Região em análise, está a modesta taxa de capitalização observada nos últimos anos. É bem ver-

I — NORDESTE — ÍNDICE DA PRODUÇÃO REAL, SEGUNDO RAMOS DE ATIVIDADE (1948 = 100)

ESPECIFICAÇÃO	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Agricultura	102,3	107,5	88,2	95,9	98,0	114,1	118,7	125,2
Indústria	100,7	105,3	116,8	118,4	127,6	134,8	157,6	184,4
Transporte e comunicação	105,5	117,1	131,5	136,1	150,7	173,1	188,1	197,4
Comércio	102,0	107,4	97,9	103,3	107,8	121,5	131,7	144,2
Outros serviços	102,4	104,9	107,4	110,0	112,7	115,4	118,2	121,1
Aluguéis	102,1	104,3	106,5	108,8	111,0	113,4	115,8	118,3
Govêrno	103,1	106,2	109,4	112,8	116,2	119,7	123,4	127,2
NORDESTE	102,3	107,3	102,3	107,2	111,9	123,5	132,3	142,3
BRASIL	104,4	111,5	118,4	125,6	128,7	138,8	144,5	149,0

Fonte: FGV/GTDN.

Os dados do Quadro I demonstram tal comportamento. Entre 1948 e 1956, em particular nos anos posteriores a 1952, desenvolveu-se, o Nordeste, a um ritmo por vêzes superior ao do Brasil como um todo, aproximando-se, no período em aprêço, da taxa lograda

dade que os elementos disponíveis para tal inferência repousam em bases demasiadamente preliminares; oferecem, no entanto, um intervalo de tal magnitude que bem mostra o distanciamento da disponibilidade de capital adicionada, anualmente, ao processo produtivo.

II — ÍNDICE DA RENDA, SEGUNDO AS REGIÕES ECONÔMICAS

(Base 1948 = 100)

REGIÃO	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
Norte	107,4	124,7	145,5	165,8	195,0	236,0	301,6	434,0
Nordeste	111,9	132,4	147,8	165,4	191,9	244,5	300,1	399,6
Centro-Sul	114,4	134,5	159,5	186,5	232,9	293,1	372,0	477,6
TOTAL	113,8	133,9	157,4	182,5	225,2	283,6	358,4	464,0

Fonte: FGV/GTDN.

Voltando ao estudo do GTDN, encontramos cifras da formação bruta de capital, estimadas para o triênio 1953/55. Tomando por base o último ano, temos, por exemplo, que a relação de investimentos brutos sôbre a renda geográfica corresponde, para a Região, a quase metade do índice nacional. Teria sido em 1955 de 15,8% para o conjunto do país, e de 8,6% para o Nordeste. Outra característica que evidencia a importância do investimento público na Região é a incidência destas parcelas no investimento total. Em todo o triênio, o investimento governamental equivale a cêrca da metade do capital acumulado, anualmente, o que contrasta com a posição modesta do setor público em têrmos de média nacional. Na formação da renda da Região, predomina a atividade primária, de forma generalizada em todos os Estados que a compõem. Os núcleos industriais, por outro lado, se concentram, em particular, em Pernambuco, Bahia e Ceará. Em 1956, o valor adicionado pelo setor industrial dessas três Unidades da Federação alcançou 10,1 bilhões de cruzeiros, enquanto tôda a indústria da Região totalizara 13,1 bilhões de cruzeiros.

III — ESTIMATIVA PRELIMINAR DA FORMAÇÃO BRUTA DE CAPITAL FIXO

(Cr$ 1.000.000.000)

DISCRIMINAÇÃO	1953	1954	1955
BRASIL	51,5	82,9	93,7
Govêrno	14,7	19,8	20,3
Emprêsas	36,8	63,1	73,4
NORDESTE	6,0	8,0	8,8
Govêrno	3,2	4,1	4,0
Emprêsas	2,8	3,9	4,8

Fonte: FGV/GTDN.

IV — NORDESTE — ESTIMATIVA DA RENDA SEGUNDO RAMO DE ATIVIDADES — 1956

(Cr$ 1.000.000)

REGIÃO	AGRICULTURA	INDÚSTRIA	TOTAL
NORDESTE	39.887,1	13.039,5	102.000,4
Piauí	1.544,3	224,2	3.765,3
Ceará	5.924,0	1.508,2	14.495,3
R.G.Norte	2.801,0	417,0	6.371,5
Paraíba	4.963,7	754,1	9.652,8
Pernamb.	7.886,7	4.401,7	25.964,7
Alagoas	2.833,7	979,7	6.140,4
Sergipe	1.699,8	593,3	4.353,4
Bahia	12.233,9	4.206,3	31.252,0
BRASIL	234.966,3	151.999,5	764.028,8

Fonte: FGV/GTDN.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - BNDE

OPERAÇÕES ECONÔMICAS — 1952/57

REGIÃO	SETORES DE ATIVIDADES					
	FERROVIAS	ENERGIA ELÉTRICA	INDÚSTRIAS BÁSICAS	OUTROS	TOTAL	% S/O TOTAL
Norte	—	14.080	70.000	—	84.080	0,3
Nordeste	853.076	24.917	10.382	52.300	940.675	3,6
Centro-Sul (1)	12.431.702	8.117.947	3.943.510	730.561	25.223.720	96,1
BRASIL	13.284.778	8.156.944	4.023.982	782.861	26.248.475	100,0

(1) A região Centro-Sul está aqui representada pelos Estados do Leste, Sul e Centro-Oeste.

O Parque Industrial do

1 — INTRODUÇÃO

Os dados dos Censos Demográficos de 1940 *e* 1950 *mostram, no tocante à população econômicamente ativa, que no Nordeste (aqui considerado a área de ação da Operação Nordeste — OPENO —, isto é, com a inclusão dos Estados de Sergipe e Bahia), a participação do contigente de mão-de-obra na atividade industrial, no total dessa população, quase não se alterou no período em aprêço. Com efeito, as cifras do* QUADRO I *indicam que essa participação em* 1940 *alcançava* 9,5%, *enquanto em* 1950 *atingia* 9,9%.

Por outro lado, os dados da renda produzida pelo setor secundário participava em 1947 *(ano em que foram iniciadas as apurações, pela Equipe da Renda Nacional, da Fundação Getúlio Vargas, sôbre a renda), com* 12,37% *na formação da renda interna total; dez anos após, com pequenas variações, para mais ou para menos, nos anos intermediários, apresentou esta participação, em* 1957, *um ligeiro declínio, alcançando* 12,31%. *(Vide* QUADROS II e III).

I — NORDESTE — PARTICIPAÇÃO DA MÃO-DE-OBRA NO SETOR SECUNDÁRIO NO TOTAL DA POPULAÇÃO ECONÔMICAMENTE ATIVA — CENSOS DE 1940 E 1950

ESTADOS	INDÚSTRIA EXTRATIVA		INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO		TOTAL				POPULAÇÃO ATIVA	
	1940	1950	1940	1950	1940	% da pop. ativa	1950	% da pop. ativa	1940	1950
Maranhão	44.193	42.076	21.680	16.974	65.873	15,5	59.050	12,1	425.650	489.214
Piauí	7.760	4.652	18.785	10.775	26.545	9,9	15.427	5,1	267.952	303.733
Ceará	7.293	8.560	48.059	51.592	55.352	8,9	60.152	7,5	666.234	802.815
R. G. do Norte	8.003	9.633	11.600	13.179	19.603	7,3	22.812	8,0	269.951	286.649
Paraíba	2.420	3.958	22.097	32.676	24.517	5,1	36.634	7,1	477.162	517.275
Pernambuco ..	8.064	11.161	84.327	120.637	92.391	9,8	131.798	11,8	938.501	1.120.448
Alagoas	5.689	6.925	24.701	32.611	30.390	9,4	39.536	11,2	322.016	352.175
Sergipe	3.473	4.698	21.845	22.615	25.318	13,3	27.313	13,0	189.934	210.843
Bahia	39.005	37.345	92.870	121.579	131.875	9,5	158.924	10,5	1.389.566	1.515.860
TOTAL	119.900	129.008	355.964	422.638	471.864	9,5	551.649	9,9	4.946.966	5.599.012

Fonte: Recenseamentos de 1940 e 1950.

Entre 1947 e 1948, a preços correntes, a renda do setor industrial da Região passou de Cr$ 2 997,4 milhões a Cr$ 16 223,2 milhões, com um incremento, portanto, de 441%. Na mesma época, na Região Sul, onde o processo de industrialização se tornou intenso, registrou-se um aumento de 565%, de vez que dos Cr$ 14 872,8 milhões em 1947 passou a Cr$ 98 884,3 milhões em 1957.

O exame dos dados aqui apresentados mostra que a atividade industrial do Nordeste, embora tenha se expandido de certa forma, não acompanhou o progresso do parque manufatureiro nacional. Isto, não obstante se venha proclamando, de há muito, a posição privilegiada da Região para um processo de desenvolvimento industrial, consubstanciada na constatação da existência de: mão-de-obra abundante e mais

Transcrito de "Desenvolvimento & Conjuntura", n.º 4, abril de 1959.

II — NORDESTE — RENDA DO SETOR INDUSTRIAL
(Cr$ 1 000 000)

ESTADOS	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957
Maranhão	188,2	216,1	237,5	284,9	314,0	347,4	376,9	511,2	674,1	835,8	1090,4
Piauí	53,7	57,9	64,7	76,0	83,0	92,2	115 3	145,5	168,3	212,3	259,5
Ceará	286,6	321,3	341,1	419,8	491,8	536,7	648,4	798,1	997,0	1410,1	1682,4
R. G. do Norte	100,5	116,0	128,4	158,0	173,5	193,8	231 5	279,4	325,7	417,1	505,6
Paraíba	189,2	214,6	243,4	309,8	329,3	355,1	436,0	485,6	579,2	745,5	876,5
Pernambuco	958 9	1062 5	1217,8	1575,3	1623,6	1726,4	2181 9	2903,1	3415,9	4254,8	5052,3
Alagoas	234,3	255,4	288,0	344,2	379,1	414,9	483,3	602,2	789,2	1010,3	1178,6
Sergipe	142,7	163,1	178,3	223,2	213,4	239,0	293 7	392,1	466,6	587,8	688,5
Bahia	843,3	943,1	1050,9	1260,8	1365,7	1511,6	1845,0	2588,9	3236,2	4031,9	4889,4
TOTAL	986,0	1103,2	1229,2	1484,0	1579,1	1750,6	2138 7	2981,0	3702,8	4619,7	5577,9

barata do que na Região Sul; extensa gama de matérias-primas, tais como fibras duras, sementes oleaginosas, algodão, couro e pe'es, minérios etc.; um mercado regional que pode se expandir sensìvelmente; baixo preço de terras para a instalação de indústrias; cidades regulares servidas de meios de transportes; existência de recursos energéticos fàcilmente captáveis; águas industriais passíveis de aproveitamento, pela existência de rios de apreciável volume; enfim, pelas facilidades oficiais concedidas às instalações de novos empreendimentos industriais.

III — NORDESTE — PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO SETOR INDUSTRIAL NA FORMAÇÃO DA RENDA INTERNA

ESTADOS	1947	1950	1954	1956	1957
Maranhão	13,3	12,8	11,3	11,8	12,2
Piauí	5,1	6,1	6,6	5,7	5,6
Ceará	9,1	8,0	9,9	9,9	9,7
R. G. do Norte	7,2	7,4	8,1	6,7	7,0
Paraíba	9,3	9,0	8,3	7,8	7,9
Pernambuco	16,5	18,4	18,1	16,7	15,5
Alagoas	16 6	17,4	17,0	16,4	15,0
Sergipe	15,0	17,2	15,3	13,6	13,1
Bahia	12,1	12,7	12,4	13,2	13,3

Contudo, dois fatôres extremamente limitativos adiaram, até o presente, a inauguração de um surto industrial na Região. Em primeiro plano, está a inexistência, no local, de capitais tangíveis e intangíveis *(know-how)*. De outro, lado, como segundo fator impeditivo dessa industrialização, aparece a estrutura agrária regional, tremendamente enfeudalizada, que não tem permitido o alevantamento do padrão de vida das populações locais, que desfrutam de um poder aquisitivo baixíssimo. Disso resu'ta a diminuta dimensão do mercado interno regional e, como se sabe, não se pode pretender o desencadeamento de um processo de industrialização onde inexiste um mercado com capacidade de absorver, imediatamente, uma elevada parcela dos produtos fabricados.

Diante dessa limitação, tem sido comum a emigração dos capitais que ali se formaram, em demanda de outras Regiões, em especial as Leste e Sul, onde os índices de rentabilidade são bem mais elevados. Êsses deslocamentos de recursos crescem, cada ano, e o novo empreendimento criado em outras Regiões acabam por suplantar vigorosamente as matrizes nordestinas. Êste é o caso, entre muitos, de certa indústria alimentar, tradicional em um dos Estados do Nordeste, que canalizou grande parte dos resultados obtidos em suas atividades locais para a instalação de uma fi'ial em São Pau'o. Hoje, ao que se sabe, êste empreendimento suplantou amplamente o volume dos negócios da matriz.

Portanto, a reorganização da propriedade agrária em bases racionais, ao lado da implantação progressiva de setores industriais, dentro de um esquema de prioridades perfeitamente definido, parece-nos devam ser os passos iniciais da recuperação econômica da Região.

2 — AS INDÚSTRIAS EXISTENTES — PANORAMA GERAL

Embora as indústrias mais diretamente ligadas à produção primária, tais como as de produtos alimentares (lideradas pelas de açúcar e moageira de mandioca, trigo e milho) e a têxtil predominem, amplamente, no conjunto da atividade industrial da região, absorvendo cêrca de 66% da mão-de-obra engalada no setor secundário, também são expressivos, no grupo das indústrias de transformação, os ramos: transformação de minérios não-metálicos, onde sobressai a produção de cimento (512,3 mil t em 1957); química e farmacêutica, onde se destaca a produção álcool motor (223 milhões de litros), óleos, essências e gorduras vegetais (1950 estabelecimentos); vestuário, com uma apreciável produção de calçado, papel e papelão; madeiras e móveis.

No que diz respeito a derivados de petróleo, cuja produção se faz em apenas uma das Unidades da Região — a Bahia —, tem ela se apresentado em constante elevação, bastando assinalar que, entre 1955 e 1958, a quantidade de gasolina produzida passou de 927 mil barris para 805 mil; querosene, de 4 mil barris para 141 mil; óleo diesel, de 160 mil barris para 302 mil; e óleo combustível de 702 mil barris para 1.649 mil; gás liquefeito de 47 mil barris para 147 mil; solvente de 40 mil barris para 70 mil.

A indústria de vidros, conquanto não apresente uma produção nem mesmo suficiente para atender a demanda local, merece certo destaque, em especial as de vidros finos (cristais), cujas características de perfeição e sonoridade os fazem muito apreciados no país inteiro, alcançando preços elevados, como é o caso dos cristais produzidos pela indústria vidreira baiana.

Há a assinalar, ainda, as indústrias de couros e peles (cêrca de 25 mil t anuais). Funciona, por outro lado, em um dos Estados nordestinos, uma pequena Siderurgia à base de sucata, com um nível de produção irregular: cêrca de 5 mil t de aço em lingotes e 5 mil t de laminados, nos últimos anos.

No tocante ao setor das indústrias extrativas, temos, no grupo do extrativismo vegetal, predominando, amplamente, o babaçu, a cêra de carnaúba, ouricuri, oiticica etc. Entre as extrativas minerais destacam-se a mineração de metais não-ferrosos (merecendo assinalar a de scheelita — minério do tungstênio —, metal de extensa gama de aplicação, em especial nas ligas com o aço e na indústria eletrotécnica) e mais recentemente de chumbo. A extração do petróleo, encontra, no Nordeste, o único produtor — a Bahia — em escala econômica, em todo o Brasil. Estima-se que as reservas recuperáveis de petróleo naquele Estado, atinjam, atualmente, 418 milhões de barris, cifra que deve ser ampliada, tendo em vista o prosseguimento de prospecções levadas a efeito pela Petrobrás.

A indústria salineira é uma das principais atividades industriais da Região, embora esteja, ainda, operando em bases extremamente primitivas. Os recursos salineiros locais e a existência de demais condições essenciais à instalação de uma indústria de álcalis, justificam os clamores de alguns Estados da Região, no sentido de que se instalem ali unidades fabris para a produção de barrilha, soda cáustica e outros derivados.

V — NORDESTE — COMPOSIÇÃO PERCENTUAL DAS DESPESAS DOS ESTABELECIMENTOS COM CINCO OU MAIS OPERÁRIOS

ITENS	1954	1956
Salários	16,81	16,30
Despesas de consumo:		
Matérias-primas	74,25	76,15
Embalagem	4,93	4,31
Combustíveis e lubrificantes	2,98	2,64
Energia elétrica	1,03	0,60
TOTAL	100,00	100,00

No que respeita a minérios não metálicos, são ponderáveis as reservas de calcáreos, excelentes para a indústria de cimento, olarias louças e cerâmica. As indústrias de louças e cerâmica, face a essa grande disponibilidade

IV — PRODUÇÃO INDUSTRIAL — 1956

DADOS GERAIS REFERENTES ÀS UNIDADES DO NORDESTE, SEGUNDO AS CLASSES DE INDÚSTRIA

CLASSES DE INDÚSTRIA	ESTABELECIMENTOS	OPERÁRIOS EM 31-XII	MÉDIA MENSAL DOS OPERÁRIOS	SALÁRIOS E VENCIMENTOS PAGOS		DESPESAS DE CONSUMO				VALOR DA PRODUÇÃO
				Total	Operários	Matérias-primas	Embalagem	Combustíveis e lubrif.	Energia elétrica	
						Cr$ 1 000				
TOTAL	5 296	163 287	165 743	4 271 843	3 315 636	19 957 410	1 131 128	693 510	157 186	37 547 293
INDÚSTRIAS EXTRATIVAS	185	8 276	6 416	145 174	97 089	2 017	18 720	13 325	141	469 544
Produtos minerais	170	8 157	6 251	143 053	95 156	2 017	18 720	13 325	141	464 614
Produtos vegetais	15	119	165	2 121	1 933	—	—	—	—	4 930
INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO	5 111	155 011	159 327	4 126 669	3 218 547	19 955 393	1 112 408	680 095	157 045	37 077 749
Transformação de minerais não metálicos	588	9 789	9 659	213 022	171 555	191 922	19 379	61 229	8 166	773 590
Metalúrgica	113	3 056	3 095	97 936	75 583	426 421	6 506	8 635	8 524	751 009
Mecânica	42	441	426	12 212	9 284	16 537	61	2 863	448	50 180
Mat. elétrico e de comunicações	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	—	—	(*)	(*)
Construções e montagem de transporte	32	331	332	10 364	7 630	22 477	260	1 652	339	49 186
Madeira	252	2 691	2 829	75 050	56 008	162 366	537	4 802	3 906	342 766
Mobiliário	222	2 914	2 852	77 139	54 994	131 069	1 530	565	1 445	362 259
Papel e papelão	36	1 236	1 325	35 595	27 919	196 641	3 539	5 447	7 154	328 032
Borracha	7	178	151	5 298	3 895	15 591	946	378	664	40 476
Couros e peles e prod. similares	84	2 865	2 941	85 108	66 103	391 727	4 185	7 491	3 810	737 384
Química e farmacêutica	261	7 386	7 343	276 145	197 423	2 552 625	192 048	85 573	13 559	3 766 884
Têxtil	690	66 816	70 477	1 604 043	1 381 134	6 691 784	99 981	184 765	37 215	11 511 090
Vestuário, calçado e art. de tecidos	358	4 550	4 663	102 969	81 736	285 305	7 536	501	1 080	556 272
Produtos alimentares	1 887	41 249	42 087	1 166 295	812 492	7 979 500	673 219	293 472	58 688	15 458 441
Bebidas	203	3 365	3 069	120 830	91 067	331 156	70 799	19 954	4 516	890 889
Fumo	35	4 234	4 210	104 907	88 207	345 571	28 174	1 439	1 973	961 889
Editorial e gráfica	203	2 879	2 898	115 218	76 016	178 579	697	859	3 703	425 304
Diversas	97	1 011	951	23 353	16 817	29 679	3 011	560	1 836	85 911

(*) Resultados omitidos a fim de evitar individualização de informações. Os dados omitidos acham-se incluídos nos totais.

Fonte: Registro Industrial — I.B.G.E.

de matéria-prima, proliferam na região, desde o simples artesanato até às mais modernas instalações, cujas produções são apreciadas em todo o país. A fosforita, precioso elemento para adubação do solo, é produzida com excelentes perspectivas.

Há, também, na Região, abundantes jazidas, parcamente exploradas, de pedras preciosas e semipreciosas, entre as quais as águas marinhas, turmalina, granada, berilo, ametista, tantalita (esta, com um teor de 50,5%), columbita etc.

Segundo o Registro Industrial do IBGE, que resume os dados referentes às indústrias com mais de 5 operários, existiam, em 1954, na Região Nordeste, 7.497 estabelecimentos industriais, com uma produção no valor de Cr$ 21.419 milhões. Êsses estabelecimentos ocupavam 174.719 operários, aos quais pagavam Cr$ 1.971 milhões. No ano seguinte, foram apurados, por êsse Registro, 5.290 estabelecimentos, com uma produção no valor de Cr$ 27.104 milhões, 171.740 operários, que perceberam Cr$ 2.481 milhões de salários. Esta diminuição do número de estabelecimentos, não significa, conforme esclarece o IBGE, uma redução da atividade industrial; elas se originam de um refinamento da coleta, que passou a excluir os informantes de pequena expressão, localizados em zonas rurais e cuja produção atendia mais ao sustento da própria família do que à utilização econômica.

Para 1956 a recém-concluída apuração, pelo "Núcleo de Planejamento Censitário", revelou os seguintes dados: 5.296 estabelecimentos, com 163.287 operários, aos quais correspondia uma fôlha de pagamento de Cr$ 3.316 milhões, sendo que o valor da produção alcançava Cr$ 37.547 milhões.

No tocante à composição das despesas dêsses estabelecimentos, temos o comportamento indicado no *QUADRO VI.*

3 — ESTRUTURA DO PARQUE INDUSTRIAL

Ainda com base no Registro Industrial de 1956, extraímos as cifras que se seguem, que nos permitem uma idéia da composição do parque industrial nordestino, o qual, possìvelmente, não deve ter experimentado sensíveis modificações em sua estrutura nos dois últimos anos. Assim, nota-se que dos 5.296 estabelecimentos manufatureiros existentes no Nordeste, 36% se dedicavam ao ramo das indústrias alimentares; 13% à têxtil e 11% ao grupo das indústrias de transformação de minérios não metálicos. Seguiam-se os setores vestuário, calçados e artefatos de couro (6,8%); indústria química e farmacêutica (4,9%) madeira (4,6%); mobiliário (4,2%); editorial e gráfico (3,8%); bebidas (3,8%); metalúrgico (2,1%); couros e peles (1,8%).

VI — NORDESTE — ABSORÇÃO DE MÃO-DE-OBRA PELOS DIVERSOS SETORES DA INDÚSTRIA, SEGUNDO O REGISTRO INDUSTRIAL — 1956

CLASSES DE INDÚSTRIA	Nº. DE OPERÁRIOS	% DO TOTAL
TOTAL	163.287	100,0
INDÚSTRIAS EXTRATIVAS:		
Produtos minerais	8.157	5,00
Produtos vegetais	119	0,07
INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO:		
Transformação de minerais não metálicos	9.789	5,99
Metalúrgica	3.056	1,87
Mecânica	441	0,27
Material elétrico e de comunicações	20	0,01
Material de transporte	331	0,20
Madeira	2.691	1,65
Mobiliário	2.914	1.79
Papel e papelão	1.236	0,76
Borracha	178	0,11
Couros, peles e produtos similares	2.865	1,75
Química e farmacêutica	7.386	4,52
Têxtil	66.816	40,93
Vestuário, calçado e artefatos de tecidos	4.550	2,79
Produtos alimentares	41.249	25,26
Bebidas	3.365	2,06
Fumo	4.234	2,59
Editorial e gráfica	2.879	1,76
Diversas	1.011	0,62

No que se refere à absorção de mão-de-obra, as indústrias têxtis aparecem em primeiro plano, empregando 41% dos contigentes engajados nas atividades secundárias da Região. Em seguida, vem a indústria de alimentos com 25% do total (vide *QUADRO V*):

Quanto ao valor da produção, as indústrias de produtos alimentares e a têxtil, detinham, respectivamente, 41,2% e 30,7% do total proporcionado pela atividade industrial. Êsses dois setores e mais algumas unidades isoladas (cimento, produtos químicos, e farmacêuticos), são, precisamente, os que reunem melhores condições técnicas no parque manufatureiro local. Contudo, mesmo êstes, salvo algumas unidades de instalação mais recente ou que foram reequipadas e modernizadas, como certas usinas de açúcar, fábricas de biscoitos e massas alimentícias, no ramo alimentar, de alguns tipos de tecido e cordoaria, no ramo têxtil e em outros poucos setores, a maior parte dos estabelecimentos industriais nordestinos funciona à base de um equipamento obsoleto; daí os baixos índices de produtividade alcançados, que fazem com que o empresário local sofra pesadamente o impacto da concorrência dos produtos sulinos, obtidos dentro de condições de produção mais modernas. E essa concorrência só não se torna mais violenta, face ao custo da mão-de-obra, que nesta última Região é sensìvelmente mais elevada.

Ainda com referência ao valor da produção, seguem-se, por ordem de grandeza, os seguintes setores: químico e farmacêutico (10,0%); fumo (2,6%); bebidas (2,4%); couros e peles (1,9%); vestuário e calçados (1,5%); gráfica (1,1%); mobiliário (1,0%); madeira (0,9%) e papel e papelão (0,9%).

No tocante ao problema do suprimento de energia elétrica à indústria, temos, no Nordeste, uma situação singular: há Estados, como os já beneficiados pelas obras governamentais de aproveitamento de potencial hidráulico, em que não subsiste maiores problemas quanto ao abastecimento de energia elétrica. Outros há, entretanto, como o Maranhão e Piauí, em que é ponderável a demanda reprimida de energia para fins industriais, fato que obriga as indústrias locais a possuírem seus próprios geradores.

4 — LOCALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS NORDESTINAS

Atendendo a fatôres tais como concentração de recursos financeiros, rêde de transportes mais eficiente, mão-de-obra mais categorizada, disponibilidade de energia, água e mercado consumidor, a indústria nordestina se localizou de preferência nas Capitais dos Estados ou nos Municípios satélites. Não obstante, assinala-se em alguns Estados, a interiorização de alguns ramos industriais. Isto se observa no tocante às indústrias alimentares (açúcar), têxtil, couros (curtumes) e de óleos vegetais, por fôrça de um acesso mais direto às fontes de matérias-primas ou, em alguns casos, devido a maiores facilidades de transportes criadas pelas novas estradas de rodagem que surgiram na Região.

No Piauí, por exemplo os Municípios de Teresina e Parnaíba foram os preferidos pela indústria têxtil e química-farmacêutica (extração de óleo de côco de babaçu e de caroço de algodão) e alimentares (com o predomínio da farinha de mandioca). Outros Municípios procurados por êstes ramos manufatureiros foram Floriano, Jaicós e Fronteiras.

Os três ramos predominantes na atividade manufatureira — indústria têxtil, produtos alimentares e a química e farmacêutica (extração de óleos vegetais) — maranhense, procuraram o Município da Capital, que detém cêrca de 70% da atividade manufatureira do Estado. Todavia, no tocante aos ramos têxtil e alimentar (óleo de babaçu, arroz descascado) são ponderáveis as contribuições do Município de Caxias, Codó, Pedreiras e Bacabal.

No Ceará, a indústria têxtil (123 estabelecimentos) tem seus principais redutos em Fortaleza, Sobral, Iguatu, Quixadá e Juàzeiro do Norte. Os estabelecimentos produtores de óleos vegetais (29 estabelecimentos) preferiram Fortaleza, Sobral, Iguatu, Icó, Senador Pompeu e Missão Velha; enquanto o ramo alimentar (195 estabelecimentos) se localizou na Capital, que detém cêrca de 60% do valor da produção

de todo o Estado; Crato, Sobral, Iguatu e Juàzeiro do Norte, se apresentam como outros centros de localização da indústria de produtos alimentares.

No Rio Grande do Norte, o Município da Capital se destaca como o principal centro industrial do Estado. Ali se instalam indústrias dos ramos alimentares, têxtil, e de couros e peles. Todavia, é acentuada a atividade industrial em Mossoró e Macau onde predominam a indústria têxtil e a extrativa mineral (especialmente sal e scheelita).

Na Paraíba duas importantes cidades reuniram as preferências para a localização da indústria: João Pessoa (Capital) e Campina Grande esta um dos mais importantes centros da atividade econômica nordestina. Entre as manufaturas paraibanas, figuram como as mais importantes as do ramo têxtil (tecidos de algodão e cordoaria); alimentar (farinha de mandioca); extrativa mineral (scheelita); transformação de minérios não-metálicos (cimento); curtumes cuja instalação se fêz com mais intensidade nos Municípios citados e nos circunvizinhos à Capital.

Em Pernambuco, as indústrias açucareira e alcooleira, como é natural, estão localizadas nos Municípios grandes produtores de cana-de-açúcar, por isso que se disseminam por tôda a Zona da Mata. A indústria têxtil ficou na Capital ou nos Municípios circunvizinhos; da mesma forma as moageiras de trigo, químico-farmacêuticos, papel e papelão, cimento, cerâmica e mecânica. O ramo alimentar se concentrou na Capital, salvo as unidades produtoras de farinha de mandioca, que demandaram as zonas de produção da mandioca. Os curtumes, os de maior dimensão se localizaram no Recife, nas proximidades do Matadouro Municipal; no entanto, é grande o número dessas unidades industriais nos Municípios do interior.

Em Alagoas, não se observa o mesmo grau de concentração industrial no Município da Capital assinalado em outros Estados da Região. Não obstante Maceió é ainda o primeiro centro manufatureiro alagoano, onde se localiza, predominantemente, o setor têxtil. A razão dessa disseminação do parque manufatureiro alagoano se deve à elevada participação da indústria alimentar, onde se destaca o ramo açucareiro, o qual, como já foi dito, demanda os Municípios produtores de cana. Assim, é apreciável a participação dos Municípios de São Miguel dos Campos, Atalaia, São José da Laje, Murici, Capela, Penedo, Viçosa, União de Palmares, onde se localizam as maiores usinas produtoras dêsse alimento.

Em Sergipe, Aracaju detém pouco mais de um têrço do valor da produção manufatureira do Estado. Ali predomina o parque integrado pelos ramos têxtil e de alimentos. Dois outros centros manufatureiros merecem destaque: Estância e Neópolis seguindo-se-lhes São Cristóvão, Propriá, Laranjeiras e Riachuelo.

Finalmente, na Bahia, sem falar na indústria de extração do petróleo e de seus derivados que, se localizam, por fôrça das circunstâncias, na região do Recôncavo Baiano, mais de 60% da produção industrial é conseguida no Município da Capital. Como 2.º e 3.º centros manufatureiros aparecem os Municípios de Santo Amaro e Feira de Santana.

Em Salvador, lideram os estabelecimentos dedicados à indústria alimentar. Êste fato repousa, no entanto, no cômputo das unidades que elaboram subprodutos do cacau, bem como os panificadores. É expressiva, também, a participação do setor moageiro do trigo. Em seguida vêm os setores têxtil e o de fumo, sendo que o primeiro absorve cêrca de 30% da mão-de-obra da Capital. Êsse setor está operando, ainda, à base de um equipamento obsoleto e com um baixo índice de produtividade, o que o traz sempre sôbre o impacto de crises violentas.

A indústria de cimento, curtume, madeira, metalúrgica, química (extração de óleos vegetais) e cerâmica já se apresentam melhor equipadas.

A indústria de cristais, embora produza com excelentes características técnicas, não está capacitada a atender à demanda local. Os cristais baianos são famosos em todo o país e seus preços alcançam os níveis do produto importado.

Outros setores importantes do parque manufatureiro baiano são: transformação de minerais não-metálicos, móveis, vestuário, gráfico e curtumes.

BASES DA POLÍTICA INDUSTRIAL PARA O NORDESTE

1 — INTRODUÇÃO

Um dos pontos considerados vitais no Plano de Ação do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste, na atual tentativa de solucionar os problemas mais prementes do subdesenvolvimento nordestino, foi o da industrialização.

*Na verificação do comportamento da produção industrial nordestina no passado recente, constata-se que, entre 1948 e 1956, o setor industrial daquela região * aumentou à uma taxa média anual de 5,2%, enquanto a produção industrial do Centro-Sul crescia a 7,7% ao ano. Dessa forma, a participação do Nordeste no valor da produção industrial do país (medida a preços constantes) declinou de 11 para 9%.*

Observa-se, entretanto, que sempre a produção industrial nordestina cresceu a uma taxa maior do que a população da região, mesmo naqueles anos em que houve queda do produto global. Os dados do Censo Demográfico de 1960 indicam que nesse ano as indústrias de transformação ocuparam 406 mil pessoas, ou seja, 9,1% da população urbana e suburbana da região. No mesmo ano, na região Centro-Sul, a ocupação industrial alcançou 1,8 milhões de pessoas, correspondendo a 13,2% de sua população urbana. Se a estrutura ocupacional da população urbana nordestina fôsse igual à do Centro-Sul, teriam encontrado emprêgo nas indústrias dessa Região, 590 mil pessoas, ou melhor, 184 mil a mais do que as que trabalhavam nesse ramo de atividade. Êsses dados, dão, inegàvelmente, idéia da margem de subemprêgo existente nas cidades nordestinas, que sòmente o desenvolvimento industrial poderá absorver. De fato: numa economia em baixo estágio de desenvolvimento, ao ser aumentada a eficácia da agricultura, são cada vez menores as necessidades de braços para produzir um rendimento satisfatório. Mas a liberação de mão-de-obra da agricultura só deve ser processada paralelamente ao processo de industrialização, pois só assim poderá ocorrer a absorção da mão-de-obra agrícola sobrante, pelas atividades industriais e se proceder a um desenvolvimento harmônico da economia.

2 — INDÚSTRIAS PRIORITÁRIAS

Estudos preliminares do GTDN indicam que as dimensões do mercado nordestino justificam a instalação de um núcleo de indústria siderúrgica que permite a expansão de indústrias de transformação de ferro e aço e mecânicas, atualmente existentes em forma embrionária. Chama-se a atenção, no referido trabalho, para o fato de que o avanço tecnológico no campo siderúrgico, no último decênio, permitiu reduzir, de maneira substancial, às dimensões de unidades econômicas mínimas, sendo perfeitamente viável a produção de ferro de primeira fusão em fábricas de 40 mil toneladas, a preços competitivos. Essa produção, baseada na técnica sueca de ferro-esponja, exige reduzida quantidade de coque, dependendo sua economicidade da disponibilidade de minério de alto teor e de energia elétrica de baixo custo. Falta apenas estudar mais detalhadamente, o mercado de produtos siderúrgicos na região, partindo da experiência industrial já existente no setor de transformação do ferro e do aço, com o objetivo de indicar as linhas de desenvolvimento que apresentem, de imediato, viabilidade econômica.

A possibilidade de uma oferta local de ferro e aço a preços competitivos com os do Sul do país estimularia a criação de indústrias mecânicas simples, com a fabricação de implementos agrícolas, móveis metálicos e outros, que já contam com apreciável mercado no Nordeste.

Essa importância básica da indústria siderúrgica pelo seu caráter germinativo, de um lado, e, de outro, pela provável escassez de metais ferrosos no Brasil, no próximo decênio, levaram o GTDN a dar alta prioridade à constituição de uma equipe técnica para estudar a localização de uma ou mais usinas na região. Com efeito: a inexistência de produção siderúrgica local tornaria impraticável a expansão de um dos mais importantes setores da produção industrial, que é o constituído pelas indústrias transformadoras de ferro e aço.

* Aqui compreendida a área de que trata o Plano de Ação do G.T.D.N.

Transcrito de "Desenvolvimento & Conjuntura", n.º 4, abril de 1959.

Já foi acertada a implantação de duas unidades siderúrgicas, de 40 mil toneladas, uma em Refice e outra em Salvador, principais centros de consumo da região. Essas usinas deverão manufaturar o ferro-esponja, produto considerado pela técnica siderúrgica moderna como o mais barato em custo. Isto possibilitará produção econômica em escala compatível com as dimensões do mercado nordestino.

Na determinação de outras indústrias de grandes possibilidades, não só com vistas ao mercado local, como ainda aos da demais áreas do país, um conjunto de projetos que se enquadram nos critérios que orientam os órgãos de financiamento governamentais (Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Banco do Nordeste do Brasil) e capazes de atrair recursos da iniciativa privada, já são conhecidos: desenvolvimento da indústria de fosfatos, em Pernambuco, e de adubos potássicos, no Rio Grande do Norte; instalação de uma indústria de montagem de veículos em Pernambuco; industrialização de tungstênio no Rio Grande do Norte e na Paraíba; aproveitamento de reservas de calcário na indústria de cimento; industrialização de minérios (rútilo, magnesita, gipsita e cobre), no Ceará; instalação de uma fábrica de asfalto; reorganização da economia canavieira, com o aproveitamento dos subprodutos da cana-de-açúcar para a produção de celulose; intensificação de fios e o suprimento interno de celulose de alta qualidade; assistência técnico-financeira à indústria têxtil, objetivando a modernização de sua capacidade produtiva; ampliação da rêde de armazens e silos e de matadouros e frigoríficos; assistência técnico-financeira à indústria do pescado, não só para suprimento de alimentos, como para fins de exportação.

3 — SETORES TRADICIONAIS

Dentre as indústrias tradicionais do Nordeste destaca-se a têxtil algodoeira, que constitui importante fonte de emprêgo para a população local. A tendência à decadência relativa dessa indústria na região foi amplamente explicada pelo GTDN: "comparativamente à região Sul do país o Nordeste vem perdendo terreno de maneira alarmante no que respeita à indústria têxtil. No entanto tendo-se em conta as condições que apresenta o Nordeste para produzir algodão, de fibra longa e curta, o preço e a disponibilidade da energia elétrica e o custo relativo da mão-de-obra, é totalmente injustificável, do ponto-de-vista econômico, que a indústria têxtil do Nordeste venha a desaparecer em benefício da do Sul. A tendência observada nos últimos dez anos decorre, em parte, de fatôres circunstanciais, sendo o mais importante o subsídio indireto proporcionado pela política cambial à mecanização. Ao barateiar, relativamente, os equipamentos têxteis importados, os quais — devido à orientação tomada pela tecnologia nesse setor — implicam grande economia de mão-de-obra, a política cambial tornou mais econômico o investimento na indústria têxtil onde a mão-de-obra era relativamente mais cara. Entre mecanizar a indústria têxtil no Sul ou no Nordeste, convinha mais mecanizá-la onde os salários eram, relativamente elevados isto é, no Sul".

Do ponto-de-vista do conjunto do país, ressalta, ainda, o GTDN, ser de tôda a conveniência que se defenda a indústria têxtil do Nordestee e lhe proporcionem os recursos necessários para que recupere sua capacidade de concorrência nos mercados do país pois "tratando-se de uma indústria instalada há longo tempo, com mão-de-obra experiente, desfrutando de importante mercado local os argumentos comuns relativos à escala de produção carecem de fundamento. Dentro de uma política de desenvolvimento industrial para o Nordeste, a recuperação da indústria têxtil deve constituir um objetivo básico".

Os planos relativos às indústrias tradicionais nordestinas deverão concretizar-se em projetos que visem reequipar as fábricas, reduzir-lhes os custos e capacitá-las para o atendimento de parte das crescentes necessidades nacionais.

Não resta menor dúvida, que o fomento à produção de alimentos e o financiamento de indústrias leves, que requeiram pouco capital e alta densidade de mão-de-obra por unidade de produto, são, sob todos os aspectos, recomendáveis na região. O GTDN selecionou, inegàvelmente, indústrias que apresentam maior viabilidade econômica, em razão da disponibilidade de matérias-primas e da existência de mercado no conjunto do país. Para essas indústrias serão elaborados projetos capazes de atrair interêsses privados e merecer prioridade de parte dos órgãos de financiamento do Govêrno. Entre tais indústrias mereceram particular atenção aquelas que possibilitem, direta ou indiretamente, ampla criação de emprêgo na região e as que contribuam para aumentar a oferta local de alimentos, como é o caso, entre outras, da indústria da pesca.

COMÉRCIO DO NORDESTE

INTRODUÇÃO

O intercâmbio comercial do Nordeste brasileiro (Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) é caracterizado por saldos nas relações com outros países e deficits *com a Região Centro-Sul do Brasil. A razão parece que reside, em última análise, no grau de industrialização que distingue as duas regiões em aprêço. É que, em face dissò, a renda cambial do país, controlada pelo monopólio governamental de câmbio, tem sido canalizada, em sua maior parte, para a Região Sul que, sem dúvida, oferece condições mais apropriadas para a industrialização, principalmente no que se refere a mercado de consumo e mão-de-obra qualificada.*

Nessas condições, apenas uma parcela ínfima das divisas criadas com a sua exportação é utilizada, pelo Nordeste, em pagamentos de importações diretamente do exterior, que, em boa parte, se constituem de bens de consumo final. Essa, a razão dos saldos no intercâmbio direto da Região como exterior, uma vez que tais aquisições são pouco expressivas.

Assim, a renda em cruzeiros decorrente dessas exportações, na parte de divisas não utilizadas pela Região, é empregada na compra de materiais, principalmente de bens de consumo, em outros Estados do Brasil, sobretudo no Sul. Essa característica comercial define claramente o Nordeste como uma região subdesenvolvida, produtora de matérias-primas, importadora de manufaturas e com um ritmo de industrialização muito reduzido.

No último decênio — que analizaremos neste trabalho —, apenas uma vez o intercâmbio do Nordeste com o exterior lhe deixou um saldo desfavorável e assim mesmo de pequena monta. Foi em 1952, quando a Região exportou, para fora do Brasil, mercadorias no valor de 2,1 bilhões de cruzeiros e importou 3,2 bilhões (114,5 e 173,3 milhões de dólares, respectivamente).

Tal fato se deve às compras excepcionais destinados a Hidrelétrica do São Francisco, bem como de outras, facilitadas pela política de estocagem ou *risco calculado* que prevaleceu durante êsse ano e no anterior.

Em 1951, a balança de comércio (valor) do Nordeste com o exterior manteve-se quase equilibrada. Por outro lado, nas relações com

I — VALOR DO INTERCÂMBIO DO NORDESTE COM O EXTERIOR E COM O CENTRO-SUL
(Em milhões de cruzeiros)

DISCRIMINAÇÃO	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
IMPORTAÇÕES	7.384	8.508	8.768	11.413	11.402	12.577	16.429	20.262	24.569
Do interior	5.541	6.630	7.141	8.298	8.159	10.792	3.658	16.477	19.692
Do exterior	1.843	1.878	1.627	3.115	3.243	1.785	12.871	3.785	4.877
EXPORTAÇÕES	7.768	7.070	8.644	10.542	8.830	11.543	17.992	23.542	27.676
Para o interior	4.069	4.579	5.349	6.843	6.687	7.975	10.804	13.495	19.845
Para o exterior	3.699	2.491	3.295	3.699	2.143	3.568	7.188	10.047	7.831
SALDO	+ 384	−1.438	− 124	− 871	−2.572	−1.035	+1.563	+3.280	+3.107
Com o interior	−1.472	−2.051	−1.792	−1.455	−1.472	−2.817	−2.067	−2.982	+ 153
Com o exterior	+1.856	+ 613	+1.668	+ 584	−1.100	+1.783	+3.530	+6.262	+2.954

Fonte: Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste.

Transcrito de "Desenvolvimento & Conjuntura", n.º 4, abril de 1959.

o resto do país, apenas uma vez a Região registrou um saldo favorável, em 1956, quando as exportações acusaram pouco mais de 19,7 bilhões de cruzeiros e as importações a cêrca de 19,7 bilhões, práticamente uma balança equilibrada.

Cumpre, ainda, ressaltar, quanto aos saldos favoráveis na balança com o exterior (derivados, como já vimos, da limitação das importações do Nordeste procedentes diretamente do estrangeiro), o fato de que o caráter seletivo dos contrôles cambiais nos últimos anos, grava, fortemente, as aquisições de bens de consumo final e estimulam, em especial, aquelas que não têm similares de produção nacional. Estas últimas são, fora de dúvida, próprias da estrutura de importação das regiões brasileiras mais desenvolvidas, e muito menos intensa a sua procura no Nordeste. Acresce, ainda, que o Nordeste é induzido, por fôrça de tradições e características comerciais, a comprar indiretamente mercadorias estrangeiras, através de outros Estados da União.

Aparentemente, essa conjuntura do intercâmbio comercial daquela Região, de saldos com o exterior e *deficits* nas transações internas, é automáticamente compensada devido a que sua renda, em última análise, é tôda em cruzeiros, seja adquirindo parte das cambiais para importar diretamente do estrangeiro, seja para comprar em território nacional. Entretanto, na prática, existem certos aspectos que revelam transferências internas de recursos. Na realidade, o Nordeste paga, com divisas, suas importações no resto do país, principalmente no Sul, isso porque parte ponderável da sua receita em moeda estrangeira é absorvida pelas regiões industrializadas.

Há a prevalecer, também, o fato de que as mercadorias que no momento são mais necessárias ao Nordeste estão fortemente oneradas pelo sistema de proteção cambial e tarifário. Essa aliás é a tese do Estudo realizado pelo Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste, do Conselho do Desenvolvimento.

Do que foi exposto, pode-se inferir que o Nordeste alimenta parte substancial das necessidades de importações de bens estrangeiros da Região mais desenvolvida, contribuindo para minorar seus problemas mais agudos, que são o da escassêz de divisas e reduzida capacidade para importar. É, claro que esta situação em si não é de modo a ser lamentada, nem também a circunstância de que o Nordeste seja maior comprador que vendedor para a Região Sul, ou que exporte principalmente bens primários; sòmente essas características não revelariam uma condição negativa para a economia brasileira em geral, muito embora o represente para o Nordeste.

O estudo já citado, do Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste, faz uma interessante tentativa de medir a tranferência de recursos do Nordeste para outras regiões da Federação. Fica demonstrado, ali, que o preço pelo qual o Nordeste vendia o seu *supervavit* de divisas não acompanhou o nível dos preços das mercadorias que adquiria no Centro Sul. Tivesse havido essa correspondência e não se registraria a transferência de recursos. No entanto, é bem claro que inexiste uma tendência expressa de transferência de renda; o fenômeno se resume na relação de preços do intercâmbio.

Por outro lado, a transferência de recursos é, em parte, compensada pelos dispêndios federais orçamentários na região, maiores do que a União ali arrecada. Não obstante, é certo existir uma constante saída de capitais privados do Nordeste para o Centro-Sul, o que, em última análise, reforça a transferência de recursos para fora da Região.

Parece não haver dúvida, portanto, que os investimentos federais agem como financiamentos compensatórios sôbre essa fuga dos capitais privados do Nordeste em busca de zonas mais desenvolvidas e indutrializadas, que lhes proporcionam maiores oportunidades, mais alta rentabilidade e segurança.

2 — INTERCÂMBIO GLOBAL

Examinaremos, agora, o intercâmbio global do Nordeste, as suas transações diretas com o exterior e as de comércio de cabotagem (mercadorias nacionais e nacionalizadas) com a região Sul e o resto do país. Desprezamos, dêsse modo, no intercâmbio inter-regional, o comércio por vias internas.

É sabido quão difícil se torna estimar os dados do comércio por vias internas que, em alguns casos, deixaram de ser apurados em 1950.

Algumas tentativas têm sido feitas nesse sentido, que nos dão a medida aproximada da composição do intercâmbio global do Nordeste. Pela que foi realizada pelo Instituto Superior de Estudos Brasileiros, podemos verificar que êsse intercâmbio resultou num saldo apreciável, no período de 1948 a 1956, de cêrca de 2,5 bilhões de cruzeiros; excluindo, porém, dêsse saldo, o valor dos componentes estrangeiros no comércio de cabotagem, isto é, as mercadorias nacionalizadas, fica o mesmo reduzido à aproximadamente 20% daquele total.

ties e pagamento de certos serviços, de filmes cinematográficos, de turismo etc. Embora êsses aspectos se refiram já ao *balanço de pagamentos* da Região, servem êles para dar idéia da relatividade dos saldos do Nordeste, no seu intercâmbio com o exterior. Certamente, um levantamento da *balança comercial*, mais as *relações de capitais* e dos chamados *invisíveis*, ou seja; do *balanço de pagamentos*, acusaria um resultado altamente desfavorável para o Nordeste.

Todos os Estados da Região têm os seus saldos do intercâmbio direto com o exterior re-

II — ESTIMATIVA DA TRANSFERÊNCIA DE RECÚRSOS PELO COMÉRCIO TRIANGULAR DO NORDESTE, A PARTIR DE 1948

ANOS	(A) SALDO DAS EXPORTAÇÕES NORDESTINAS PARA O EXTERIOR (Milhões de dólares)	(B) ÍNDICE DO PODER DE COMPRA DO SÁLDO, NO CENTRO-SUL	(C) PODER DE COMPRA UTILIZADO $\left[\frac{(A) \cdot (B)}{100}\right]$	(D) TRANSFERÊNCIA DE RECURSOS (A — C)
1948	104,4	100	104,4	—
1949	32,7	82	26,8	5,9
1950	87,2	72	62,8	24,4
1951	31,2	74	23,1	8,1
1953	74,3	65	48,3	26,0
1954	148,4	66	97,9	50,5
1955	152,3	77	117,3	35,0
1956	66,3	74	49,1	17,2

Nota: Não se inclui o ano de 1952, por não ter havido saldo positivo comércio exterior do Nordeste.

Fonte: Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste.

Há, ainda, a considerar os encargos de comércio indiretos, no que se refere a mercadorias estrangeiras e pagamentos de *invisíveis*. Tal é o exemplo dos combustíveis líquidos, consumidos no transporte daquelas mercadorias. Observa-se, por outro lado, que não foram computadas nas estatísticas regionais as remessas de lucros das emprêsas estrangeiras, *royal-*

duzidos, quando computadas as cifras correspondentes às mercadorias nacionalizadas, ou seja, as mercadorias estrangeiras que são importadas da Região Centro-Sul, por cabotagem. Em alguns casos, tais saldos são igualmente reduzidos, em conseqüência da reexportação de alguns de seus produtos mais significativos, como é exemplo o do Piauí, cujas vendas de cê-

(Continuação)

III — COMÉRCIO EXTERIOR DO NORDESTE

ESPECIFICAÇÕES	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956
EM MILHARES DE DÓLARES:									
Valor das exportações do Nordeste	197.603	133.041	174.110	197.631	114.520	169.622	235.390	238.513	163.966
Valor das importações do Nordeste	93.247	100.806	86.917	166.401	173.291	95.315	86.959	86.203	97.708
Saldo	+ 104.356	+ 32.735	+ 87.193	+ 31.230	— 58.771	+ 74.307	+ 148.431	+ 152.310	+ 66.258
EM MILHARES DE CRUZEIROS:									
Valor das exportações do Nordeste	3.699.137	2.490.530	3.259.342	3.699.660	2.143.808	3.567.856	7.188.215	10.047.427	7.830.936
Valor das importações do Nordeste	1.745.581	1.877.721	1.627.090	3.115.027	3.244.010	1.784.293	3.557.481	3.784.768	4.887.471
Saldo	+ 1.953.556	+ 612.809	+ 1.632.252	+ 584.633	— 1.100.202	+ 1.783.563	+ 3.630.734	+ 6.262.659	+ 2.943.465
Taxa média das exportações	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	21,03	31,97	42,12	47,75
Taxa média das importações	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	18,72	40,91	43,90	50,02
Índice de preços das importações (US$)	100	—	—	—	—	100	86	87	90
						98	84	85	88
Índice de preços das importações (Cr$)	100	86	78	96	106	101	141	207	275
						100	140	205	272

FONTE: Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste.

ra de carnaúba são realizadas, em parte, pelos Estados do Maranhão e Ceará. O mesmo acontece com o Rio Grande do Norte. Tal fato contribui para que tanto o Rio Grande do Norte como o Ceará apresentem tendências a manterem saldos positivos no comércio de mercadorias estrangeiras, diretas e nacionalizadas.

A Paraíba, também registra saldos sistemáticos, não obstante seja grande importadora de mercadorias nacionalizadas, através de Pernambuco. Êsse último, aliás, detém uma posição destacada como redistribuidor de mercadorias estrangeiras, o que o faz detentor de uma *balança* desfavorável no particular, pois, além de aquirir significativas parcelas no exterior, possui uma exportação muito instável, sendo também grande importador de mercadorias nacionalizadas. Alagoas caracteriza-se, em geral, por um grande saldo no comércio direto com o exterior e elevado *deficit* com o indireto. Disso, resulta um pequeno saldo final no seu intercâmbio direto com o exterior e outros Estados. Sergipe registra *deficits* vultosos, devido a que práticamente não exporta para o estrangeiro. A Bahia acusa saldos vultosos, face a um resultado favorável, muito expressivo, no comércio exterior direto e um pequeno *deficit* no intercâmbio de mercadorias estrangeiras através da cabotagem.

3 — CONSUMO PER CAPITA DE MERDORIAS ESTRANGEIRAS

Seria lógico pensar-se que o Nordeste vem diminuindo o seu consumo de mercadorias estrangeiras, não só em vista da política nacional de substituição de importações, como pelo fato de que a absorção de bens de capital, pela Região, seja realtivamente pequena em conseqüência da sua estrutura de economia subdesenvolvida. Entretanto, tal não sucede, pois o Nordeste tem duplicado a importação de bens estrangeiros, precisamente no período em que foi mais intensa, no país, a substituição de importações. O grande aumento verificado nessas importações não se refere apenas a valores absolutos, mas, também aos *per capita*. Êle se deve, contudo, à expansão de atividades econômicas em alguns Estados da Região. Pernambuco, por exemplo, acusa um aumento excepcional, passando de 274,8 mil toneladas para cêrca de 750 mil, na média do qüinqüênio 1951-55. O consumo *per capita* nesse Estado elevou-se de 108 para mais de 200 kg.

IV — COMÉRCIO EXTERIOR DO NORDESTE — DIRETO E INDIRETO — 1938/1955

(Cr$ 1.000)

ESTADOS	COMÉRC'O EXTERIOR Saldo A	CABOTAGEM DE MERCADORIAS NACIONALIZADAS Saldo B	SALDO GERAL DO COMÉRCIO EXTER'OR (DIRETO E INDIRETO)
Piauí	+ 666.156	— 378.724	+ 287.432
Ceará	+ 3.749.645	—1.146.364	+ 2.603.281
R. G. do Norte	+ 371.273	— 510:787	— 139.514
Paraíba	+ 2.838.863	— 448.151	+ 2.390.712
Pernambuco	— 6.157.893	—1.782.125	— 7.940.018
Alagoas	+ 579.316	— 510.612	+ 68.704
Sergipe	— 21.198	— 546:759	— 567.957
Bahia	+21.751.307	—1.920.369	+19.830.938

Fonte: Compilado com base em trabalho realizado pelo Instituto Superior de Estudos Brasileiros.

É interessante estabelecer-se o confronto entre tais aumentos e a redução da participação relativa dêsses Estados na *renda nacional*. A análise mais aprofundada dêsse cotejo revelará, sem dúvida, aspectos do maior valor para o estudo do desenvolvimento econômico regional. A um exame superficial, o aumento dessas importações parece derivar-se mais do aumento da renda regional, do que d'uma mudança de estrutura, pois a participação relativa da renda do Nordeste, na renda global do país, tem diminuido.

4 — COMÉRCIO REGIONAL

A posição relativa mais elevada, no comércio da própria Região (intra-regional), cabe a Pernambuco, seguido da Bahia e Ceará. Isso se deve não só à maior importância econômica dêsses Estados, como também à sua melhor localização geográfica e disponibilidade de portos. As importações dessas Unidades são bem mais elevadas do que suas exportações para outras Unidades da mesma Região, indicando isso maior maturidade de suas economias em relação às dos demais.

O comércio do Nordeste com as outras regiões do país (inter-regional), caracteriza-se por elevados *deficits* — quase 4 bilhões de cruzeiros em 1955 e uns 2 bilhões em 1956. Os maiores exportadores e importadores do Nordestes são o Distrito Federal, São Paulo e Rio Grande do Sul. Os dois primeiros, pela sua capacidade de fornecimentos de produtos industriais, tanto os estrangeiros, nacionalizados e reexportados; o último, face sua grande produção de gêneros alimentícios.

Na importação do Nordeste, o Distrito Federal participa com cêrca de 40% do total; São Paulo, com pouco menos e o Rio Grande do Sul com uns 15%. Enquanto na exportação os dois primeiros com aproximadamente 40% e o último com 10% do total. É curioso observar que a participação de Minas Gerais é insignificante, não figurando mesmo, nos anos de 1955-56, entre os fornecedores do Nordeste. Isto se deve, evidentemente, à reexportação de produtos minerais pelas praças do Distrito Federal e São Paulo, sobretudo no tocante a gêneros alimentícios, já que a absorção pelo mercado nordestino de matérias-primas minerais para a indústria é desprezível.

No comércio inter-regional do Nordeste, em seu aspecto global, destaca-se o fato de que os Estados mais importantes — Bahia, Pernambuco e Ceará —, acusam *deficits*, enquanto os Estados menos desenvolvidos registram saldos. A posição de maior vulto é a de Pernambuco, que acusa resultados negativos de mais de 1 bilhão de cruzeiros, por ano, no biênio de 1955-56. A Bahia, embora com um intercâmbio inferior, registra *deficits* igualmente elevados.

5 — IMPORTAÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS

O valor das importações de gêneros alimentícios pelo Nordeste, provenientes de outras regiões, através de cabotagem, representa de 30 a 40% do global. Essa percentagem revela, de certo modo, a debilidade da estrutura produtiva da Região, bem como o ritmo medíocre de sua industrialização.

O Distrito Federal, São Paulo e Rio Grande do Sul aparecem como principais fornecedores de alimentos para a Região. Os itens mais destacados são: carnes, farinha de trigo, laticínios e açúcar, sendo que a acentuada participação dêsse último gênero, do qual o Nordeste é grande produtor e exportador, se deve, principalmente, às aquisições da Bahia. Seguem-se o café, arroz, produtos de pesca, trigo em grão e feijão. A maior quantidade e valor da importação de farinha de trigo em confronto com a do produto em grão denota a pequena existência de moinhos na Região, situados que estão, em sua grande maioria, na Região Centro-Sul. No total, a importação de gêneros alimentícios do Nordeste somou, em 1955 e 1956, 4,9 e 6,4 bilhões de cruzeiros, respectivamente.

V — IMPORTAÇÃO DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS PELO NORDESTE (NACIONAIS E NACIONALIZADOS)

Carnes, trigo, laticínios, arroz, açúcar, feijão, café e produtos de pesca, entre outros

ANOS	TONELADAS	1.000 CRUZEIROS
1955	354.002	4.869,5
1956	371.530	6.440,4

Fonte: Compilado com base em trabalho realizado pelo Instituto Superior de Estudos Brasileiros.

As compras do Piauí mantêm-se pràticamente estagnadas, representando o açúcar, a farinha de trigo e os laticínios mais de 60% das quantidades totais. O Ceará importa, de outras regiões do Brasil, principalmente açúcar, farinha de trigo, laticínios, arroz, carnes, produtos de pesca e café em grão, que, em 1956, absorveram mais de 500 milhões de cruzeiros, ou quase 70% do valor total das importações de gêneros alimentícios. As compras do Rio Grande do Norte também revelam certa estagnação, tendo sofrido redução em 1956, não obstante, nesse ano, terem aumentados as aquisições em geral. Predominam nas compras de gêneros alimentícios, dêsse Estado, a farinha de trigo e o arroz sem casca. A Paraíba importa predominantemente carnes e farinha de trigo; enquanto Pernambuco, êsses mesmos produtos, mais laticínios e arroz sem casca. A importação pernambucana de carnes representa cêrca de 50% no valor do total das suas compras de gêneros alimentícios, isso, não obstante ter aumentado de muito o abate local de bovinos e suínos. Alagoas e Sergipe dependem, em particular, de aquisição, em outros Estados da União, de carnes, farinha de trigo e laticínios, que representam uma percentagem elevada de suas importações de gêneros alimentícios.

É crescente a importação de alimentos diversos, pelo Estado da Bahia. As suas aquisições de carnes, laticínios, arroz, trigo em grão e açúcar, somam um valor superior a um bilhão de cruzeiros em 956, representando mais de 60% do total importado pelo Estado.

Comércio Externo - Perspectivas Próximas

1 — INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da formação econômica do Brasil, as exportações têm desempenhado inegável papel no fomento da renda interna.

O açúcar escreveu páginas na própria vida política da nacionalidade e o sistema de exploração comercial a que obedeceu, em seu núcleo mater *— Pernambuco —, revelou que tôda uma estrutura social e econômica se desenvolveu no Nordeste sob influência das correntes de mercadorias e serviços que então se intercambiaram com o exterior.*

Posteriormente, o algodão, no Maranhão, esboçou também em figurar uma nova estrutura econômica, que não chegou, porém; a ganhar o vulto e a sedimentação da que propiciou a exportação de açúcar. Mas, foi igualmente mercê das vendas da malvácea ao estrangeiro que, em certa quadra da vida Nordestina, teve lugar um maior impulso na geração da renda.

Vieram depois o cacau, as ceras, os óleos vegetais, algumas fibras e outros artigos, tudo com base num fluxo de comércio externo, que penetrava a região, criando empregos e gerando algumas atividades conseqüentes, que permitiram o domínio político da área e o crescimento da população.

Estudar a exportação do Nordeste é, pois, alcançar um dup'o objetivo: compreender sua história econômica e projetar suas possibilidades mais concretas de progresso imediato.

Realmente, ao longo do processo de formação econômica da Região, o movimento exportador foi sempre o elemento dinâmico que propulsionou o incremento da renda e possibilitou, em larga margem, através seus efeitos indiretos, a absorção de uma população cuja taxa de crescimento é das mais acentuadas no país.

Mas, não cabe neste artigo, a perquirição história, pois o objetivo precípuo que se tem em vista é focalizar o comércio externo do Nordeste à luz do que pode oferecer, como núcleo gerador de renda, no movimento global que se intenta em favor de um rápido crescimento econômico da Região.

2 — A ESTRUTURA DO COMÉRCIO EXTERIOR

Como já se fêz menção, o Nordeste exporta essencialmente produtos primários. No Quadro I, tentou-se um levantamento, em números relativos, da composição das importações.

É fácil observar que a pauta de exportação, como não podia deixar de ser, reflete a predominância do setor primário, que concorre com quase 90% das vendas. Indiretamente, através a exportação de açúcar e subprodutos do cacau, que aparecem nas estatísticas como produtos industrializados, comparece com o restante. Pode-se afirmar pois, que o Nordeste só exporta produtos primários, alguns dos quais passam por tênue processo de industrialização.

No que concerne à importação, o Nordeste apresenta-se como adquirente, em quantidades maciças, de todos os produtos que compõem a diversificada pauta de importação do país. É uma decorrência de seu estágio de economia primária, com baixa renda *per capita.*

Essa desoladora situação de exportação débil e composta de artigos quase *in natura*, pode ser bem compreendida em seus efeitos sôbre a própria economia regional, ao examinar-se o Quadro II. Nesse Quadro, procura-se demonstrar, a um só tempo, que:

a) embora seja grande a percentagem do valor da exportação em relação à renda, o movimento exportador, propriamente dito, vai perdendo sua importância relativa, em favor das vendas regionais para o resto do país;

Transcrito de "Desenvolvimento & Conjuntura", n.º 4, abril de 1959.

b) a participação das exportaçoes na renda é decrescente, fato que, considerado o baixíssimo nível de renda *per capita* prevalescente, indica que a economia regional tende a se atrofiar.

I — NORDESTE — ESTRUTURA DA EXPORTAÇÃO

(Total = 100%)

DISCRIMINAÇÃO	1953	1955	1958
Animais e derivados	3%	4%	3%
Produtos agrícolas e do setor extrativo-vegetal	86%	78%	74%
Produtos do setor extrativo mineral	3%	6%	10%
Produtos industrializados (*)	8%	12%	13%

(*) Predominando: açúcar, derivados do cacau e óleos vegetais.

Fonte: Estimativas com base em valor em US$, elaboradas por "Desenvolvimento & Conjuntura".

De fato, como um todo, as vendas extra-regionais viram cair sua percentagem em relação à venda de 30,4% para 27,1%, em 8 anos; as vendas ao exterior, 1,4% a 7,6%; enquanto as vendas às demais regiões do país, subiram de 15,9% a 19,5%.

Para bem entender o significado de tal evolução, é indispensável atentar-se para o importante fato de ser baixa a exportação *per capita*, isto é, o valor médio por indivíduo, daquilo que a coletividade consegue vender ao exterior. Como se pode notar pelos dados que se seguem, êsse valor é realmente diminuto: de US$ 10,20 em média, no triênio 1955-1957.

NORDESTE

Exportação per capita

		US$
1955	±	12.00
1956	±	8,00
1957	±	10.60

Fonte: SEEF do M. Fazenda e IBGE

A significação mais destacada dêsses números é a seguinte: com renda externa tão modesta o homem do Nordeste não pode aspirar à aquisição de bens que, em valores unitários, se apresentem como tendo incorporado alta dose de tecnologia. Essa verdade se reproduz integralmente em têrmos de receita global de exportação de tôda a área.

Naturalmente, se as vendas para outras regiões do país pudessem compensar essa deficiência, as conseqüências seriam suavizadas em larga margem.

Todavia, essa suposição não é verdadeira, por três razões principais: a primeira, porque o valor das vendas por cabotagem, na base *per capita*, não são de valor muito superior ao que emerge da exportação; a segunda, porque o parque industrial interno ainda não pode atender aos requisitos de uma demanda mais exigente em tecnologia, e a terceira porque, dada à inflação no país, o poder aquisitivo da Região é sensìvelmente diluído no intercâmbio com outras regiões.

II — COEFICIENTE DE EXPORTAÇÃO DO NORDESTE

Razão do valor da exportação sôbre a renda

(Em %)

ANO	Exportação para o Exterior	Exportação para outras Regiões do País	Total
1948	14,5	15,9	30,4
1949	8,8	16,0	24,8
1950	9,8	15,8	25,6
1951	9,8	18,1	27,9
1952	5,1	15,8	20,9
1953	7,3	16,3	23,6
1954	11,5	17,3	28,8
1955	13,1	17,6	30,7
1956	7,6	19,5	27,1

Fonte: Conselho do Desenvolvimento.

A estrutura da exportação Nordestina revela, pois, que a situação geral da economia da área, envolta nos círculos de ferro da baixa renda *per capita*, fracas poupanças e baixa produtividade e, como conseqüência, sob o perigo de estagnação ante o crescimento demográfico, não encontra no intercâmbio o impulso de que necessita para um progresso mais rápido.

3 — RESULTADO DO INTERCÂMBIO

Partindo dêsse quadro, cumpre pesquisar quais os resultados efetivos do intercâmbio para a economia do Nordeste.

Essa indagação pode ser satisfeita com a análise de alguns índices elementares, mas que refletem, com satisfatória nitidez, os resultados que cabem à Região nas trocas com o exterior e com as demais regiões do país.

O *quantum* das exportações nos oito anos compreendidos entre 1948 e 1956 revela um crescimento da ordem de 30%. Para o exterior, todavia, o crescimento foi da ordem de 15%, o que traduz incremento anual médio de menos de 2%.

Já as vendas aos mercados nacionais mostram uma elevação de 46,8%, no período focalizado, que teria sido realmente importante se os preços relativos ao intercâmbio tivessem ajudado.

III — ÍNDICES DO "QUANTUM" DAS EXPORTAÇÕES

ANO	Para o Exterior	Para o Centro-Sul	Total
1948	100,0	100,0	100,0
1949	111,9	96,0	103,5
1950	103,8	98,9	101,2
1951	88,2	101,4	95,2
1952	55,1	83,7	70,2
1953	95,2	113,4	104,9
1954	99,5	122,5	111,6
1955	132,7	118,4	125,1
1956	115,8	146,8	132,1

Fonte: Conselho do Desenvolvimento.

No que nos refere a êsses preços a situação nos últimos anos tem sido menos favorável, conforme se pode verificar no *Quadro IV*.

É de ver-se que o crescimento dos preços de exportações foi também relevante, mormente nos produtos que demandaram o Centro-Sul do país.

IV — NORDESTE — ÍNDICES DE PREÇOS DAS EXPORTAÇÕES

ANO	Para o Exterior	Para o Centro-Sul	Total
1948	100	100	100
1949	61	115	87
1950	86	130	109
1951	115	163	142
1952	106	193	161
1953	102	170	141
1954	196	213	206
1955	204	276	241
1956	182	327	267

Fonte: Conselho do Desenvolvimento.

De modo geral, porém, os preços de importação subiram bastante, sobretudo naqueles artigos importados do Centro-Sul, o que se destaca pelo fato de serem tais importações, como demonstrado linhas atrás, de participação crescente nas compras Nordestinas fora da própria Região.

São bem elucidativos, a êsse respeito, os dados a seguir, demonstrando como os preços relativos concorrem para reduzir as vantagens ou ganhos que poderiam ter decorrido do aumento acusado pelos índices do *quantum*.

NORDESTE

Índice da relação de intercâmbio do Nordeste com o Centro-Sul

1948=100

1949	110
1950	120
1951	125
1952	131
1953	101
1954	100
1955	110
1956	108

Fonte: Conselho do Desenvolvimento.

Confirmam, portanto, êsses resultados as perdas relativas da exportação como elemento de ação propulsionadora da renda regional, mesmo porque o crescimento do *quantum*, desacompanhado de correspondente melhoria nos preços relativos, resulta num esfôrço excessivo para o Nordeste, acima de suas possibilidades reais.

V — EXPORTAÇÃO DO NORDESTE

DISCRIMINAÇÃO	Cr$ 1.000.000			US$ 1.000		
	1955	1956	1957	1955	1956	1957
Maranhão	228	4	78	5.016	79	1.245
Piauí	—	276	302	—	5.278	5.470
Ceará	895	783	1.176	21.977	15.067	21.557
Rio Grande do Norte	148	335	277	3.270	5.763	4.496
Paraíba	650	663	727	14.721	11.474	10.983
Pernambuco	2.466	676	2.693	57.272	14.913	45.034
Alagoas	420	75	275	—	—	—
Sergipe	—	—	—	8.714	1.641	4.189
Bahia	5.457	5.047	5.683	132.559	109.830	119.166
TOTAL	10.273	7.859	11.210	243.529	164.045	212.140
Excluída a exportação da Bahia	4.816	2.812	5.527	110.970	54.215	92.974
Excluída a exportação de Pernambuco	7.807	7.183	8.517	186.257	149.132	167.106
Excluída a exportação da Bahia e de Pernambuco	2.350	2.136	2.834	53.698	39.302	47.940

Fonte: S.E.E.F. — Ministério da Fazenda

4 — A SITUAÇÃO DAS EXPORTAÇÕES E AS PERSPECTIVAS A CURTO PRAZO

A receita anual fornecida ao Nordeste pelas exportações destinadas ao estrangeiro é, como já foi salientado, acentuadamente modesta. O Quadro V mostra que, no triênio 1955-1957, não ultrapassou a média de US$ 206.5 milhões. Em moeda nacional, essa receita foi de Cr$ 9.780 milhões.

Todavia, para bem compreender sua magnitude, há que fazer duas operações distintas, para do total subtrair a receita derivada das exportações baianas (sobretudo as de cacau) e as das exportações pernambucanas (onde o açúcar predomina). O resultado é uma diminuição sensível em tais vendas, que, sem a ajuda dos dois grandes produtos, se restringem a US$ 46,98 milhões e a Cr$ 2.440 milhões (média do triênio 1955-57).

Indiscutìvelmente, para o Nordeste, a exportação para o exterior vem se revelando mera atividade completamentar, situação grave numa economia de baixos níveis de renda e estrutura primária de produção.

Ocorre, ainda, que as cambiais produzidas por essas exportações têm sido, em larga parcela, absorvidas pelas importações da região Centro-Sul, cujas exigências de desenvolvimento industrial são asseguradas pela centralização do sistema de contrôle cambial.

No mesmo passo, as receitas que o Nordeste aufere com as vendas de seus produtos ao Centro-Sul são diluídas com a tremenda inflação de preços dos artigos que recebe desta última região.

Há, portanto, perda substancial dos esforços de exportação do Nordeste que carece para recompor a função promocional de suas vendas extra-territoriais de:

a) melhoria de câmbio para penetração em mercados externos;

b) melhoria de remuneração relativa nas trocas internas;

c) liberdade para utilizar as divisas que produz.

Qual, porém, a situação dos principais produtos de exportação? É à luz dessa situação que se pode aferir o valor de qualquer providência no sentido de atender à recomposição de súas vendas.

Os principais produtos de exportação do Nordeste são: algodão mocó, açúcar, cacau, sisal, cêras e óleos vegetais.

Vejamos a situação de cada um dêsses produtos.

O *algodão mocó*, é de boa fibra. Sua produção, porém, é de pequena monta e absorvida pela indústria têxtil interna. Dada a qualidade que ostenta, teria condições de penetrar nos mercados externos, desde que melhorada sua produtividade e atendido por taxa de câmbio mais consentânea. Atualmente, essa taxa é de Cr$ 92,00 por dólar, ou seja, cêrca de 30% inferior à do *mercado livre*.

O *açúcar* é produto *sui generis*. A economia açucareira é controlada interna e externamente. No país, pelo I.A.A., que procura equilibrar a oferta e a procura, compensando ademais, através de quotas, as diferenças de produtividade entre o Nordeste e o Centro-Sul. No exterior, com o Acôrdo Internacional do Açúcar, no qual o Brasil reingressou, com uma quota reforçada. É difícil, pois, acreditar-se em maior expansão nas vendas ao exterior, mercê de desvalorização cambial. Presentemente, a taxa é de Cr$ 92,00 por dólar. De resto, o aumento da remuneração, em cruzeiros, aos produtos nordestinos, def'agraria dois grandes problemas: o de aumentar a ajuda à produção sabidamente de baixa produtividade, e o que se liga ao preço interno do produto ao consumidor.

O *cacau* apresenta, também, posição peculiar.

De um lado, temos as limitações de caráter externo, isto é, o lento crescimento do consumo e o *cartel* não ostensivo, comandado por Londres, na República de Ghana. De outro, as limitações ecológicas ao aumento da produção nacional.

Daí ser de todo conveniente manter-se o *status quo*, em que se obtém boa colocação das safras e ótima remuneração em divisas.

Para a Bahia, porém, talvez se apresente o problema de melhorar a remuneração, em cruzeiros, dessas exportações, tal a influência que exercem direta e indiretamente sôbre a economia do Estado.

Quanto ao *sisal e outras fibras*, é uma questão de produtividade, melhoria na extração e preços. Há mercado no exterior, e se o Nordeste puder competir com a África Portuguêsa, em qualidade e preços, poderá contar com excelente incremento de exportação.

Finalmente, *os óleos e cêras vegetais* constituem produtos cujo aumento de exportação mais depende da produtividade a ser alcançada. Tanto no mercado interno como no internacional, existem possibilidades de aumentos razoáveis de exportação, desde que caiam os custos. Todavia, a taxa de câmbio pode, no particular, ajudar algo, pois de modo geral (Cr$ 92,00/US$1,00) está sôbrevalorizada para êsse tipo de produção.

É mister consignar, no entanto, com respeito a óleos e cêras, o progresso dos sintéticos, cada vez mais ameaçador na concorrência aos produtos naturais. Para os óleos vegetais particulares, tanto a Ásia como a área colonial da África mantêm amplos programas de fomento à respectiva produção.

Frente a êsse panorama não muito animador, é de indagar-se se não conta o Nordeste com outros produtos capazes de ativar, a curto prazo, sua receita em divisas?

Procedeu-se, assim, a um levantamento da exportação, tomando por base o melhor ano 1937) do período 1933-37, para responder à indagação. É que naquela época, os vícios do sistema cambial ainda não atuavam no desestímulo de pequenas exportações. O resultado está condensado nos dados a seguir:

	Mil reis
I — Derivados da pecuária . .	64.565.000
II — Derivados do algodão .	52.010.000
III — Fibras, fôlhas e raízes .	9,500.000
IV — Pequenas exportações de origem agrícola pastoril ou extrativa vegetal ...	10.500.000
Total	136.575.000

Êsses valores tinham, na época, uma representatividade extraordinária, desaparecendo pràticamente das estatísticas de exportação do após-guerra. Talvez sejam os produtos em aprêço os que, em mais curto prazo, possam trazer à receita cambial da Região, mormente dos Estados centrais — Ceará a Sergipe — um refôrço razoável.

ASPECTOS AGRICOLAS DO

No esfôrço conjugado que ora se processa, tanto no setor público como no privado, visando o desenvolvimento do Nordeste — problema que vem desafiando há muito tempo a consciência nacional — um dos aspectos mais importantes é o da organização, em bases econômicas, da agricultura regional.

Embora não seja pròpriamente na expansão do setor primário que resida o principal fator de desenvolvimento da economia local, mas sim na criação de um pârque industrial que aproveite as condições mais favoráveis e os recursos da economia regional, é fora de dúvida que a expansão da atividade agropecuária será fundamental na efetivação dos planos de desenvolvimento.

Tornam-se urgentes o aumento da produtividade agrícola, maior oferta de alimentos a preços acessíveis, diversificação da produção alimentar e a organização mais racional de certas atividades agrícolas fundamentais, proporcionando-lhes a utilização de técnicas capazes de retirá-las da atual estagnação. Ao lado do emprêgo de tecnologias avançadas torna-se indispensável, também, modificar os tradicionais e entorpecidos sistemas de exploração rural, que não se coadunam com o avanço tecnológico, constituindo sérios obstáculos ao desenvolvimento harmônico da economia nordestina.

Êsses objetivos e a regularização da produção agrícola local, só poderão ser alcançados com providências capazes de atenuar as conseqüências da própria irregularidade do regime de chuvas, assumindo a irrigação excepcional relevância.

No tocante a aspectos institucionais que têm agravado o quadro da economia nordestina avulta o problema da terra. O elevado grau de concentração territorial, acarretando uma deficiente distribuição de terras provoca o aparecimento, em larga escala, do minifúndio e do latifúndio, dois extremos que geralmente caracterizam regiões de maior atraso econômico, tem sido sério fator a dificultar o desenvolvimento do Nordeste.

I — PRODUTO BRUTO DA AGRICULTURA

(Cr$ 1.000.000)

ANOS	NORDESTE	BRASIL	%
1950	10.847	72.708	14,9
1951	11.751	83.325	14,1
1952	13.363	100.656	13,2
1953	17.615	124.538	11,7
1954	18.797	159.533	11,7
1955	23.024	202.400	11,3
1956	30.924	235.044	13,1
1957	38.615	286.454	13,4

Fonte: Equipe da Renda Nacional — 1957.

É comum, ainda, na economia agrícola nordestina, a existência de sistemas pre-capitalistas de exploração rural, tornando escasso e rarefeito o mercado interno, elemento fundamental no processo de expansão da economia. Grande parte da população vive pràticamente à margem do mercado. Até mesmo do mercado de produção agrícola, pois, considerável parcela da lavoura de subsistência é consumida nos estabelecimentos agrícolas, pelos próprios *moradores, agregados, meeiros* ou *empregados,* aos quais é permitido o plantio de lavouras de subsistência em pequenas glebas cedidas pelos proprietários, em troca de trabalho na lavoura principal.

Os dados do último Censo Agrícola são bem expressivos nesse particular, mas não têm sido suficientemente analisados em seu aspecto quantitativo. Pela primeira vez, o Censo Agrícola de 1950 procedeu, separadamente, ao levantamento das lavouras de subsistência pertencentes ao pessoal ocupado nos estabelecimentos agrícolas, quase sempre de consumo local, mesmo porque aos *empregados* ou *moradores* não é permitido geralmente negociar com essa parcela.

Transcrito de "Desenvolvimento & Conjuntura", n.º 4, abril de 1959.

Se selecionarmos, por exemplo, quatro produtos agrícolas dos mais importantes: feijão, batata doce, mandioca e milho, verificamos que na região nordestina, da produção total dêsses produtos, elevada parcela é consumida nos próprios estabelecimentos. No caso do feijão, êsse consumo alcança 22%, enquanto na Região Sul a 13%; batata doce, a proporção é de 27% e 2%; mandioca, 24% e 1%; milho e 24% e 9%, respectivamente. Êsses números espelham com fidelidade a característica de economia primária, auto-subsistente, de numerosa parcela da população nordestina. Evidenciam, também, a dificuldade de mensurar-se a renda nordestina, em geral subestimada face a essa parcela "invisível" da produção, dificilmente computada nas estatísticas anuais (só aparece geralmente nos levantamentos censitários, nos quais se procede a uma investigação direta, em todos os estabelecimentos agrícolas).

esforços da engenharia, agronomia e economia. A primeira, com a construção dos reservatórios em terras efetivamente desapropriadas, não se admitindo qualquer possibilidade de litígio e, portanto, atraso na utilização da água acumulada, e ainda a construção de canais de irrigação que beneficiassem ao máximo as terras de lavoura. Caberia, também, à engenharia, o plano de eletrificação, com a extensão das linhas de Paulo Afonso, quando fôsse aconselhável, ou a utilização de outros projetos, alguns, aliás, já existentes.

À agronomia caberia a organização do plano de lavouras sêcas, mais adaptáveis à região. Seriam estudadas não apenas as espécies e variedades de lavouras de subsistência, como também de matérias-primas para indústrias locais ou externas. Especial atenção emprestar-se-ia às espécies ou variedades locais, como é o caso típico do algodão mocó, variedade de fibra longa (da região do Seridó), tipo arbórea de grande resistência, por isso que de alto valor para fiação, mas que à falta de um plano de fomento e defesa não tem sido devidamente aproveitada. O seu cultivo vem sendo feito em conjunto com outras variedades anuais, o que tem provocado degenerescências. Cabe-

II — PRODUTO BRUTO DA AGRICULTURA POR ESTADO — 1957

(Cr$ 1.000.000)

REGIÃO NORDESTE E ESTADOS	TOTAL	%	LAVOURA	%	PRODUÇÃO ANIMAL E DERIVADOS	%	PRODUÇÃO EXTRATIVA VEGETAL	%
NORDESTE	38.615	100,0	27.201	70,4	8.660	22,4	2.753	7,2
Maranhão	4.029	100,0	2.015	50,0	747	18,5	1.267	31,5
Piauí	2.003	100,0	1.013	50,5	628	31,3	362	18,2
Ceará	7.336	100,0	5.385	73,4	1.490	20,3	461	6,3
R. G. do Norte	3.155	100,0	2.172	68,8	811	25,7	171	5,5
Paraíba	5.522	100,0	4.284	77,6	1.037	18,7	201	3,7
Pernambuco	10.601	100,0	7.955	75,0	2.443	23,0	203	2,0
Alagoas	3.865	100,0	2.972	76,9	850	22,0	43	1,1
Sergipe	2.105	100,0	1.405	66,7	654	31,0	46	2,3

Fonte: Instituto Brasileiro de Economia — F.G.V.

Sem terra própria ou mesmo condições para sua fixação na mesma, além da extrema escassez de água — as áreas livres das intempéries estão em mãos de afortunada minoria —, o pequeno lavrador nordestino vive extremamente abandonado, sem que até agora se organizasse um plano global de assistência a êsse agricultor, consubstanciado não apenas na construção de açudes, mas numa conjugação de

ria, ainda, à agronomia, o plano de mecanização rural, de defesa contra pragas e doenças, de adubação, com o aproveitamento de adubos fosfatados da própria região. Em íntima colaboração com a veterinária, organizar, igualmente, o plano de desenvolvimento da pecuária e da produção animal, com a utilização de raças da própria região e introdução de outras de elevada produtividade, capazes de se adaptar as

condições climáticas locais. Caberia, ainda, ao agrônomo, juntamente com o economista, o demógrafo e o sociólogo, elaborarem os planos de distribuição de terras, colonização e assistência social.

Ao economista ficariam reservados os estudos da industrialização e comercialização, visando não só o mercado interno como a exportação. O estudo do mercado, com a solução dos problemas de transportes e colocação da produção, coroaria tôda uma ação global de desenvolvimento regional.

Mas voltemos à análise de alguns aspectos da economia agrícola nordestina.

Se examinarmos a *Renda Agrícola* dos Estados do Nordeste, não apenas em seu aspecto global, mas focalizando, com maior detalhe, as atividades agrícolas que a geram, isto é, suas principais características, teremos uma idéia nítida da economia agropecuária nordestina.

ção extrativa vegetal, situando-se o babaçu também em plano destacado no primeiro Estado e a carnaúba no segundo. No setor das lavouras, três culturas se salientam nitidamente na agricultura dêsses Estados: arroz, mandioca e milho.

No Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, o algodão constitui o produto de maior importância econômica, enquanto em Pernambuco e Alagoas predominam a cultura canavieira, na região da mata, e a do algodão, no agreste.

A economia agrícola nordestina caracteriza-se pela acentuada instabilidade, reflexo da irregularidade climática comum na Região, mesmo nas épocas de sêcas menos prolongadas. O panorama quase sempre irregular da produção agrícola local acentua-se, porém, com côres marcantes e sombrias, por ocasião das sêcas quando, então, a grande queda na produção torna dramática a vida de milhões de nordestinos.

III — UTILIZAÇÃO DAS TERRAS DOS ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS — 1950

REGIÃO NORDESTE E ESTADOS	SUPERFÍCIE TOTAL (1.000 km²)	ÁREA DOS ESTABELECIMENTOS AGRÍCOLAS (1000 ha)	% DE OCUPAÇÃO	% SÔBRE A ÁREA TOTAL DOS ESTADOS AGRÍCOLAS			
				Lavouras	Pastagens	Matas	Outras terras
NORDESTE	990	42.608	43,0	9,2	29,0	24,0	37,8
Maranhão	332	9.538	28,6	3,4	36,6	24,8	35,2
Piauí	252	7.877	31,3	2,8	26,7	28,0	42,5
Ceará	148	10.201	68,9	8,1	23,4	29,4	39,1
R. G. do Norte	53	3.769	71,7	11,7	34,9	17,5	35,9
Paraíba	57	3.607	63,1	63,3	37,2	12,7	31,8
Pernambuco	98	5.023	51,0	19,9	20,3	19,2	40,6
Alagoas	28	1.483	53,5	19,1	20,0	26,6	34,3
Sergipe	22	1.112	50,0	12,2	36,4	17,3	34,1
SUL	825	54.428	65,9	16,1	50,2	15,9	17,8

Fonte: S.N.R.

Há, na Região, número limitado de produtos agrícolas, quase sempre matérias-primas para as indústrias locais ou externas e que são a base econômica dos Estados Nordestinos. Ao mesmo tempo é escassa a produção de alimentos, devido a que grande parte da área cultivável é ocupada pelas culturas destinadas às indústrias ou à exportação. Daí, a conseqüente alta de preços de produtos agrícolas para alimentação e o balanço desfavorável no comércio interno da maioria dos Estados Nordestinos.

Nos Estados do Maranhão e Piauí, a distribuição da *Renda Agrícola*, por setor de origem, revela apreciável participação da produ-

Essa flutuação da produção agrícola pode ser apreciada pelas cifras do Quadro IV. Em 1958, verificou-se acentuada queda em quase todos os produtos: o arroz diminuiu de 18,3%; o milho de 44,6%, com fortes reflexos negativos na criação de suínos e de aves, que dependem ponderàvelmente dêsse cereal. A produção de feijão caiu de 48,8%; batata inglêsa de 40,2%; batata doce de 28,9%; mandioca de 20,9%; abacaxi de 24,3%; cana-de-açúcar, embora localizada em zona menos sujeita à estiagem, decresceu de 8,1%. Sòmente o tomate, cujo cultivo, na Região, principalmente em Pernambuco, se faz dentro de processos racio-

IV — ÁREA DE LAVOURAS, PESSOAL OCUPADO NO NORDESTE — 1950 E 1958

REGIÃO NORDESTE E ESTADOS	Área de lavoura (1.000 ha)		População total (1.000 hab.)		Pessoal ocupado nas atividades agrícolas (1.000 pessoas)		Área de lavoura por habitante		Área de lavoura por pessoa ocupada	
	1950	1958	1950	1958	1950	1958	1950	1958	1950	1958
NORDESTE	3.626	4.154	13.137	15.762	3.657	4.386	0,2	0,3	0,9	0,9
Maranhão	289	567	1.583	1.938	508	620	0,2	0,3	0,9	0,9
Piauí	135	211	1.046	1.277	309	377	0,1	0,2	0,4	0,6
Ceará	872	688	2.695	3.314	697	857	0,3	2,0	1,2	0,8
R. G. do Norte	530	516	968	1.168	259	312	0,6	0,4	2,0	1,6
Paraíba	596	640	1.713	1.993	477	555	0,3	0,3	1,2	1,2
Pernambuco	820	979	3.395	4.107	934	1.130	0,2	0,2	0,9	0,9
Alagoas	279	391	1.093	1.224	307	344	0,2	0,3	0,9	1,1
Sergipe	105	162	644	741	166	191	0,2	0,2	0,6	0,8
SUL	8.946	11.440	16.975	21.398	3.849	4.852	0,6	0,5	2,3	2,3

Fonte dos dados brutos: S.N.R. e S.E.P.

Nota — Estimativas do pessoal ocupado em 1958 com base na relação observada em 1950 entre o pessoal ocupado na agricultura e a população total.

nais, com o uso de irrigação, experimentou expansão no ano transcurso. Se de um lado colocamos essa drástica redução na produção de alimentos, e de outra a forte taxa de incremento demográfico, evidencia-se, desde logo, o agravamento constante da economia nordestina.

No presente estudo, consideramos a Região Nordeste, como o conjunto de Estados integrados numa mesma fisionomia fisiográfica e climática, desde o Maranhão a Sergipe, inclusive. É bem verdade que o Maranhão apresenta características climáticas peculiares, bem diversas das dos Estados nordestinos, ou seja, um clima de transição entre a região amazônica e o Nordeste. Sua inclusão decorre, porém, não só do fato de figurar na Região Nordeste, segundo a divisão oficial do Conselho Nacional de Geografia, como também por desempenhar, êste Estado, importante papel no atual plano de desenvolvimento regional, como zona de fixação de população retirada das áreas sêcas. O Estado do Sergipe, foi incluído oficialmente em face de sua integração na economia local.

U'a análise mais aprofundada da agricultura regional deveria, certamente, levar em conta a sua divisão em várias sub-regiões ecológicas que se diferenciam por características marcantes de solo, clima, vegetação e, conseqüentemente, diversa economia agrícola e pastoril. De modo geral, poderíamos considerar duas sub-regiões: a sêca e a úmida. Na primeira, poder-se-ia, ainda, distinguir o agreste, a caatinga e o sertão, modificando-se gradativamente a vegetação, até a típica xerófila da zona sertaneja. Na segunda, encontram-se a zona litorânea, ou dos cocais, e a da mata, onde predominam os massapés que abrigam a grande lavoura canavieira do Nordeste desde os primórdios da colonização brasileira.

O exame da distribuição das terras, segundo a sua utilização, nos revela um quadro bastante diverso do da Região Sul. As terras de lavouras representavam, pelos dados do Censo Agrícola de 1950, cêrca de 9,2% da área total, enquanto, no Sul, abrangiam cêrca de 16%. A parcela de terras não utilizadas dos estabelecimentos agrícolas atingia, no Nordeste, 37,8% do total e no Sul apenas 17,8%.

Mesmo nos Estados nordestinos de aproveitamento de terras mais racional, encontravam-se de utilização bem inferiores aos do Sul. Êsses baixos índices evidenciam-se, também, nos dados relativos à área de lavouras por habitantes e por pessoa ocupada, conforme se expõe no Quadro IV. Enquanto se encontrava no Nordeste 0,9 ha de lavoura, por pessoa ocupada, na Região Sul anotavam-se uns 2,3 ha. Em 1957, o valor da produção por hectare cultivado naquela primeira Região foi de aproximadamente 2 mil cruzeiros, ao passo que, no Sul, de 9 mil cruzeiros. Por pessoa ocupada, o valor da produção, nesse mesmo ano, foi de 5 mil e 20 mil cruzeiros, respectivamente.

A baixa produtividade na atividade primária nordestina acha-se também espelhada nos dados do Censo Agrícola, sôbre a fôrça

braçal utilizada nos trabalhos agrários; em cêrca de 97%, dos 544 mil estabelecimentos agrícolas recenseados em 1950, era exclusivamente utilizada a fôrça humana; 3% usavam a fôrça animal, enquanto fração diminuta possuia implementos mecânicos. Êsse quadro divergia bastante do encontrado na região sulina, onde 65% dos estabelecimentos utilizavam a fôrça animal, o que normalmente significa a presença do arado, embora fôsse também reduzido o emprêgo de meios mecanizados.

O Quadro V indica a evolução da quantidade produzida, segundo os principais produtos agrícolas do Nordeste, de 1954 a 1958. A irregularidade da produção é refletida nos índices apresentados. Além disso, dos doze produtos arrolados, seis experimentaram declínio, no período, sendo pouco expressivo o aumento dos demais. O algodão, arroz, e banana aumentaram, respectivamente, de 6,6%, 3,6 e 7,8%; inferiores ao próprio crescimento demográfico. Apenas a cana-de-açúcar e o côco experimentaram altas razoáveis. Sensível foi a redução na batata doce, feijão, mamona e milho (25%, 40,9%, e 36,8%, respectivamente).

Calculando a evolução do valor da produção agrícola do Nordeste, a preços constantes (em cruzeiros de 1953) e selecionando os produtos mais importantes na região: algodão, arroz, banana, batata doce, cana-de-açúcar, côco da Bahia, feijão, fumo em fôlha, laranja, mamona, mandioca e milho, tem-se uma idéia mais precisa da situação do setor agropecuário local. Observa-se, claramente, com o Quadro VI, o comportamento oscilante da produção: acentuado incremento em 1957 em relação ao de 1956 (+ 30,9%); aumentos globais pouco sensíveis em 1956 e 1957, em confronto com anos anteriores, e forte redução — de aproximadamente 40% —, em 1958 sôbre 1957.

V — PRODUÇÃO DE ALGUMAS CULTURAS AGRÍCOLAS NO NORDESTE — 1954/58

PRODUTOS	1.000 TONELADAS					NÚMEROS ÍNDICES 1954 = 100				INCREMENTO 1954/1958 (%)
	1954	1955	1956	1957	1958	1955	1956	1957	1958	
Algodão	405	455	455	513	432	112	112	126	106	+ 6,6
Arroz	359	403	411	445	372	112	114	124	103	+ 3,6
Banana	51	55	57	57	55	108	112	112	108	+ 7,8
Batata doce	263	292	274	275	197	111	104	104	74	— 25,0
Cana de açucar	13 346	14 482	5 754	16 108	14 900	108	118	120	111	+ 11,6
Côco da Bahia	191	204	210	227	230	101	109	118	58	+ 20,0
Feijão	313	289	272	354	185	92	87	113	120	— 40,9
Fumo	16	17	14	16	16	106	87	100	100	+ 0,0
Laranja	564	571	565	560	554	96	100	99	98	— 1,8
Mamona	55	53	50	66	41	100	91	120	74	— 25,5
Mandioca	4 180	4 410	4 792	4 796	3 951	105	115	115	94	— 5,5
Milho	680	625	614	757	430	92	90	111	63	— 36,8

VI — VALOR DA PRODUÇÃO AGRÍCOLA A PREÇOS CONSTANTES — 1954/1958

REGIÃO NORDESTE E ESTADOS	1954	1955	1956	1957	1958	INCREMENTO %			
						1954/55	1955/56	1956/57	1957/58
NORDESTE	11 890	12 402	12 699	16 619	9 908	+ 4,3	+ 2,4	+ 30,9	— 40,4
MARANHÃO	1 817	1 901	1 881	2 052	2 063	+ 4,6	— 1,1	+ 9,0	+ 0,5
PIAUÍ	590	722	753	854	579	+ 22,4	+ 4,3	+ 13,4	— 32,2
CEARÁ	2 251	2 607		3 051	1 319	+ 15,8	+ 9,0	+ 7,3	— 56,7
RIO GRANDE DO NOR	903	1 135	1 131	1 079	780	+ 25,6	— 0,3	— 4,6	— 55,6
PARAÍBA	1 736	1 915	1 890	1 789	1 178	+ 10,4	— 1,3	— 5,3	— 34,1
PERNAMBUCO	2 803	2 505	2 529	3 154	2 535	— 10,5	+ 0,6	+ 24,7	— 19,6
ALAGOAS	1 135	1 042	1 042	1 300	703	— 8,2	+ 0,0	+ 23,7	— 45,9
SERGIPE	655	575	630	1 340	751	— 12,2	+ 9,5	+ 112,7	— 43,9

A Ação Governamental no Nordeste

1 — INTRODUÇÃO

Agindo por vêzes descoordenadamente, o poder público tem atuado de forma direta em investimentos de infra-estrutura na região nordestina. Ressaltam, entre as atividades e realizações das numerosas agências federais e estaduais que atuam nos Estados Nordestinos, três grandes planos: o planejamento do Vale do São Francisco, as obras contra as sêcas e a atuação da Cia Hidrelétrica do São Francisco.

A importância relativa dos investimentos levados a efeito nesses três planos merece destaque nos parágrafos seguintes, haja vista seu impacto no conjunto da economia nordestina e do alto caráter promocional de que se revestem. O limitado volume dos recursos neles aplicado, face à extensão dos problemas a atender, tem reduzido, em boa medida, o efeito possível da ação governamental. No Nordeste, são êsses três setores os únicos exemplos de plano federal de obras, com a vantagem de uma continuidade administrativa e plurienal em matéria de verbas orçamentárias.

Convém acentuar que o âmbito de influência de cada uma das três obras em aprêço diferem consideràvelmente. No caso do *Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas*, sua área se restringe ao Polígno das Sêcas, excluindo Maranhão e a área litorânea do Nordeste. A *Hidrelétrica do S. Francisco*, apesar do esfôrço em estender suas linhas de transmissão aos Estados nordestinos tem um âmbito ainda restrito. O planejamento executado pela *Comissão do Vale do São Francisco*, por seu turno, restringe-se, como o seu próprio nome indica, a área de influência do Rio São Francisco.

2 — AS OBRAS CONTRA AS SÊCAS

Conquanto iniciada na terrível sêca de 1877-79, a título de mero socorro público, distribuição de víveres e concessão de passagens para emigração, e circunscrita, nas sêcas que se sucederam, à construção de pequenos açudes, a ação governamental no combate sistemático ao flage'o climático só veio a sistematizar-se em 1909, com a criação da atinga *Inspetoria Federal de Obras Contra as Sêcas*. Suas atribuições abrangiram desde o estudo das condições fisiográficas, econômicas e sociais da região assoladora até o projeto e a construção das obras destinadas a prevenir e atenuar os efeitos do flagelo.

Mesmo que se abstraiam os anos de sêca, quando dos investimentos normais do *DNOCS* se somaram os de caráter assistencial, é dos mais irregulares o diagrama das despesas realizadas por êsse Departamento, mais se assemelhando ao gráfico de descargas de um dos rios torrenciais do Nordeste: um decênio inicial (1909-19) de depleção, em que a exigüidade dos recursos financeiros mal se conciliava com a magnitude da tarefa a empreender; um período áureo (1920-23), em que um Presidente nordestino fêz canalizar para a região somas avultadas que chegaram a representar 15% da arrecadação total do Govêrno Federal; uma queda brusca e vertical (1924 a 1931); o biênio 1931-32, marcado pela calamidade que então se abateu sôbre a região e em cujo combate o ministro paraibano empenhou recursos consideráveis (cêrca de 10% da receita total da União); e, finalmente, os anos que se seguiram, de relativa regularidade no suprimento dos recursos, com os "piques" naturais para atender às contigências criadas pelas sêcas de 1952 e 1958. Nesta última, o esfôrço do Govêrno elevou-se a 5% da receita da União.

Um julgamento imparcial da atuação do *DNOCS*, no chamado *Polígono das Sêcas* terá de levar em conta o caráter irregular do fluxo de recursos financeiros postos à sua disposição e a insuficiência notória de dotações orçamentárias em 17 dos 50 anos de vida dêsse Departamento. Mesmo nos anos de sêca a assistência ficava na dependência de recursas extra-orçamentários, interrompendo-se as obras tão logo voltavam as chuvas regulares.

A Constituição Federal de 1934 estabeleceu uma base permanente de recursos, ao es-

Transcrito de "Desenvolvimento & Conjuntura", n.º 4, abril de 1959.

tatuir, no seu art. 177, que seria despendida na defesa contra os efeitos das sêcas, nos Estados do Nordeste, quantia nunca inferior a 4% da receita tributária da União.

A Constituição outorgada de 1937 nada consignou em favor da região, mas a atual Carta Magna restabeleceu, no seu art. 198, a salutar disposição da Constituição de 34, desta vez na base de 3% da receita tributária, destinando um têrço dessa quantia a uma caixa especial ao socorro das populações atingidas pela calamidade, podendo tal reserva, ou parte dela, ser aplicada, a juro módico, em empréstimo a agricultores e industriais estabelecidos na área abrangida pela sêca.

Desde os primórdios de sua ação e seguindo os ensinamentos dos ilustres *engenheiros Arrojado Lisbôa* e *Antônio Olinto dos Santos Pires*, os responsáveis pelo *DNOCS* articularam e procuraram executar dois programas bem definidos. Um dêles, extensivo, essencialmente de fixação de populações dispersas, visa a possibilitar o aproveitamento dos recursos minerais e vegetais da região, mercê da multiplicação de centros de resistência de interêsse local — pequenos açudes, barragens submersas, poços etc. que, nas épocas de calamidade, garantem também aguada e produção de alimentos, e bem assim da construção de uma rêde entrecruzada de rodovias, que, sôbre assegurar o acesso à tôda a região mais castigada pelo flagelo climático, facilitando o socorro, estimula a economia através de melhor circulação da riqueza, além de contribuir, como fator psicológico para atenuar os efeitos da sêca. O outro programa, *intensivo*, consiste em aproveitar as planícies aluvionais dos principais cursos dágua da região, quase tôdas nas proximidades do litoral, com o objetivo de ali estabelecer, com a irrigação, maiores núcleos de população, para o que se tornam mister grandes obras de acumulação, regularização e defesa contra as inundações.

Examinemos, de modo sucinto, as realizações do *DNOCS* nos principais setores de atuação.

2.1 — *Açudagem* — Dois tipos de açudagem têm sido executados na área do Polígono das Sêcas: a açudagem pública, de grande envergadura, a cargo exclusivamente do Govêrno Federal, e a açudagem em cooperação — uma das instituições mais efetivas e valiosas na qual o *DNOCS* coopera na construção de açudes menores, mediante a concessão de um auxílio em dinheiro (70% do orçamento aprovado no caso do açude ser construído por Estado ou Município e 50% se por particulares), açudes êstes de capacidade nunca inferior a 500 mil metros cúbicos e profundida superior a 5 metros, estudados e projetados pelo *DNOCS* e construídos sob sua fiscalização.

No *Quadro I*, indicamos o número e a capacidade dos açudes prontos e dos que se encontram em andamento, distribuídos pelos Estados da Federação que integram, total ou parcialmente, o Polígono das Sêcas.

I — NÚMERO E CAPACIDADE DOS AÇUDES PÚBLICOS E PARTICULARES CONSTRUÍDOS OU EM CONSTRUÇÃO ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 1958, NA ÁREA DO POLÍGONO DAS SÊCAS

ESTADO	AÇUDES EXISTENTES						AÇUDES EM CONSTRUÇÃO					
	NÚMERO			CAPACIDADE (MILHÕES DE M3)			NÚMERO			CAPACIDADE (MILHÕES DE M3)		
	Total	Públicos	Particulares	Total	Públicos	Particulares	Total	Públicos	Particulares	Total	Públicos	Particulares
PIAUÍ	14	14	—	94,1	94,1	—	7	6	1	735,2	732,6	2,6
CEARÁ	385	50	335	3.484,9	2.748,8	736,1	119	8	111	6.193,0	5.866,3	326,7
R. G. NORTE .	91	36	55	394,5	308,0	86,5	12	11	1	720,5	717,9	2,6
PARAÍBA	74	29	45	2.435,7	2.365,1	70,6	30	5	25	123,0	69,5	53,5
PERNAMBUCO .	27	16	11	640,1	589,6	50,5	13	11	2	800,6	796,0	4,6
ALAGOAS	11	11	—	13,6	13,6	—	4	4	—	3,9	3,9	—
SERGIPE	8	7	1	7,8	7,0	0,8	2	2	—	1,7	1,7	—
BAHIA	39	22	17	254,9	236,2	18,7	23	11	12	551,2	529,0	22,2
MINAS GERAIS	—	—	—	—	—	—	5	5	—	114,4	114,4	—
TOTAL	649	185	464	7.325,6	6.362,4	963,2	215	63	152	9.243,5	8.831,3	412,2

São números que impressionam e dão uma idéia da grande obra realizada pelo *DNOCS* na vasta área do Polígono. Sòmente em 1958 foram concluídos seis açudes públicos com a capacidade conjunta de 1.087,2 milhões de metros cúbicos e 30 açudes em cooperação; com a capacidade de 59,1 milhões de metros cúbicos. Também é de admirar o vulto das obras que se encontram em andamento, que, uma vez terminadas, terão acumulado 8,8 bilhões de metros cúbicos de água, ou seja, 2,4 bilhão a mais do que se armazenou até agora. Não se diga que, pelo fato de ser ainda escassa a área irrigada, tenha o *DNOCS* falhado em sua missão, pois o açude é muito mais que simples reservatório de acumulação de água para irrigação sistemática: é êle, nas condições peculiares ao Nordeste, aguada para o homem e os rebanhos; é campo de pesca; é centro de produção agrícola, nas vazantes; é obra de regularização de regime, de defesa contra as cheias; e é fonte potencial de energia. Nem sempre êle pode preencher, simultâneamente, tôdas essas funções, como nem sempre há condições propícias — técnicas, econômicas ou sociais — para a irrigação.

2.2 — *Perfuração de poços tubulares* — Os primeiros poços profundos do Nordeste foram perfurados no Ceará, em Fortaleza e seus arredores, no ano de 1890, mediante contrato com o govêrno do Estado, pelo americano *R. Dixon Armstrong*. Tais poços, em número de quatro, todos abandonados, denunciaram a existência de água potável a pequena profundidade.

Graças aos estudos de geólogos e hidrólogos, como *Roderic Crandall, Gerald Waring, Ralph Sopper* e outros, na administração *Arrojado Lisboa*, o serviço de perfuração de poço pôde desenvolver-se consideràvelmente, proporcionando água a muitas áreas do Nordeste em que não há condições topográficas para a açudagem, como, por exemplo, quase todo o Piauí, os chapadões planos do Araripe, no Ceará, de Baixa Verde, no Rio G. do Norte, e do Apodi, na fronteira dêsses dois Estados. O abastecimento dágua de Natal, de alguns bairros de Fortaleza e parte de João Pessoa, é feito por meio de poços perfurados em cooperação com o *DNOCS*. Pela mesma forma, garantiu-se o abastecimento dágua às bases e quartéis construídos durante o último conflito mundial, da Bahia ao Pará.

Baixa Verde e Mossoró, no Rio Grande do Norte e Arcoverde, em Pernambuco, para sòmente citar dois municípios, devem o seu abastecimento e, de certo modo, o próprio desenvolvimento agrícola, aos poços perfurados pelo *DNOCS*.

No *Quadro II*, registramos o numero e a vazão horária total dos poços perfurados pelo *DNOCS*.

II — NÚMERO E VAZÃO HORÁRIA DOS POÇOS TUBULARES PERFURADOS PELO DNOCS ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 1958

Unidades da Federação	Número de poços	Vazão horária (1.000 l)
PIAUÍ	788	3.180,1
CEARÁ	1.562	3.660,8
RIO GRANDE DO NORTE	816	2.722,2
PARAÍBA	239	613,0
PERNAMBUCO	429	1.454,8
ALAGOAS	43	99,2
SERGIPE	210	518,9
BAHIA	703	1.391,0
MINAS GERAIS	277	1.440,4
OUTRAS UNIDADES	34	122,5
TOTAL	5.101	15.202,9

Sòmente em 1958 foram perfurados 347 poços, dos quais 290 aproveitados, com uma vazão global de 1.329,4 mil litros por hora. Acrescentando aos totais indicados no *Quadro II*, os poços perfurados anteriormente à criação, em 1909, da antiga *IFOCS* (atual *DNOCS*), o número total de poços ascenderia a 5.101.

2.3 — *Rodovias* — É das mais vastas a obra realizada neste setor. Até 1955 já se achavam construídos 9.991 km de estradas, com boas condições técnicas. No biênio 56-57 mais 380 km foram edificados, com o aproveitamento da mão-de-obra de flagelados.

Dessa forma, a extensão total de rodovias construídas pelo *DNOCS*, no Nordeste, é de 11.511 qui'ômetros (o que assegura à região uma densidade de estradas por km² de território dupla da de Minas Gerais, quase igual a do Rio Grande do Sul e tripla da média nacional).

Como resultado dêsse esfôrço construtivo, encontram-se interligadas, através dos sertões, por estradas trafegáveis o ano inteiro, tôdas as capitais dos Estados integrantes do Polígono das Sêcas, desde o Piauí até Salvador, como interligadas ficariam as bacias do São Francisco, Parnaíba e Tocantins.

É essa — não há negar — uma obra capital de integração demográfica e econômica de tôda a região semi-árida do Norte.

2.4 — *Irrigação* — Contrastando com o vulto das realizações anteriormente mencionadas, tem sido de pequena envergadura o trabalho de irrigação levado a cabo pelo *DNOCS*. Não cabe aqui analisar as razões determinantes do fato, cujo desconhecimento tem levado muita gente a criticar injustamente esse Departamento.

Até agora, o *DNOCS* construiu os canais de irrigação, cuja extensão se acha mencionada no *Quadro III*.

III — EXTENSÃO DOS CANAIS DE IRRIGAÇÃO DOS AÇUDES PÚBLICOS CONSTRUÍDOS ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 1958

ESTADO	EXTENSÃO DOS CANAIS DE IRRIGAÇÃO (km)		
	Total	Canais principais	Canais secundários
PIAUÍ	11,9	11,9	—
CEARÁ	387,3	197,2	190,1
R. G. DO NORTE .	27,6	17,1	10,5
PARAÍBA	243,8	36,9	206,9
PERNAMBUCO	12,7	3,6	9,2
BAHIA	10,3	5,7	4,5
TOTAL	693,6	272,4	421,2

Tais canais dominam uma área irrigada de 6 mil hectares, que se eleva a 18 mil, se incluídas as culturas de vazantes e da faixa sêca.

Na ano de 1958, foi de 48,8 km a irrigação principais e de 4,4 km a de canais secundários.

Encontram-se em andamento obras de vulto do açude Orós, no Ceará, o qual virá regularizar o Rio Jaguaribe, possibilitando, segundo acreditam os responsáveis pelo *DNOCS*, um aproveitamento racional de terras para irrigação, numa área aproximada de 100 mil hectares. Para aquilatar-se a importância da realização, basta dizer que as estimativas da área total irrigável do Polígno das Sêcas oscilam entre 200 mil e um máximo teórico de 800 mil, consideradas as diversas fontes de água, como rios perenes, açudes existentes e futuros, lençóis subterrâneos, lagoas e poços.

2.5 — *Energia Elétrica* — A rêde hidrelétrica instalada ou em fase final de instalação, pelo *DNOCS*, compreende dez estações geradoras (5 no Ceará, 3 na Paraíba e 1 na Bahia), com um potencial conjunto de 35.800 CV e linhas de transmissão numa extensão de 241 kh.

Trata-se de atividades bem recente do *DNOCS*.

2.6 — *Abastecimento dágua* — A partir de 1956, o *DNOCS* iniciou o serviço de abastecimento público de água para cidades situadas no Polígono das Sêcas. Em 1958, foram concluídos dez serviços dêsse tipo (9 na Bahia e 1 na Paraíba), estando em andamento os serviços constantes do *Quadro IV*.

— SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DÁGUA EXECUTADOS PELA DNOCS NA ÁREA DO POLÍGONO DAS SÊCAS

ESTADO	NÚMERO DE SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DÁGUA	
	Concluídos	Em construção
PIAUÍ	—	7
CEARÁ	—	21
RIO GRANDE DO NORTE	—	6
PARAÍBA	1	16
PERNAMBUCO	—	17
ALAGOAS	—	15
SERGIPE	—	3
BAHIA	9	30
MINAS GERAIS	—	10
TOTAL	10	125

Além dos setores indicados, haveria ainda a referir os excelentes trabalhos realizados pelos Serviços Agro-Industrial e de Piscicultura, tanto no campo dos estudos e pesquisas, como no da irrigação, experimentação agrícola e disseminação pelos açudes das espécies de peixe aconselhável no meio nordestino, algumas trazidas da Amazônia e ali aclimadas, como o apaiari, a pescada, o tucunaré e o pirarucu.

3 — RECUPERAÇÃO DO VALE DO SÃO FRANCISCO

Como se sabe, a *Comissão do Vale do São Francisco* só começou a realizar investimentos na extensa região do mencionado vale em 1950, quando a Lei Orçamentária para êsse exercício lhe reservou 181 milhões de cruzeiros. Desde então vem a Comissão executando uma vasta obra, extremamente diversificada, que abrange nove diferentes setores: estudos; regularização fluvial; energia; transportes; irrigação e drenagem; saúde; desenvolvimento cultural; desenvolvimento da produção; e desenvolvimento industrial.

Nem sempre as obras e serviços efetuados obedeceram ao desejável ritmo e asseguraram uma rentabilidade satisfatória. Sòmente com a atual administração, os compreendimentos ganharam impulso e tomaram um rumo adequado. Para isso, a *CVSF* traçou e manteve as seguintes diretrizes, que ela mesma assim define:

I — Seleção de alguns setores de atividade prioritários, tendo em vista a sua contribuição básica para o desenvolvimento econômico do Vale;

II — Execução de uma "grande política de pequenos serviços", ao lado dos grandes empreendimentos de caráter fundamental;

III — Descentralização administrativa, mediante a multiplicação de órgãos executivos dentro do Vale.

Na impossibilidade de fazer uma análise retrospectiva dos serviços e obras até agora executados pela CVSF, cingir-nos-emos a considerar suas realizações em 1958 e as que se encontram programadas para 1959.

Com base nas diretrizes mencionadas, a *CVSF* assim distribuiu, percentualmente, os seus recursos financeiros em 1958:

SETOR	%
Regularização fluvial	47,0
Energia	15,5
Desenvolvimento da produção	14,0
Transportes	11,0
Saúde	8,0
Irrigação e drenagem	2,5
Desenvolvimento cultural	1,2
Estudos	0,8
Desenvolvimento da indústria	0,0
Total	100,0

A ausência de recursos para o setor do desenvolvimento da indústria decorre do fato de que a *CVSF* só pretende orientar a implantação de grandes indústrias, mediante a elaboração de estudos e projetos e a eventual participação nas mesmas, a partir de 1960, depois que estiveram ultimados os estudos de planejamento do grande trecho do Vale, que vai de Sobradinho ao oceano e operando as usinas hidrelétricas, de porte grande e médio, ora em construção (Três Marias, Correntina, Pandeiros e outras).

Passemos em revista os diferentes setores de atuação da *CVSF*, pela ordem de prioridades estabelecida na distribuição de recursos.

3.1 — *Regularização fluvial* — A grande obra, nesse setor, é a construção da *barragem de Três Marias, no* leito principal do Alto São Francisco, a qual terá funda e benéfica repercussão na economia de vastíssima área.

Já se acha quase terminada a escavação para o assentamento dos condutos forçados e fundações da casa de fôrça e prossegue em ritmo acelerado a construção da tubulação metálica. Se tudo correr normalmente, em meados de 1959 poderá ser encetado o desvio do rio para fechamento da barragem e atacada a última fase dos serviços de terraplenagem, com o que se terá a obra concluída antes do fim de 1960.

3.2 — *Energia* — Afora a grande *central de Três Marias*, cuja capacidade será de 520 mil kW, o programa abrange:

a) a construção de algumas usinas hidrelétricas de porte médio, sobretudo no Médio São Francisco, das quais as duas mais importantes são a de *Pandeiros* (em Minas Gerais), com 4.200 kW, e *Correntina* (na Bahia), com 8.000 kW. A primeira já em funcionamento e a segunda a ser concluída em princípios de 1960;

b) a instalação de um grande número de usinas de porte reduzido (entre 100 e 1.000 kW), com as respectivas linhas de transmissão, sobretudo no Alto São Francisco, das quais cinco concluídas em 1958 e duas a concluir no corrente ano;

c) a construção de linhas de transmissão, de alta e média tensão, para o transporte de energia dos sistemas CEMIG, no Alto São Francisco e Paulo Afonso, no Médio e Baixo São Francisco, das quais merece destaque, como realização do ano de 1958, a que vai da Usina de Gafanhoto para Bom Despacho, com 60 km, servindo as cidades de Bom Despacho, Abaeté, Dôres do Indaiá, Luz e outras;

d) a montagem extensiva de pequenos grupos diesel-elétricos.

No Quadro V, indicamos as principais realizações da *CVSF* no setor de energia.

3.3 — *Desenvolvimento da produção* — A *CVSF* vem executando um programa extensivo de fomento direto da produção do Vale, através 10 Residências Agrícolas, que dispõem de um total de 169 tratores, 9 Postos de Veterinária, 7 Postos de Assistência à Irrigação (com 1.200 motobombas), além de três grandes Colônias Agropecuárias e uma Carteira de Revenda.

A mecanização da agricultura promoveu apreciável incremento da produção de arroz, cebola, algodão e alho e de outras culturas à base de irrigação, tais como a viticultura e a pomicultura. A parte mais árida da região são franciscana, que nada produzia, hoje tem uma base agrícola fundada principalmente nas culturas de cebola, alho, bananeira, videira, algodão e tomate. No baixo São Francisco, verifica-se um aumento enorme da produção de arroz, em conseqüência da mecanização e irrigação levadas a cabo por êste Setor da *CVSF*.

Cumpre ainda destacar o apreciável estímulo à pecuária, com a aquisição de reprodutores e novilhas e a vacinação sistemática dos animais, a construção de pequenas barragens e aguadas, a venda de implementos agrícolas e instalação de motobombas diesel e eletrobombas, a aquisição de sementes selecionadas e mudas de árvores frutíferas para distribuição aos agricultores etc.

V — USINAS HIDRELÉTRICAS E DIESEL-ELÉTRICAS E LINHAS DE TRANSMISSÃO CONSTRUÍDAS PELA CVSF ATÉ 31 DE DEZEMBRO DE 1958

ESTADO	USINAS HIDRELÉTRICAS				USINAS DIESEL-ELÉTRICAS		EXTENSÃO (km) DAS LINHAS DE TRANSMISSÃO	
	De porte médio		De porte reduzido					
	N.o	Capacidade (kW)	N.o	Capacidade (kW)	N.o	Capacidade (kW)	Sistema CEMIG	Sistema Paulo Afonso
MINAS GERAIS	1	4.200	3	1.400	1	1.050	140	—
BAHIA	—	—	—	—	3	1.160	—	78
GOIÁS	—	—	1	200	—	—	—	—
PERNAMBUCO	—	—	—	—	1	800	—	136
ALAGOAS	—	—	—	—	—	—	—	68
SERGIPE	—	—	—	—	—	—	—	2
TOTAL	1	4.200	4	1.600	5	3.010	140	284

3.4 — *Transportes* — Na parte relativa ao *tráfego fluvial*, o grande objetivo é estender o tráfego pelo São Francisco desde as proximidades de Belo Horizonte até a foz no oceano. A primeira meta é tornar perfeitamente navegável o trecho Médio do São Francisco, de Pirapora a Juàzeiro, e remodelar a frota fluvial. Neste tocante, o primeiro passo foi a contribuição da "Companhia de Navegação do São Francisco S. A.", que encampará as quatro emprêsas antes existentes — duas particulares e duas, pertencentes aos Estados de Minas Gerais e Bahia. São em número de 20 as embarcações que a CVSF mantém em tráfego e que nos dez primeiros meses de 1958 transportaram 20 mil toneladas.

Para melhorar as condições de navegabilidade do Médio São Francisco, vem a *CVSF* efetuando serviços de balizamento, dragagem, derrocamento e limpeza do leito e margens.

Teve prosseguimento em 1958 o *programa rodoviário* que a Comissão está executando, em convênio com os governos dos Estados que participam da Bacia do São Francisco.

Dêsse programa, que abrange 17 estradas-tronco, numa extensão total de 2.770 km, 1.130 km já se acham concluídos e 685 km atacados. Além dessa rêde principal, a CVSF já construiu diretamente mais de 500 km de estradas secundárias, interdistritais e intermunicipais.

Finalmente, a *CVSF*, mantém mais de 10 aeroportos e campos-de-pouso, dos quais 10 concluídos em 1958, além de uma estação de passageiros em Caetitê, terminada no mesmo exercício, e outra (Remanso em fase de conclusão.

3.5 — *Saúde* — A *CVSF* vem instalando serviços de abastecimento dágua em algumas das principais cidades do Vale (Pirapora, Lapa, Juàzeiro, Petrolina, Propriá, Penedo) e cooperando técnica e financeiramente com cêrca de 200 municípios na instalação ou no melhoramento de seus sistemas de abastecimento dágua.

3.6 — *Irrigação* — Neste campo, o grande empreendimento — por sinal já projetado — deverá ser a execução do sistema de irragação à margem direita do Rio Grande, na Bahia. A área irrigada será superior a 60 mil hectares e o seu custo da ordem de 1 bilhão de cruzeiros, o que dá bem uma idéia da importância e significação do investimento. Como etapa inicial, de caráter experimental, a Comissão resolveu construir um canal de 40 quilômetros, destinado a irrigar apenas 2 mil hectares, já tendo iniciado as obras.

Concluindo, tudo faz crer que, se se mantiver o atual ritmo de trabalho e o sentido realista e objetivo do programa em execução, dentro de alguns anos o Vale do São Francisco terá sofrido radical transformação na sua paisagem econômica e social, a despeito do sério empecilho representado pela defeituosa estrutura agrária que ali prevalece.

4 — A HIDRELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO

A *CHESF* foi constituída, como é do conhecimento geral, em 15 de março de 1948, contando em seu acervo realizações de grande vulto, entre as quais se destaca a notável obra, orgulho da engenharia nacional, que é a construção e instalação da Usina Hidrelétrica de Paulo Afonso.

Quatro ciclos bem distintos podem ser identificados na curta existência da *CHESF*; o primeiro, constituído pelos estudos preliminares realizados pela Divisão de Águas do Ministério da Agricultura, pela intensa propaganda com o objetivo de demonstrar a exeqüibilidade do projeto de aproveitar a grande cachoeira para a eletrificação de vasta área do Nordeste, pela elaboração dos diplomas da construção da usina auxiliar de 2.500 KVA para suprimento da energia necessária à construção de grande usina prevista; o segundo, encerrado em 15-8-1948, que consistiu no levantamento do capital de Cr$ 200 milhões, por subscrição pública, em ações preferenciais da Companhia, e na realização da primeira Assembléia Geral, na qual foram aprovados seus estatutos e eleita sua primeira Diretoria; o terceiro ciclo, ocupado com a construção da grande barragem, e que terminou com a inauguração, em 15-1-1955, da Usina de Paulo Afonso e da parte fundamental de seu sistema de transmissão; e, finalmente, o quarto ciclo, ainda em curso, encetado com a operação do sistema, a expansão da rêde de transmissão e o início da construção da Segunda Casa de Máquinas.

Na Usina se encontram instalados três grupos geradores de 60 mil kW cada um, com seus diversos acessórios, enquanto está sendo construída a segunda Casa de Máquinas, para seis grupos geradores de mais de 60 mil kW cada um.

De Paulo Afonso partem as duas linhas-tronco de transmissão para Recife e Salvador, que funciona sob a tensão de 20 kW e têm, res-

pectivamente, 405 e 465 quilômetros de extensão.

Em Recife, acha-se instalada uma subestação abaixadora, que baixa a tensão de 220 para 13,8 kV, para alimentação local, havendo, na mesma subestação, outro transformador, que baixa a tensão de 220 para 66 kW, para fornecimento do Estado da Paraíba e outras localidades do interior de Pernambuco.

A linha de transmissão que parte de Recife em demanda do Estado da Paraíba, sob tensão de 66 kW, opera em circuito dup'o até Goiana, de onde partem duas linhas da mesma tensão, uma para João Pessoa e outra para Campina Grande.

Na linha para Recife, está instalada, em Angelim, Pernambuco, uma outra estação abaixadora de 220 para 66 kW, com a capacidade de 16.666 KVA, de onde partem três linhas secundárias — para Maceió, Caruaru e Garanhuns-Pesqueira, respectivamente —, e em breve outras linhas seguirão daí para diversas localidades.

No extremo da linha Sul, em Salvador, instalou-se uma subestação de 200 para 11 kV, com a capacidade de 33.333 KVA.

Na mesma linha, em Itabaiana, Sergipe, foi instalada uma subestação abaixadora de 220 para 66 kV, com capacidade de 16.666 KVA, de onde partem as linhas para Aracaju e Propriá.

Em conjunto, as linhas de transmissão têm extensão aproximada de 2.500 km, servindo a numerosas cidades e indústrias, loca'izadas desde Rio Tinto, ao Norte de João Pessoa, na Paraíba, até Salvador, na Bahia. Já recebeu a CHESF todo o material necessário à linha de 220 kV de Paulo Afonso a Ingazeiras, faltando apenas as tôrres, que serão entregues pela Companhia Siderúrgica Nacional até o fim do corrente ano. A referida linha será prolongada, também com isolamento para 220 kV, até Senador Pompeu.

Por seu turno, a execução dos trabalhos da linha Angelim-Campina Grande, Paraíba-Santa Cruz, no Rio Grande do Norte acha-se apenas na dependência da liberação das verbas destinadas ao sistema de Mossoró. Estão prestes a iniciarem-se, também, os estudos do Sistema do São Francisco, previstos com uma linha-tronco de Bom Nome a Salgueiro, Cabrobó, Boa Vista, Petrolina e Juàzeiro, e derivações de Cabrobó para Belém e de Juàzeiro para Senhor do Bonfim.

A segunda linha de 220 kV, de Paulo Afonso para Recife, está sendo montada, e já foi adquirido material para a linha Campina Grande-Areia, cuja montagem vai ser iniciada. Finalmente, a linha Cotegipe-Matatu, entre outras mais, será atacada, tão logo se ultime a aquisição do material necessário.

Parece-nos desnecessário para ressaltar o que significa a energia de Paulo Afonso para o Nordeste, do ponto-de-vista do incentivo à criação de novas indústrias e ampliação das existentes, sobretudo tendo em conta que o preço da energia é muito baixo (Cr$ 0,511 por kWh), de vez que nêle não se inc'ui a remuneração do vultoso capital representado por linhas de transmissão extensas e de voltagem elevada. Também a irrigação nas terras ribeirinhas do Rio São Francisco poderá ser desenvolvida pela utilização de suas águas elevadas mecânicamente.

Os consumos anuais da energia de Paulo Afonso não têm confirmado as previsões iniciais da CHESF, de acôrdo com os estudos por ela realizados nos mercados regionais. Os dados a seguir, mostram que a discrepância se torna cada vez maior:

ANO	CONSUMO (milhões de kWh)		PREÇO MÉDIO ANUAL (Cr$/kWh)
	Previsto	Efetivo	
1955	228	203	0,423
1956	352	308	0,466
1957	544	414	0,511

É de crer que isso se deva à lentidão com que se vêm organizando as entidades incumbidas de distribuir a energia de Paulo Afonso.

Considerando o va'or do combustível que teòricamente foi substituído pela energia elétrica da *CHESF*, e dêle deduzindo as nossas remessas em dólares para o exterior, para pagamento de juros e amortização do empréstimo contraído com o Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (US$ 1,100,000.00) e pagamento das prestações do terceiro grupo gerador, de acôrdo com o financiamento combinado com a Westinghouse (US$ 317,956,90), a economia líquida total em dólares, decorrente da substituição da energia termelétrica pela hidrelétrica da CHESF, desde o início da operação, desta última, ascende, a *grosso modo*, a US$ 14 milhões.

(Continuaremos a transcrição dêste importante estudo da Revista "Desenvolvimento & Conjuntura" em outro número dêste Boletim).

Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas

CANAIS DE IRRIGAÇÃO CONSTRUIDOS ATÉ 31/12/1958

AÇUDES PÚBLICOS POR UNIDADE DA FEDERAÇÃO	SISTEMAS	ESTENSÃO DOS CANAIS DE IRRIGAÇÃO (m)		
		Total	Canais	
			Principais	Secundárias
PIAUÍ				
CALDEIRÃO	Parnaíba	11.880	11.880	—
CEARÁ				
CEDRO I	Jaguaribe	58.000	15.000	43.000
LIMA CAMPOS (ex-Estreito I)	Jaguaribe	55.700	17.720	37.980
FORQUILHA	Acaraú	49.780	20.670	29.110
JOAQUIM TÁVORA (ex-Feiticeira)	Jaguaribe	6.100	4.800	1.300
SANTO ANTÔNIO DE RUSSAS	Jaguaribe	12.520	6.440	6.080
GENERAL SAMPAIO	Curu	97.180	50.860	46.320
AIRES DE SOUSA (ex-Jaibara)	Acaraú	99.750	73.420	26.330
PENTECOSTE	Curu	5.510	5.510	—
EMA	Jaguaribe	2.720	2.720	—
RIO GRANDE DO NORTE				
ITANS	Piranhas	22.800	13.320	9.480
CRUZETA	Piranhas	4.820	3.820	1.000
PARAÍBA				
SÃO GONÇALO	Piranhas	190.110	21.260	168.850
ENG. ARCOVERDE (ex-Condado)	Piranhas	53.690	15.660	38.030
PERNAMBUCO				
PÔSTO AGRICOLA DO SÃO FRANCISCO	Complementar	12.730	3.560	9.170
POÇO DA CRUZ	Moxotó	—	—	—
BAHIA				
JACURICI	Itapicuru	10.260	5.740	4.520
TOTAL	—	693.550	272.380	421.170

AÇUDAGEM EM COOPERAÇÃO — AÇUDES CONSTRUIDOS

ESTADO	ATÉ 1955		1956		1957		1958		1956-58		ATÉ 1958	
	N. de Açudes	Capacidade 1.000 m³	N. de Açudes	Capacidade 1.000 m³	N. de Açudes	Capacidade 1.000 m³	N. de Açudes	Capacidade 1.000 m³	N. de Açudes	Capacidade 1.000 m³	N. de Açudes	Capacidade 1.000 m³
PIAUÍ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CEARA	304	651.432	5	17.728	6	20.199	31	(1)46.732	20	84.659	335	736.091
RIO GRANDE DO NORTE	46	75.009	4	3.590	2	2.427	3	5.469	9	11.486	55	86.495
PARAÍBA	35	58.495	—	—	4	6.650	6	5.470	9	12.120	45	70.615
PERNAMBUCO	9	46.259	1	1.002	1	3.209	—	—	3	4.211	11	50.470
ALAGOAS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SERGIPE	1	800	—	—	—	—	—	—	—	—	1	800
BAHIA	13	15.272	2	1.669	1	345	1	1.436	4	3.450	17	18.722
MINAS GERAIS	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TOTAIS	408	847.267	12	23.989	14	32.830	30	59.107	56	115.926	464	963.193

(1) Está incluída uma ampliação não computada no número de açudes.

Departamento Nacional de Obras Contra as Sêcas

AÇUDAGEM PÚBLICA — AÇUDES EM CONSTRUÇÃO

(em andamento ou paralisada)

AÇUDE	LOCALIZAÇÃO			CAPACIDADE (1 000 m³)
	Sistema	Município	Estado	
ADUSTINA	Vaza-Barris	Paripiranga	Bahia	13.430
ALAGADIÇO II	Complementar	Frei Paulo	Sergipe	1.062
ALECRIM (ampliação)	Piranhas	Santana do Matos	Rio Grande do Norte	7.000
BANABUIÚ	Jaguaribe	Quixadá	Ceará	(1) 1.500.000
BARRA	Moxotó	Sertânia	Pernambuco	2.738
BARREIRAS	Parnaíba	Fronteiras	Piauí	52.800
BELDROEGAS	Piranhas	Augusto Severo	Rio Grande do Norte	10.343
BITURI	Complementar	Belo Jardim	Pernambuco	15.000
BOA VISTA	Complementar	Slagueiro	Pernambuco	(1) 16.448
BOA SAÚDE	Complementar	Januário Cicco	Rio Grande do Norte	1.952
CACHOEIRA DA SERRA TALHADA	Pajeú	Serra Talhada	Pernambuco	21.031
CAXITORÉ	Curu	Pentecoste	Ceará	(1) 202.000
CERAÍMA	Complementar	Guanambi	Bahia	58.000
COCAL	Parnaíba	Cocal	Piauí	9.857
COCOROBÓ	Vaza-Barris	Euclides da Cunha	Bahia	245.376
CORAÇÃO DE JESUS	Complementar	Coração de Jesus	Minas Gerais	1.923
CRUZ DE POCINHOS	Complementar	Pocinhos	Paraíba	8.478
CURIMATÃ	Paraíba	Cabaceiras	Paraíba	16.600
CUSTÓDIA	Moxotó	Custódia	Pernambuco	21.623
DELFINO (ex-MORIM)	Itapicuru	Campo Formoso	Bahia	2.108
DESTÊRRO	Piranhas	Malta	Paraíba	830
ESTREITO II (ex-ESTREITO DO RIO VERDE)	Complementar	Espinosa	Minas Gerais	(1) 63.361
GUARANHUNS	Complementar	Guaranhuns	Pernambuco	2.327
GUILHERME DE AZEVEDO	Complementar	Caruaru	Pernambuco	769
INGÁZEIRAS	Parnaíba	Paulistana	Piauí	25.720
JAPÍ II	Complementar	S. José do Campestre	Rio Grande do Norte	20.649
LATÃO	Jaguaribe	Santanópolis	Ceará	49.470
MACAMBIRA	Complementar	Macambira	Sergipe	623
MAMOEIRO (ex-PREFEITURA PEDRO II)	Parnaíba	Pedro II	Piauí	3.425
MENDUBIM	Piranhas	Açu	Rio Grande do Norte	59.755
MILHAN	—	—	Ceará	—
MANDAÚ	Complementar	Ururutama	Ceará	12.665
OITICICA	Piranhas	Jucurutu	Rio Grande do Norte	498.700
ÔLHO-D'ÁGUA DOS CASADOS	Complementar	Piranhas	Alagoas	653
ORÓS	Jaguaribe	Orós	Ceará	(1) 4.000.000
PALMEIRA DOS ÍNDIOS	Complementar	Palmeira dos Índios	Alagoas	1.437
PARICONHA	Complementar	Água Branca	Alagoas	(1) 1.272
PEDRÃO	Complementar	Cícero Dantas	Bahia	13.980
PINHOES (atêrro barragem)	Complementar	Juazeiro	Bahia	15.216
POÇO GRANDE (ex-ARACI)	Itapicuru	Serrinha	Bahia	65.839
QUIXABINHA	Jaguaribe	Mauriti	Ceará	32.150
QUIXERAMOBIM	Jaguaribe	Quixeramobim	Ceará	70.000
RIACHO DA CRUZ II	Apodi	Portalegre	Rio Grande do Norte	9.604
RIACHO SANTO ANTÔNIO	Paraíba	Cabaceiras	Paraíba	6,835
SABUGI (ex-SANTO ANTÔNIO)	Piranhas	São João do Sabugi	Rio Grande do Norte	65.335
SACO II	Complementar	Caripós	Pernambuco	200.527
SANTA CRUZ II	Complementar	Santa Cruz	Rio Grande do Norte	5.159
QUICÉ	Itapicuru	Senhor do Bonfim	Bahia	4.232
SÃO CAETANO	Complementar	São Caetano	Pernambuco	378
SELGA	Parnaíba	Oeiras	Piauí	—
SERRINHA	Pajeú	Serra Talhada	Pernambuco	515.432
SUMÉ	Paraíba	Monteiro	Paraíba	36.800
TREMENDAL	Complementar	Tremendal	Bahia	23.751
UMARIZAL	Apodi	Martins	Rio Grande do Norte	3.095
VACARIA	Complementar	Salinas	Minas Gerais	47.749
VÁRZEA FORMOSA	Itapicuru	Itiúba	Bahia	36.537
VEREDA GRANDE	Parnaíba	Floriano	Piauí	640.807
VERTENTE DO HERÁCRIO	Complementar	Surubim	Pernambuco	366
ZÉ MANUEL (ex-SÃO MIGUEL)	Complementar	Casanova	Bahia	50.546
59 AÇUDES			CAPACIDADE TOTAL	(*) 8.788.608

(*) Considerado sòmente o acréscimo de capacidade do Açude Aleçrim de 3.279 mil m3. — (1) Conclusão prevista para 1960.