



MINISTÉRIO DA VIAÇÃO E OBRAS
DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS COM

Boletim

— Estudo de Solos nos Vales do Nordeste para Fins de Irrigação	7
— O que São as Bacias Hidráulicas e Como Torná-las Econômicamente Produtivas	57
— Tristeza dos Citros e os Pomares Cearenses	89
— A Banana Maçã e o Mal do Panamá nas Bacias de Irrigação do DNOCS	103
— As Regiões Ecológicas do Nordeste e Seus Recursos Florestais, Econômicos e Recreativos	113
— Ensaio de Adubação em Cultura de Cebôla	125
— Aspecto da Citricultura nas Bacias de Irrigação e Sugestões para Torná-la Econômica	139

SÉRIE: FOMENTO E PRODUÇÃO

VOL. 25

— NO 1 —

BIBLIOTECA
MARÇO DE 1967

Este BOLETIM é uma publicação trimestral do DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS (DNOCS).

É distribuído gratuitamente.

Tôda correspondência deverá ser dirigida para:

— DNOCS — DPEP — Boletim

Rua Cônego Barata, 999 — Tamarineira

Recife, Pernambuco — Brasil

End. Tel.: SECAVIA DPEP BOLETIM — Recife.

É permitida a livre transcrição de qualquer matéria, desde que seja citada a fonte, título, data e página.

This Bulletin is a quarterly publication of the National Department of Works Against Droughts — (DNOCS). It is given away free of charge.

Every mailling must be sent to:

— DNOCS — DPEP — Bulletin.

Rua Cônego Barata, 999 — Tamarineira

Recife, Pernambuco — Brazil.

Cable address: SECAVIA DPEP BULLETIN — Recife.

It can be rewritten partly or entirely, since page, date, title and origin are mentioned.

S U M Á R I O

- Estudo de solos nos vales do Nordeste para fins de irrigação	7
- O. Que são as bacias hidráulicas e como torná-las economicamente produtivas	57
- Tristeza dos citros e os pomares cearenses	89
- A Banana maçã e o mal do Panamá nas bacias de irrigação do DNOCS	103
- As Regiões ecológicas do Nordeste e seus recursos florestais, econômicos e recreativos	113
- Ensaio de adubação em cultura de cebola	125
- Aspecto da citricultura nas bacias de irrigação e sugestões para torná-la econômica	139

DEPARTAMENTO NACIONAL DE
OBRAS CONTRA AS SÊCAS

BOLETIM

FUNDADO EM 1934

REDAÇÃO

RUA CÔNEGO BARATA N.º 999 — TAMARINEIRA
RECIFE

Solicita-se permuta com publicações congêneres

Se desea el canje com las publicaciones similares

Exchange with similar publications is desired

On desire l'echange avec les publications congénères

Os artigos assinados não implicam, necessariamente, a responsabilidade do D.N.O.C.S., pelas opiniões manifestadas.

ESTUDO DE SOLOS NOS VALES DO NORDESTE PARA FINS DE IRRIGAÇÃO (*)

Eng.º Agr.º F. E. de Souza Mello
Químico Gilson E. Bezerra
Eng.º Agr.º Eduardo A. Gurgel

Em 1934, começou o DNOCS a se preocupar com os estudos agrológicos nas áreas de sua ação específica. O primeiro trabalho, da autoria do Eng.º Agr.º José Ferreira de Castro, consistiu no reconhecimento agrológico de parte da bacia de irrigação do Açude Público São Gonçalo-Pb. Foi publicado no boletim da antiga IFOCS, em 1935 (Vol. 4 n.º 6 e Vol. 5 n.ºs 1 e 2). Com a criação pela Comissão de Serviços Complementares, da Seção de Solos naquela localidade, no ano de 1937, e com a fundação, em 1942, do Instituto Experimental da Região Sêca, hoje Instituto Agronômico José Augusto Trindade, os referidos reconhecimentos foram intensificados. Temos hoje, mapeados e estudados, cêrca de 200.000 hectares, distribuídos nos diferentes sistemas. (Vide quadro n.º 1 e diagramas n.ºs 1 a 4).

Foi, sem dúvida, o DNOCS a primeira entidade no Brasil, que delimitou "séries de solo" embora não tenha usado a legenda preconizada pelo "Soil Survey Manual". As referidas "séries" foram chamadas "tipos de solo", estando, no mapa de solos, duas ou mais reunidas numa mesma unidade ou separadas, individualmente. Estes tipos de solo receberam nomes regionais populares, conforme foram mencionados no quadro n.º 2.

Métodos de Trabalho :

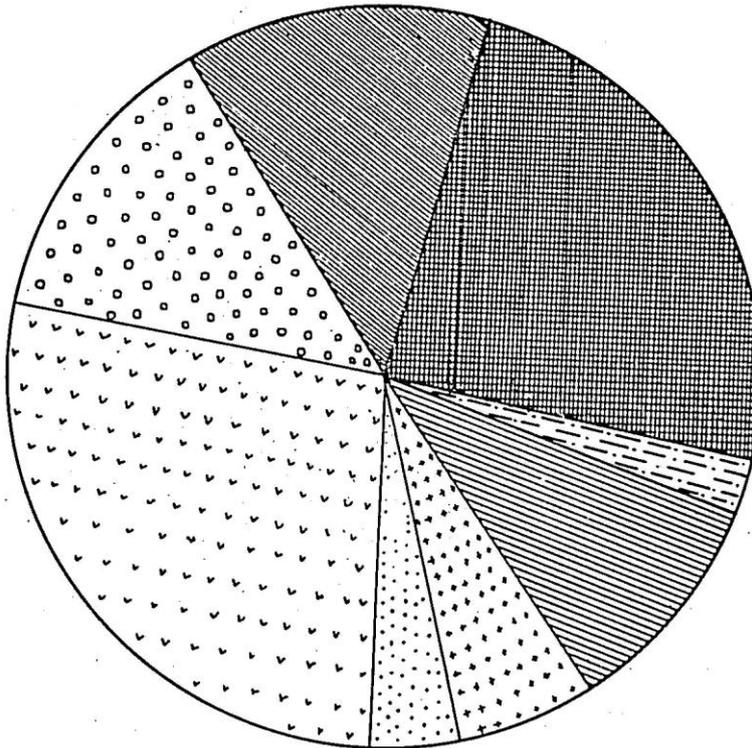
1) *Métodos de Trabalho de Campo*: Como dissemos o levantamento de solos foi feito ao nível de reconhecimento de séries, associações e complexos, tendo por finalidade a confecção do mapa de solos.

(*) Trabalho apresentado pelo DNOCS ao 1.º Simpósio de Física do Solo, realizado no Recife — outubro 1966.

DIRETORIA DE FOMENTO E PRODUÇÃO
CAJAT — SEÇÃO DE SOLOS

ESTUDOS AGROLÓGICOS NO SISTEMA JAGUARIBE

DIAGRAMA Nº 1



CLASSES DE SOLOS	ÁREAS (ha)	(%)	CONV.
1ª	13.002	12,94	
1ª e 2ª	25.994	23,88	
2ª	26.28	2,61	
2ª e 3ª	9.828	9,78	
3ª	5.764	6,73	
4ª	3.950	3,93	
1ª a 4ª Com Carnaubal	27.585	27,45	
LEITO DE RIOS AÇUDES E Rch	13.517	13,45	
AFLORAMENTOS ROCHOSO	198	0,19	
TOTAL	100.466		

QUADRO N.º 1
ESTUDOS AGROLÓGICOS REALIZADOS ATÉ 1965

LOCAL DO ESTUDO	Capacidade do Açude (m³)	CLASSES DE SOLOS							
		1.ª	1.ª e 2.ª	2.ª	2.ª e 3.ª	3.ª	4.ª	1.ª a 4.ª sem Carnaubal	1.ª a 4.ª com Carnaubal
1 — SISTEMA DO PARNAÍBA:									
Açude Caldeirão	54.600.000	—	—	926	—	—	359	—	—
2 — SISTEMA DO ACARAÚ:									
Açude Araras +	1.000.000.000	2.241	—	1.139	21	658	59	—	(
" Aires de Souza	104.400.000	—	669	475	—	738	208	—	(
" Boqueirão do Diamante	—	—	—	320	—	—	—	—	—
				1.934		1.396	267		
3 — SISTEMA DO CURU:									
Açude General Sampaio	322.200.000								
" Pentecoste	305.600.000								
" Caxitoré	202.000.000								
" Serrota	3.000.000								
	922.800.000	2.818	—	987	86	436	37	—	—
4 — SISTEMA DO JAGUARIBE:									
Açude Orós	2.200.000.000	—	23.853	—	5.409	4.565	1.731	—	27.
" Banabuiu (em construção)	1.500.000.000	11.260	—	1.626	4.012	506	397	—	(5.
" Cedro I	125.690.000	390	—	467	—	52	1.062	—	—
" Várzea do Boi	51.910.000	360	—	280	—	46	486	—	—
" Lima Campos	66.300.000	139	—	67	199	275	142	—	—
" Santo Ant.º de Russas	29.700.000	—	141	—	65	132	77	—	—
" Choró	143.000.000	853	—	188	53	188	55	—	—
		13.002	23.994	2.628	9.828	5.764	3.950	—	27
5 — SISTEMA DO PIRANHAS:									
Açude São Gonçalo (Inc. Eng.º Ávidos) ..	299.600.000	3.926	—	2.270	699	5.712	6.322	—	—
" Pijões	13.000.000	1.186	—	1.069	—	2.685	1.595	—	—
" Arcoverde	35.000.000	281	—	3	75	42	213	—	—
" Itans	81.000.000	19	—	4	—	—	132	—	—
" Marechal Dutra	57.000.000	—	—	—	—	—	—	95	—
Vale do Baixo Açú	—	844	—	2.309	—	24	13	13.488	10
		6.256	—	5.655	774	8.463	8.275	13.583	10
6 — SISTEMA DO ITAPICURU:									
Açude Jacurici	146.819.000	33	—	99	—	554	—	—	—
" Sohen	14.656.000	—	—	34	—	35	—	—	—
" Serrote	10.800.000	—	—	53	—	—	—	—	—
" Poço Grande (em construção)	66.000.000	10	—	84	—	117	—	—	—
" Várzea Formosa (em construção) ..	36.537.000	42	—	14	—	87	—	—	—
		85	—	284	—	793	—	—	—
7 — SISTEMA DO VAZA BARRIS:									
Açude Cocorobó (em construção)	250.000.000	1.943	—	81	—	4.100	128	—	—
8 — SISTEMA DO RIO DE CONTAS:									
Açude Brumado (em construção)	100.000.000	—	790	59	3.492	150	619	—	—
9 — SISTEMA DO PARAIBA:									
Açude Sumé	35.000.000	—	—	158	—	29	36	—	—
10 — SISTEMA DO RIO MOXOTÓ:									
Açude Poço da Cruz	504.000.000	—	2.315	263	1.363	431	—	—	—
11 — P. AGRÍCOLA RIO SÃO FRANCISCO:									
	—	—	—	—	—	—	—	190	—
T O T A L		25.501	27.768	10.666	15.564	21.538	13.658	16.963	538
									44

OBSERVAÇÕES: + Estudo em Andamento.

x Área identificada e já distribuída nas classes e que pertence.

QUADRO N.º 1
TUDOS AGROLÓGICOS REALIZADOS ATÉ 1965

capacidade o Açude (m³)	CLASSES DE SOLOS (Ha.)											Total Ha.
	1.ª	1.ª e 2.ª	2.ª	2.ª e 3.ª	3.ª	4.ª	1.ª a 4.ª sem Carnau- bal	1.ª a 4.ª com Carnau- bal	5.ª	Leito de rios, açud. e cidades Ha.	Aflora- mentos rochosos Ha.	
54.600.000	—	—	926	—	—	359	—	—	—	34	—	1.319
00.030.000	2.241	—	1.139	21	658	59	—	(330*)	—	720	—	4.839
04.400.000	—	669	475	—	738	208	—	(430*)	—	6	—	2.096
—	—	—	320	—	—	—	—	—	—	—	—	320
—	—	—	1.034	—	1.396	267	—	—	—	726	—	7.255
22.200.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35.000.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12.000.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3.000.000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22.000.000	2.818	—	987	86	436	37	—	—	—	225	—	5.169
30.000.000	—	23.853	—	5.499	4.565	1.731	—	27.585	—	7.661	—	70.894
10.000.000	11.260	—	1.626	4.012	506	397	—	(5.141*)	—	5.388	—	23.189
25.000.000	—	—	467	—	52	1.062	—	—	—	72	198	2.241
11.910.000	360	—	280	—	46	486	—	—	—	65	—	1.237
16.300.000	139	—	67	199	275	142	—	—	—	41	—	863
19.700.000	—	141	—	65	132	77	—	—	—	41	—	456
13.000.000	853	—	188	53	188	55	—	—	—	249	—	1.566
—	13.002	23.994	2.628	9.828	5.764	3.950	—	27.585	—	13.517	198	100.466
10.600.000	3.026	—	2.270	609	5.712	6.322	—	—	—	371	—	19.300
3.000.000	1.186	—	1.069	—	2.685	1.595	—	—	—	577	22	7.134
15.000.000	281	—	3	75	42	213	—	—	—	22	—	636
11.000.000	19	—	4	—	—	132	—	—	—	—	—	155
7.000.000	—	—	—	—	—	—	95	—	—	—	—	95
—	844	—	2.309	—	24	13	13.488	10.767	—	6.484	—	33.029
—	6.256	—	5.655	774	8.463	8.275	13.583	10.767	—	7.454	22	61.249
16.819.000	33	—	99	—	554	—	—	—	—	80	—	766
4.656.000	—	—	34	—	35	—	—	—	—	3	—	72
0.800.000	—	—	53	—	—	—	—	—	—	2	—	55
16.000.000	10	—	84	—	117	—	—	—	—	23	—	234
10.537.000	42	—	14	—	87	—	—	—	—	21	—	164
—	85	—	284	—	793	—	—	—	—	129	—	1.291
10.000.000	1.943	—	81	—	4.100	128	—	—	—	236	—	6.488
30.000.000	—	790	59	3.492	150	619	—	—	—	137	—	5.247
35.000.000	—	—	158	—	29	36	—	—	35	—	—	258
04.000.000	—	2.315	263	1.363	431	—	—	—	—	137	22	4.531
—	—	—	—	—	—	—	190	—	—	—	—	190
—	25.501	27.768	10.666	15.564	21.538	13.658	16.963	5.901* 38.352 44.253	35	23.175	243	193.463

nas classes e que pertence.

DIRETORIA DE PLANEJAMENTO ESTUDOS E PROJETOS
DIVISÃO DE ESTUDOS E PROJETOS

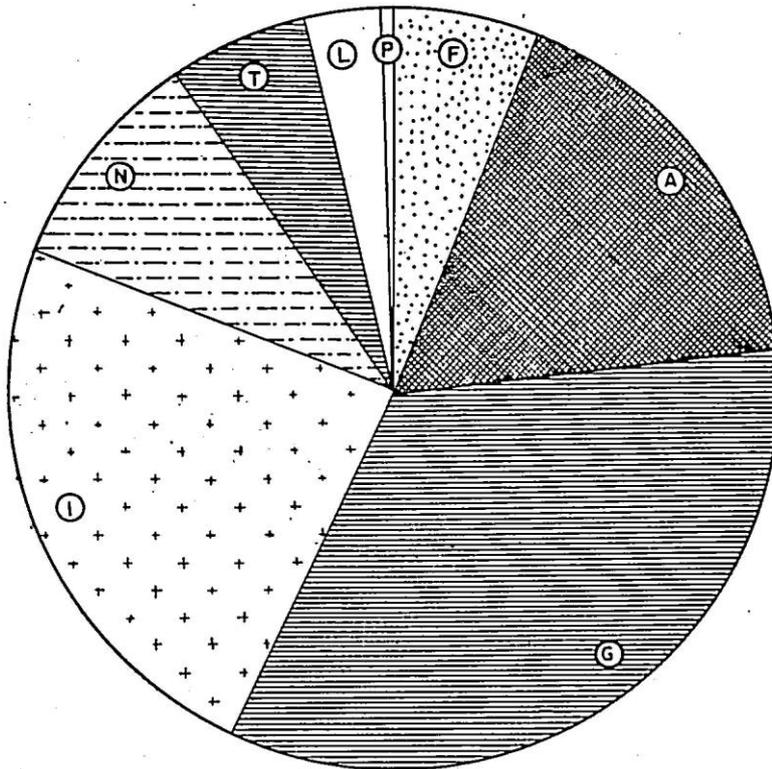
SERVIÇO DE ESTUDOS

AÇUDE PÚBLICO POÇO DA CRUZ

LEVANTAMENTO AGROLÓGICO

BACIA DE IRRIGAÇÃO

DIAGRAMA Nº 2



TIPOS DE SOLOS	SÍMBOLO	ÁREAS(ha)	(%)
ALUVIÃO MUITO LEVE	F	262,5	5,80
ALUVIÃO LEVE	A	787,5	17,38
ALUVIÃO MÉDIO	G	1.527,0	33,70
ALUVIÃO MÉDIO SALGADO	I	1.102,5	24,33
ALUVIÃO PESADO SALGADO	N	431,5	9,52
TABULEIRO	T	261,0	5,76
LAGOAS	L	136,5	3,01
PEDREGULHO	P	22,5	0,50
ÁREA TOTAL		4.531,0	

FIG. II

cop. de Silva Neto

M.V.O.P.

D.A.I

S.E.P.

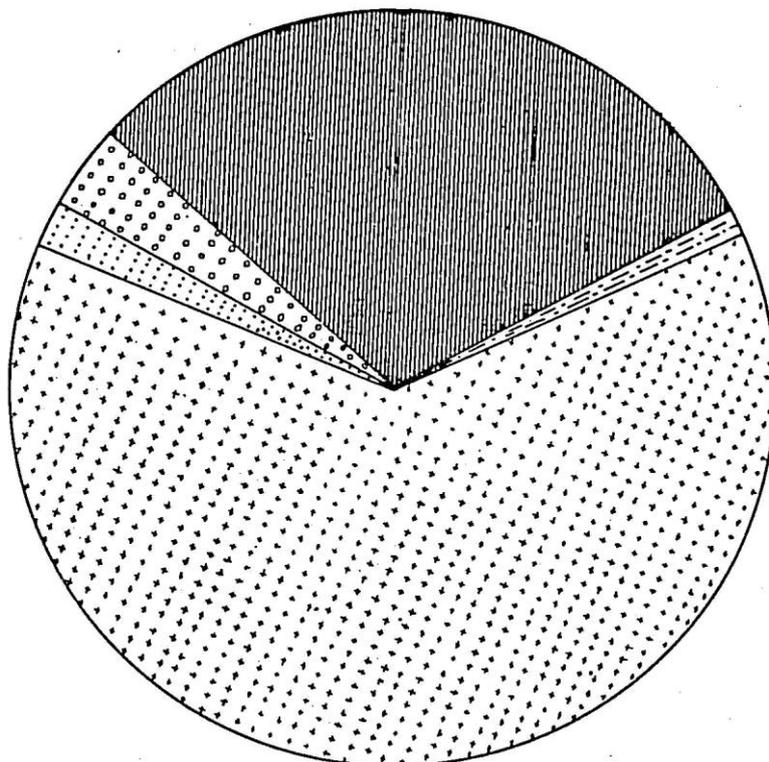
D.N.O.C.S.

CAJAT — SEÇÃO DE SOLOS

BACIA DE IRRIGAÇÃO DO AÇUDE PÚBLICO COCOROBÓ

ESTUDOS AGROLÓGICOS

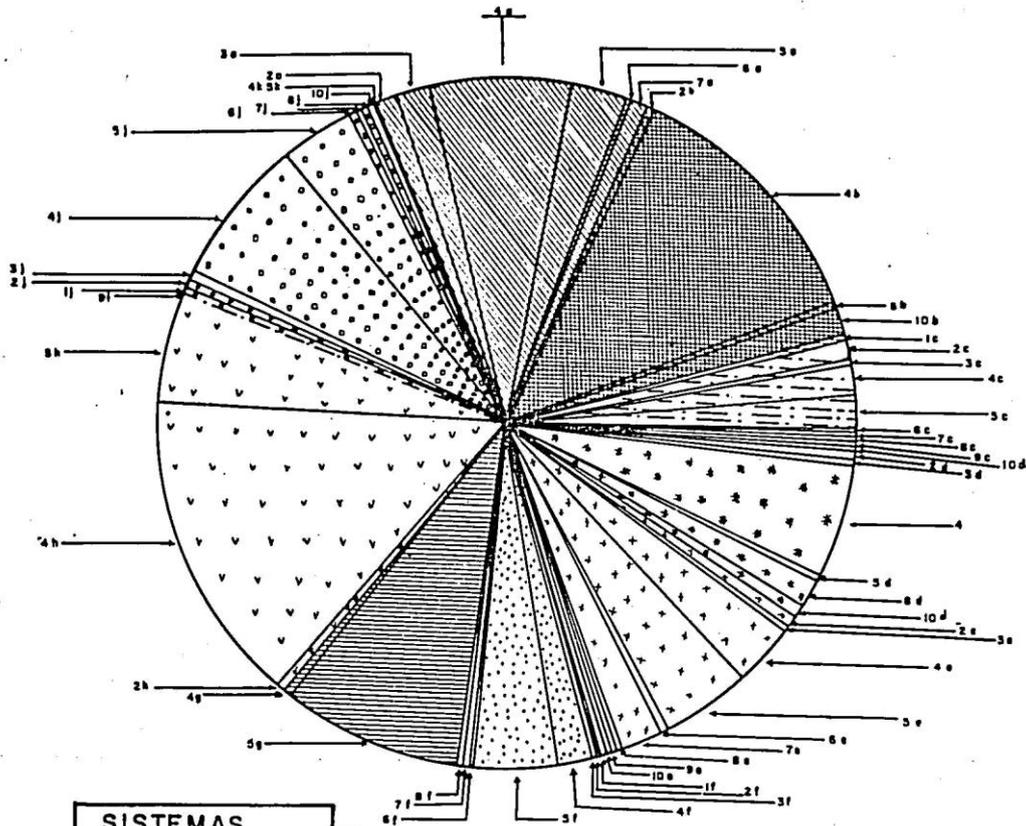
DIAGRAMA Nº 3



CLASSES DE SOLOS	ÁREAS	(%)	CONV.
1ª	1943	29,94 %	
2ª	81	1,24 %	
3ª	4100	63,19 %	
4ª	128	1,97 %	
LEITO DE RIOS E RIACHOS	236	3,63 %	
TOTAL	6488		

DIRETORIA DE FOMENTO E PRODUÇÃO
CAJAT — SEÇÃO DE SOLOS

ESTUDOS AGROLÓGICOS RELIZADOS ATE 1966 POR SISTEMAS
DIAGRAMA Nº4



SISTEMAS		CLASSE DE SOLOS	ÁREAS (ha)	%	CONVENÇÕES	SIMB.
PARNAIBA	1					
ACARAU	2	1ª	25.501	13,18	[diagonal lines]	a
CURU	3	1ª e 2ª	27.768	14,35	[horizontal lines]	b
JAGUARIBE	4	2ª	10.666	5,51	[vertical lines]	c
PIRANHAS	5	2ª e 3ª	15.564	8,04	[dots]	d
ITAPICURU	6	3ª	21.538	11,13	[plus signs]	e
VAZA BARRIS	7	4ª	13.658	7,05	[circles]	f
RIO DAS CONTAS	8	1ª e 4ª S/Caraubal	16.963	8,76	[horizontal lines]	g
PARAIBA	9	1ª e 4ª C/Caraubal	38.352	19,82	[v symbols]	h
MOXOTÓ	10	5ª	35	0,01	[dashed lines]	i
PA. de Rio S. Francisco	11	L. alto de Rios Acud. e Riachos	23.175	11,97	[square symbols]	j
		Alfarramentos Rochosos	243	0,11	[horizontal lines]	k
TOTAL			193.463			

QUADRO N.º 2

LEGENDA

SÉRIES	Classificação para fins de Irrigação
1. Aluvião Arenoso	2. ^a ou 3. ^a
2. Aluvião Fluvial	1. ^a ou 2. ^a
3. Aluvião Argiloso	2. ^a
4. Aluvião Encosta	2. ^a ou 3. ^a
5. Aluvião de Riacho	2. ^a à 4. ^a
6. Aluvião Fluvial Salgado	2. ^a
7. Aluvião Argiloso Salgado	2. ^a ou 3. ^a
8. Várzea	3. ^a
9. Salão	4. ^a
10. Aluvião de Encosta Salgado	2. ^a à 4. ^a
11. Aluvião de Riacho Salgado	3. ^a ou 4. ^a
12. Tabuleiro Cristalino	4. ^a
13. Tabuleiro Aluvial	3. ^a
14. Várzea de Tabuleiro	3. ^a
15. Tabuleiro Arenítico	3. ^a ou 4. ^a
16. Areiusco	3. ^a
17. Massapê	2. ^a ou 3. ^a
18. Massapê Salgado	3. ^a ou 4. ^a
19. Massapê de Tabuleiro	2. ^a ou 3. ^a
20. Massapê de Tabuleiro Salgado	3. ^a ou 4. ^a
21. Tabuleiro Arenítico (São Gonçalo	4. ^a

O processo usado até 1964, para o mapeamento obedeceu aos métodos convencionais, através do levantamento de poligonais de base, caminhamentos e irradiações, utilizando-se para êsse fim o taqueômetro.

O citado processo consistia no seguinte:

Fixada a área a ser reconhecida, tendo em vista a capacidade do açude projetado ou construído e, conhecida, aproximadamente, a cota da saída d'água para irrigação, com a finalidade de delimitar, a grosso modo, a área a ser irrigada por gravidade, uma turma chamada de "agrologia" instalava-se no local. Era constituída de 1 ou 2 engenheiros agrônomos, 1 ou 2 marcadores de manchas, operários para abertura de sondagens, 1 desenhista, 1 calculista, 1 auxiliar de escritório, 1 a 3 turmas de topografia, além de 2 recenseadores, no caso de se pretender fazer o recenseamento agrícola. Era instalado um escritório, sempre que possível numa cidade nas proximidades do

local do reconhecimento, onde se faziam os trabalhos de desenho e os testes analíticos de campo, nas amostras de solo colhidas nas sondagens e nas prospecções com o trado.

O reconhecimento agrológico, pròpriamente dito, era executado pelo engenheiro agrônomo, que percorria a área, a maior parte a pé, a partir do local da barragem, acompanhado do marcador de manchas e operários para ajudar nas prospecções com o trado e abrir as sondagens que se fizessem necessárias. Para a caracterização das unidades de mapeamento eram levados em conta não só os fatores de formação do solo como os estudos morfológicos dos perfis das unidades mais representativas, acrescidos dos dados obtidos nos testes de campo e análises de laboratório. O limite de separação das unidades era checado por meio de tradagens. Os testes analíticos executados no laboratório de campo, auxiliares valiosos na caracterização das unidades, consistiam em determinações de salinidade com o emprêgo da ponte eletrolítica ou, na falta desta, em testes de "cloretos" com solução de nitrato de prata, determinações colorimétricas de pH, reconhecimento de concreções calcárias com a ajuda do ácido clorídrico concentrado e, quando possível, determinações da densidade aparente usando o anel de "Kopeck" e uma estufa própria para receber calor de maçarico, uma vez que a localidade onde era instalado o escritório de campo, não permitia uso de energia elétrica. A legenda, como já foi dito, correspondia a nomes regionais populares, e a classificação para fins de irrigação foi baseada nas características mais importantes, capazes de influenciar no uso agrícola dos solos, tendo, como elemento básico, a profundidade efetiva do solo, como elementos principais, salinidade, sodicidade, condutividade hidráulica e, como elementos secundários, drenagem, erodibilidade, pedregosidade, fertilidade aparente, etc.

O serviço topográfico consistia no levantamento de poligonais de base, de onde partiam as linhas auxiliares para o levantamento, por irradiações, dos limites das unidades de mapeamento, local das sondagens, cursos d'água, lagoas, divisas de propriedades, etc. As áreas ocupadas com carnaubal eram, também, levantadas.

O serviço cartográfico do escritório de campo consistia no cálculo das cadernetas com a finalidade de determinar o êrro de fechamento das poligonais de base que, quando fora dos limites permitidos, resultava numa revisão, pelo topógrafo, do trabalho de campo. O desenho das mesmas era feito por coordenadas e as linhas auxiliares pelo método dos ângulos internos. Obtínhamos assim, certa precisão no serviço cartográfico. O conhecimento de tôdas as unidades de mapeamento ensejava a confecção da legenda de identificação, contendo a relação completa das mesmas, as quais figuram, juntamente com a classificação para fins de irrigação, em quadro próprio, no mapa de solos. O cálculo das áreas das diversas unidades, bem como das ocupadas por cursos d'água, lagoas e carnaubais era efetuado

através medições com planímetro, no mapa original. Este era confeccionado nas escalas de 1/5.000 ou 1/10.000.

Uma vez concluídos, no escritório de campo, o reconhecimento agrológico, o recenseamento agrícola e o mapa original, o engenheiro agrônomo se deslocava para a sede do seu serviço, o Instituto Agrológico José Augusto Trindade, onde cooperava no Laboratório daquela entidade, na obtenção dos dados analíticos referentes às amostras retiradas dos perfis estudados e enviados àquele laboratório, à proporção em que as mesmas iam sendo colhidas.

Como parte final, o técnico apresentava relatório, no qual constava a descrição da área, incluindo referências aos processos de formação geológica e material originário, relevo, vegetação, descrição dos solos, abrangendo morfologia, propriedades físicas, drenagem, porosidade, permeabilidade, erosão, propriedades químicas, salinidade, sodicidade, e, algumas vezes, determinações de K_i e K_r , além da apresentação de gráficos e diagramas. Como conclusão, dava seu parecer sobre o aproveitamento da área à cultura irrigada.

Com esta descrição sumária dos métodos de trabalho de campo que vinham sendo adotados, até 1964, é fácil perceber que esse volumoso trabalho que abrangeu quase 200.000 hectares, conforme mostra o quadro n.º 1, já referido, foi desenvolvido em condições bastante desfavoráveis, tanto pela natureza do serviço, de execução dispendiosa e demorada, como pelos locais e épocas em que foi realizado, acrescidas ainda de dificuldades outras, como pessoal habilitado, material disponível, etc.

Estas dificuldades foram se acentuando nestes últimos anos, principalmente, no que se refere à disponibilidade de pessoal técnico, tanto pela escassez dos mesmos no mercado de trabalho, como, principalmente, pela falta de atrativo que a natureza do serviço, exaustiva e desprovida de conforto, proporcionava.

Vínhamos de alguns anos para cá, acompanhando a evolução da foto-interpretação nos estudos de solo, e nos convencemos de que a nova técnica poderia ser aplicada nos nossos trabalhos. Em princípios de 1964, tomávamos as primeiras providências para esse fim, procurando admitir pessoal especializado e material necessário. Verificamos, posteriormente, que o caminho a seguir seria promover um curso de foto-interpretação agrológica, dada a escassez de especialista no assunto. Para ministrar o mesmo entramos em entendimento com o professor Luís Bezerra, técnico do IPEANE, com curso de foto-interpretação agrológica no Rio, elemento altamente capacitado e identificado com os estudos de solo no Nordeste.

O curso realizado nos meses de Setembro/Outubro de 1965 foi patrocinado pela DPEP/SETAP mediante ação integrada das Direto-

rias de Planejamento, Estudos e Projetos e Fomento e Produção, do DNOCS. Foi dividido em duas partes: A primeira foi dada nas dependências da DPEP e teve a decisiva colaboração do Dr. Alberick Mendes e, a segunda, no Vale do Acaraú, no Estado do Ceará, em área piloto, nas proximidades da cidade de Sobral. Como resultado, foram elaboradas normas, recomendações e legenda das unidades de mapeamento, para os trabalhos de levantamento de solo a serem executados pelo DNOCS nos diversos vales da região nordestina, as quais constituíram matéria de um trabalho sob o título "Normas para Levantamento de Reconhecimento Agrológico", apresentado ao 3.º Simpósio do DNOCS, realizado em Novembro de 1965. (Vide apêndice n.º 1 deste trabalho).

Apresentamos no quadro n.º 3 um resumo do roteiro a ser seguido no levantamento de reconhecimento de conformidade com as referidas normas.

O quadro n.º 4 mostra as legendas que foram usadas até 1964 e sua correspondência com a que, atualmente, está sendo adotada.

2) *Métodos de Trabalho de Laboratório*: As amostras de solo coletadas nos vales estudados pela equipe de campo, são enviadas em pequenos sacos, contendo 2 a 3 quilos de terra para o laboratório da IAJAT, onde são procedidas as análises física e química, visando à caracterização analítica das unidades mapeadas. As amostras são secas ao ar, destorroadas e passadas por peneira com abertura de 2 mm de diâmetro.

A porção de 2 mm foi classificada como pedra, enquanto na parte menor que representa a T.F.S.A., foram feitas as determinações físicas e químicas, abaixo descritas. Iniciamos pelas determinações físicas que deixaram de ser feitas nos trabalhos de rotina.

- 1 — *Água Natural* — (corresponde ao teor de umidade obtida nos anéis volumétricos do solo — anéis de KOPECK), empregados na determinação de densidade aparente. O material é transportado para o laboratório em latas hermeticamente fechadas.
- 2 — *Ar Natural* — Representa a percentagem em volume dos espaços ocupados pelo ar, na T.F.S.E. Calcula-se por diferença entre a porosidade natural e a água natural.
- 3 — *Porosidade Natural* — (PN) Indica a percentagem em volume dos espaços ocupados pelo ar e água no solo.

$$PN \% = 100 - \text{Matéria sólida } \%$$

- 4 — *Volume mínimo de poros* — V.M.P. — Representa a diferença entre a capacidade de uma cápsula de alumínio com a pasta

de solo saturada, e o volume do disco do solo calculado após sêco em estufa a 105° C. Esta determinação é dada em termos de percentagem, pela fórmula:

$$V.M.P. = \frac{(100 (V_1 - \frac{X - Z}{d}))}{V_1} \text{ onde:}$$

$$V_1 = 785 \times 10^{-6} \times D^3 h$$

V.M.P. — Volume mínimo de poros.

V1 — Volume aparente do disco de solo sêco a 105° C.

$$\frac{X - Z}{d} = \frac{\text{pêso do solo sêco a 105° C}}{\text{densidade real}}$$

h — altura do disco de solo sêco que é sempre considerada igual a 1 cm ou 10 mm.

D — Diâmetro do disco em mm.

5 — *Matéria sólida — (MS)*

Obtida pela fórmula:

$$MS = \frac{100 \times \text{densidade aparente}}{\text{densidade real}}$$

6 — *Matéria sólida teor máximo:*

Obtida pela fórmula:

$$MSTM = (100 - VMP) \%$$

7 — *Porosidade relativa:*

Obtida pela fórmula:

$$PR = \frac{P N}{V M P}$$

8 — *Higroscopicidade (Hy)*

Foi determinada, segundo "Mitscherlich", que considera água

Q U A D R O N.º 3

DIRETORIA DE PESQUISAS, ESTUDOS E PROJETOS
SERVIÇO DE AGROLOGIA

MAPEAMENTO DE SOLOS UTILIZANDO A FOTOGRAFIA AÉREA

Levantamento Exploratório	Trabalhos de Escritório	Exame com Estereoscópio das Fotografias Registrando: <ul style="list-style-type: none"> Sistema de drenagem Terraços aluviais Ilhas Limites da encosta com o vale etc. 	Organização do Mapa Exploratório através de mosaico, c o m todas as unidades, associações e complexos
	Trabalhos de Campo	Em toda a área ou nas mais representativas <ul style="list-style-type: none"> Legenda padrão para o estudo estereofoto analítico indicando na fotografia as unidades de acordo com: Cór. Relêvo Sistema de drenagem Vegetação etc. 	
Roteiro de Trabalho	Trabalhos de Campo	Estudos morfológicos dos perfis das unidades mais representativas <ul style="list-style-type: none"> Com Mapa Exploratório Iniciar o levantamento de reconhecimento Chegar os limites das unidades de mapeamento p/meio de tradagem Completar o estudo com outros perfis necessários 	
	Levantamento de Reconhecimento	Trabalhos de Laboratório	<ul style="list-style-type: none"> PH Salinidade Condutividade Hidráulica Carbonatos etc
		Trabalhos de Escritório	Coleta de amostras nos perfis para exame detalhado, se necessário
Relatório		Trabalhos de Escritório	Delimitação definitiva das Unidades de Mapeamento Confeção do Mapa de Solos na Escala 1/25.000
			<ol style="list-style-type: none"> 1 — Introdução 2 — Descrição da Área em Estudo 3 — Método de Trabalho Adotado 4 — Descrição das Unidades de Mapeamento 5 — Considerações Gerais 6 — Mapa de Solos 7 — Quadro Analítico 8 — Descrição dos Perfis Típicos 9 — Literatura Consultada

QUADRO N.º 4

LEGENDAS USADAS NOS LEVANTAMENTOS AGROLÓGICOS DO D.N.O.C.S

ATÉ 1964		ATUAL	
Anteriormente	Posteriormente	Solos de Baixa	
		Unidades Simples	Tipos
1 — Aluvião Arenoso	→ Aluvião Arenoso	Aluvião (AL)	A
2 — Aluvião Fluvial	→ Aluvião Fluvial		In
Aluvião Argiloso			
3 — Aluvião de Encosta	→ Aluvião de Riacho	Alúvio-Colúvio (AC)	Al
Aluvião de Riacho			Ve
4 — Aluvião Fluvial Salgado			
Aluvião Argiloso Salgado	→	Aluvião Afetado pelo Sal	Qu
Várzea			
Salão	→ Aluvião Salgado Alcalino		Co
Aluvião de Encosta Salgado		Alúvio-Colúvio Afetado	
Aluvião de Riacho Salgado	→	pelo Sal (ACs)	
5 — Tabuleiro Cristalino			
Tabuleiro Aluvial	→ Tabuleiro Cristalino		
Várzea de Tabuleiro			
6 — Tabuleiro Arenítico	→ Tabuleiro Arenítico		
Areíusco			
7 — Massapé	→ Massapé	Vertissolo Inundável (Vi)	
Massapé Salgado	→ Massapé Salgado	Vertissolo Inundável Afetado pelo Sal (Vis)	
Massapé de Tabuleiro	→ Massapé de Tabuleiro	Vertissolo não Inundável (Vn)	
Massapé de Tabuleiro Salgado	→ Massapé de Tabuleiro Salgado	Vertissolo não Inundável Afetado pelo Sal (Vns)	
Tabuleiro Arenítico (São Gonçalo)	→ Tabuleiro Arenítico (São Gonçalo)		

QUADRO N.º 4

SADAS NOS LEVANTAMENTOS AGROLÓGICOS DO D.N.O.C.S.

64		A T U A L M E N T E		
Posteriormente.		Solos de Baixo		Solos de Topografia Elevada
		Unidades Simples	Unidades Compostas	
Aluvião Arenoso	→	Aluvião (AL)	Aluvião e Vertissolo	
Aluvião Fluvial			Inundável (AL - Vi)	
Aluvião de Riacho	→	Alúvio-Colúvio (AC)	Alúvio-Colúvio	
			Vertissolo Inundável	
			(AC - Vn)	
	→	Aluvião Afetado pelo Sal	Outras Associações	
Aluvião Salgado Alcalino			Complexos	
	→	Alúvio-Colúvio Afetado pelo Sal (ACs)		
Tabuleiro Cristalino				
Tabuleiro Arenítico				Séries de Tabuleiro
Massapê		Vertissolo Inundável (Vi)		
Massapê Salgado	→	Vertissolo Inundável Afetado pelo Sal (Vis)		
Massapê de Tabuleiro	→	Vertissolo não Inundável (Vn)		
Massapê de Tabuleiro Salgado	→	Vertissolo não Inundável Afetado pelo Sal (Vns)		
Tabuleiro Arenítico (São Gonçalo)	→			

higroscópica (Hy) tôda a umidade, em gramas, que o solo sêco na estufa (105° — 110°) é capaz de reter por 100 gr. de seu pêso, em equilibrio com a atmosfera; originada a 20° C, num ambiente fechado, pela presença de H₂SO₄ a 10% (pêso para volume); corresponde à pressão osmótica, aproximadamente, de 50 atmosferas na camada limitrofe do envólucro de água higroscópica das partículas de solo.

$$Hy = Yo + \frac{(Y_2 - Yo) (Y_4 - Yo)}{2(Y_2 - Yo) - (Y_4 - Yo)} \text{ onde:}$$

Hy — Higroscopicidade

Yo — Água em 100 gr. de solo sêco ao ar.

Y₂ — Yo = água cedida pela solução de H₂SO₄ a 9,5% a 100 gr. de solo, durante as primeiras 48 horas.

9 — *Ascensão capilar*

Corresponde à altura que a água atinge quando o solo é colocado num tubo de vidro (bomba) o qual é conservado n'água em sua extremidade inferior.

10 — *Potencial de capilaridade — (PC)*

Foi determinado pela fórmula:

$$PC = 5 \times 10^4 \frac{(Hy)^3}{P} \text{ onde}$$

Hy — é a higroscopicidade.

P — é a porosidade.

Idealizada por E. Buchingham para dar idéia da facilidade de substituição da água do solo evaporada ou consumida pelas plantas, por outra vinda dos horizontes inferiores. Representa a altura de uma coluna d'água expressa em cm. e que corresponde à pressão de sucção do solo a diversos graus de umidade.

11 — *Diâmetro dos capilares*

Foi obtido pela fórmula:

$$S = \frac{3.0}{C P} \text{ mm}$$

12 — *Permeabilidade*

Obtida pela fórmula:

$$K = \frac{1.000}{C \ P}$$

Determinações analíticas que estão sendo feitas atualmente no laboratório do IAJAT.

Análise Física

13 — *Umidade seca ao ar ou Umidade Higroscópica*

Corresponde a umidade em por cento do peso da terra seca na estufa (105° — 110° C) multiplicada pela densidade aparente.

14 — *Densidade aparente (M.E.A.)*

Obtida pelo processo do anel de Kopeck.

15 — *Densidade real (M.E.R.)*

Determinada em picnômetro de 50 ml, contendo mais ou menos 10 gr. de terra fina seca a 105°C, e enchido até o traço de aferição com álcool metílico, cuja densidade foi sempre determinada antes do seu uso.

16 — *Análise mecânica ou granulométrica*

O sistema usado para a classificação das partículas do solo foi o "Internacional de Atterberg".

Para fins de classificação granulométrica separamos somente 3 frações, com a reunião da fração areia fina e limo numa só "fração intermediária". A argila é determinada por pipetagem. A areia grossa por tamisagem. A fração intermediária, por diferença. A dispersão total da argila foi determinada pelo método do carbonato de amônio de Purí, modificado. O solo é aquecido em banho de areia por 4 horas com 200 ml de $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ a 4%, em seguida com 20 ml de Na OH 0,1 N até o desaparecimento do cheiro de amoníaco.

17 — *Argila Natural*

Agitação da amostra com água destilada, em agitador mecânico, por 6 horas.

O laboratório do IAJAT, há dois anos vem promovendo a aquisição de agitadores com 12 a 15.000 R.P.M., com o fim de melhorar seus métodos de análise mecânica, não tendo ainda conseguido.

18 — *Umidade Equivalente*

Feito pelo método da centrifuga, usando 2.440 R.P.M., por 30 minutos (centrifuga M.S.E.).

19 — *Umidade de Murchamento*

Temos usado o método direto "fisiológico" de Briggs e Shantz com ligeiras modificações. As plantas indicadoras têm sido feijão e girasol. Com a recente aquisição da membrana de pressão, iremos usar este aparelho nesta determinação.

20 — *Condutividade hidráulica*

Está sendo feita em amostra de solo alterado, seca ao ar e passada em peneiras de 2 mm.

Usamos tubos de ensaio com 2 cm de diâmetro e 20 cm de comprimento e a área do solo empregado é de mais ou menos 4 cm².

Análise Físico-Química

21 — *pH em água*

Determinada potenciomêtricamente na relação aproximada solo-água 1:2. Usou-se eletrodo de vidro e agitação rápida com bastão, antes da leitura.

22 — *Resistência Elétrica*

Feito na pasta solo-água saturada usando-se a ponte de Wheatstone.

Análise Química

23 — *Carbono Orgânico*

Até 1965, usou-se o método de Puri, ou seja oxidação de 5 gr. de solo pelo KMnO₄ 1 N. Daí para cá estamos usando a oxidação de 0,5 g de T.F.S.A. com o bicromato de potássio 0,4 N e titulação com uma solução 0,1 N de sal ferroso, usando a difenilamina a 1% com indicador. (Método de Tinkin).

24 — *Azoto Total*

Usou-se o método de Kjeldahl modificado, que consiste na digestão com o H_2SO_4 , catalizado com o sulfato de potássio e sulfato de cobre cristalizado. Após a transformação de todo nitrogênio em sal amoniacal, êste foi decomposto pela soda e o amoníaco destilado e recolhido em solução de ácido 0,1 N. A titulação final do excesso de ácido foi feita com álcali, 0,1 N.

25 — *Fósforo Assimilável (P205)*

Determinação eletro-fotométrica. Usou-se a solução de Troug como extratora (H_2SO_4 tamponada com $SO_4 (NH_4)_2$ e a solução de cloreto estanhoso como redutora. A leitura, no aparelho, é feita dois minutos depois.

26 — *Cloreto de Sódio — (Na Cl)*

Para a determinação de cloretos, usou-se o método eletrométrico de R. J. Best. A precipitação foi feita com o NO_3Ag e o aparelho indicador, um Ionômetro adaptado com eletrodos. O resultado foi dado em cloreto de sódio.

27 — *Si O₂*

Sua determinação analítica se baseia na decomposição dos silicatos pelo ácido clorídrico, resultando o ácido silícico insolúvel, passando o $Si O_2$ depois de calcinado.

28 — *R₂ O₃*

Depois da separação do $Si O_2$, os óxidos existentes são transformados em cloretos, como mostra a reação:



Com a neutralização do HCl há uma diminuição da concentração dos ions hidrogênio, evitando a precipitação do Hidróxido de Magnésio, permitindo somente a do Ferro Alumínio.

29 — *Fe₂O₃*

Reduz-se o sal férrico a ferroso, pelo ataque com o H_2SO_4 e determina-se, quantitativamente, pelo Permanganato de Potássio.

30 — *Al₂O₃*

É a diferença entre os resultados obtidos para R_2O_3 e Fe_2O_3 .

31 — *Bases Permutáveis*

Até bem pouco tempo o nosso Laboratório ainda usava o método do Prof. Antônio Barreto.

Antes do mesmo ser empregado em rotina, foi testado com os métodos clássicos da época, pelo Químico Walter Mota — Publicação n.º 142 — Série I.A da IFOCS, o qual julgou o mais simples, rápido e econômico.

São as seguintes as determinações que eram feitas até então:

1) — *Solos Normais*

a) *Preparação da solução extratora e determinação do valor S.*

Agitar durante 1/2 hora, 33 gramas de solo seco ao ar, com 330 ml de solução alcoólica clorídrica 0,1 N. Após decantado o solo, 25 ml do líquido sobrenadante são pipetados e titulado com NaOH 0,1 N, usando-se bromotimol como indicador, para se obter o valor "S".

b) *Cálcio Permutável*

Após a determinação do "S" foi dosado o cálcio numa alíquota do extrato clorídrico do solo, depois de precipitado com o ácido oxálico sob a forma de oxalato de cálcio. A determinação quantitativa foi feita pela titulação com o permanganato de potássio em meio ácido.

c) *Magnésio Permutável*

Foi determinado no filtrado proveniente da dosagem do cálcio, por precipitação com a oxina em meio alcalino sob a forma de oxinato de magnésio hidratado.

d) *Sódio e Potássio Permutáveis*

Foram determinados diretamente no extrato clorídrico do solo, por fotometria de chama.

e) *Manganês Permutável*

Foi determinado eletro-fotométricamente, oxidando-se em ácido permagânico, os sais de manganês, pela

adição de persulfato, usando nitrato de prata como catalizador.

2) — Solos Carbonatados

a) Valor "S"

Quando o solo tem mais de 0,150% de carbonato de cálcio, para a determinação do valor "S", usou-se o método internacional de Kelly e Brown com pequenas modificações que consistia em agitar o solo com uma solução normal de Cloreto de Amônio, retirar o cloreto por lavagem com álcool e destilar a amônia presa ao complexo recebendo-a em ácido, que será posteriormente titulada com soda da mesma normalidade.

b) Cálcio Permutável

Determinado por diferença entre:

$$T - (\text{Mg} + \text{Na} + \text{K} + \text{Mn}) = \text{Ca}$$

c) Magnésio, Sódio, Potássio e Manganês Permutáveis

Foram determinados pelos mesmos métodos referidos anteriormente, quando tratamos de solos normais.

d) H Permutável e Valor "T"

Considerou-se nos solos carbonatados, $H = O$, portanto $T = S$ (Complexo saturado).

3) — Solos Salinos

Quando os solos continham mais de 0,150 gr. de sais solúveis, em 100 gramas de solo, os métodos empregados na determinação de bases trocáveis foram os mesmos usados em solos normais, após lavagem dos mesmos com álcool etílico a 50% até reação negativa de cloretos.

Novos Métodos

Em janeiro deste ano, foi por nós iniciado um trabalho no laboratório do IAJAT com o fim de substituir os métodos químicos ali em rotina, dando especial atenção às bases permutáveis.

Este trabalho torna-se mais complexo levando-se em consideração a textura dos nossos solos (pesados) e ocorrência de

solos salgados e especialmente, carbonatados, nos quais não se poderia fazer a dosagem do Cálcio trocável por métodos normais de extração, devido à dissolução de parte do CO_2/Ca pelo extrator e conseqüente dosagem do Cálcio como trocável.

Os solos com salinidade acima de 2 milimhos/cm foram lavadas com álcool a 50% até reação negativa de cloretos.

As bases trocáveis foram determinadas por agitação durante 15 minutos, de 12.5 gr. de T.F.S.A., com 125 ml de acetato de amônio normal ($\text{pH} = 7$).

O valor "S" determina-se diretamente evaporando a seco em B.M. 100 ml do percolado, calcinando a 600°C por 15 minutos, dissolvendo os óxidos em excesso conhecido de HCl 0,1 N e dosando o excesso com Na OH da mesma normalidade, usando bromotimol como indicador.

Ca^{++} e Mg^{++} Permutáveis

Determinados no extrato do solo, utilizando titulação com o EDTA e os indicadores MUREXIDA e ERIOCHROME BLACK T. respectivamente.

Na e K

Determinados diretamente no filtrado do acetato de amônio por fotometria da chama usando o fotômetro Colleman Mod. 21.

H^+ . Al^{+++} Permutáveis

Determinados usando como extrator acetato de Cálcio Normal e de $\text{pH} = 7$.

Valor "T"

Obtido pela soma $\text{S} + \text{H}^+$

Foi iniciado um trabalho comparativo dos dois métodos de extração e dosagem de bases trocáveis em solos, não se podendo no momento oferecer ainda dados condizentes com análise estatística dos resultados obtidos.

Presume-se, no entanto, que venham persistir as seguintes conclusões:

- a) Boa uniformidade nos dados obtidos para Ca^{++} , Mg^{++} e Na^+ pelos dois métodos em solos normais.
- b) Divergência acentuada em todos os dados obtidos pelos dois métodos, em solos com condutividade elétrica acima de 2 millimhos/cm. sem uma prévia lavagem com álcool a 50%:
- c) Divergência acentuada para o K trocável obtido pelos dois métodos.

Está em estudos naquele Laboratório, o lançamento de um plano experimental no qual se visa comparar estatisticamente os dados obtidos com diversas soluções extratoras, usando métodos de percolação e agitação.

Diagnose dos solos afetados pelo sal

Os estudos que temos realizado nos indicam que, cerca de 30% da área levantada, é constituída de solos afetados pelo sal, motivo por que êste problema nos tem preocupado, sabido que a irrigação, quando mal dirigida, pode elevar o lençol freático e acelerar o processo de salinização. Para os solos referidos, temos mantido a classificação do Laboratório de Riverside, dos Estados Unidos que enquadra os mesmos nos seguintes grupos: 1) Solos normais, 2) Solos salinos, 3) Solos sódico-salinos, 4) Solos sódicos e 5) Solos calcários. Pelos estudos morfológicos e analíticos, de 126 perfis típicos das diferentes "séries de solo", abrangendo 12 vales de rio, nós temos observado que os solos sofrem profundas modificações em face do processo de salinização e, como consequência, podem atingir a última classe de solo com referência ao seu valor agrícola.

Apresentaremos no quadro n.º 5 a faixa de maior incidência das diferentes determinações físicas e químicas, com relação aos grupos que há pouco nos referimos, com exceção do calcário para os quais há insuficiência de dados em mão. Foram apanhadas das análises de perfis estudados por ocasião dos reconhecimentos agrológicos.

Com referência aos solos normais verificamos que não contém suficiente sal solúvel ou sódio trocável de modo a causar efeitos nocivos ao desenvolvimento das plantas, de maneira que não constituem problemas que exijam recuperação. A possibilidade de se salinizarem é mais ou menos remota, de conformidade com a sua permeabilidade. Em casos especiais pode ser recomendável o estabelecimento de um sistema de drenagem, como medida preventiva.

No grupo de solos salinos ("White alkali de Hilgard ou "Solonchack" dos russos), verificamos que o excesso de sais solúveis que

QUADRO N.º 5
CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS AFE
DETERMINAÇÕES FÍSICAS E QU

Classificação em relação a salinidade e sodicidade	N.º de perfis computados	Séries de maior ocorrência (nome vulgar)	Salinidade %	Condutividade elétrica CE — 25°Cx10 ³	ANÁLISE MECÂNICA						Hy
					PH	Na Trocável %	Areia %	Limo %	Argila %	Coefficiente de Dispersão	
NORMAL	81	ALUVIÃO FLUVIAL	Até 0.050	Menor de 4	Entre 6 e 7,5	Entre 2 e 10	Até 20	Entre 30 e 90	Entre 5 e 40	Entre 20 e 70	Entre 1 e 10
SALINO	11	ALUVIÃO SALGADO	De 0.240 à 0.350	Entre 4 e 6	Entre 6 e 8	Entre 11 e 14	Até 20	Entre 50 e 80	Entre 20 e 40	Entre 25 e 70	Entre 2 e 12
SÓDICO SALINO	23		De 0.240 à 0.500	Entre 4 e 8	Entre 7 e 8,5	Entre 20 e 50	Até 20	Entre 50 e 80	Entre 20 e 40	Entre 30 e 90	Entre 2 e 12
SÓDICO	11	VÁRZEA E SALÃO	De 0.20 à 0.100	Menor de 4	Entre 7 e 10	Entre 30 e 80	Até 40	Entre 50 e 80	Entre 10 e 30	Entre 70 e 95	Entre 1 e 8

QUADRO N.º 5
 SOLOS AFETADOS PELO SALINIZADO
 CONDIÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS

A		Hy	BASES TROCAVEIS ME POR 100 g. SOLO					T ME por 100 g. de solo	V $V = \frac{S \times 100}{T}$	Ca Na	Matéria orgânica	Nitro- gênio	P ₂ O ₅	
Argila %	Coeffici- ente de Dispersão		Ca	Na	Mg	K	Mn							S
Entre 5 e 40	Entre 20 e 70	Entre 1 10	Entre 1 e 10	Entre 0,3 e 2,5	Entre 0,5 e 5	Entre 0,3 e 2,0	Entre 0,3 e 0,8	Entre 2 e 20	Entre 2 e 20	Entre 70 e 100	Entre 2 e 20	Entre 300 e 2500	Entre 20 e 100	Entre 5 e 70
Entre 20 e 40	Entre 25 e 70	Entre 2 e 12	Entre 1 e 12	Entre 0,5 e 4	Entre 1 e 6	Entre 0,1 e 0,4	Entre 0,05 e 0,3	Entre 10 e 20	Entre 10 e 25	Entre 70 e 100	Entre 2 e 6	Entre 100 e 1000	Entre 20 e 60	Entre 1 e 20
Entre 20 e 40	Entre 30 e 90	Entre 2 e 12	Entre 1 e 9	Entre 0,5 e 7	Entre 1 e 6	Entre 0,2 e 0,9	Entre 0,05 e 0,5	Entre 10 e 25	Entre 10 e 25	Entre 70 e 100	Entre 0,3 e 3	Entre 100 e 1000	Entre 20 e 60	Entre 1 e 20
Entre 10 e 30	Entre 70 e 95	Entre 1 e 8	Entre 1 e 10	Entre 1 e 10	Entre 0,5 e 4	Entre 0,05 e 0,5	Entre 0,05 e 0,35	Entre 5 e 20	Entre 5 e 20	Entre 80 e 100	Entre 0,1 e 2,5	Entre 100 e 100	Entre 10 e 50	Até 40

ocorre tanto neste grupo como no dos sódico-salinos, consiste, principalmente, dos cations sódio, seguidos de cálcio e magnésio e dos anions cloreto, seguidos de sulfato e bicarbonato. O potássio e carbonato estão, geralmente, em pequenas proporções.

Os solos dêste grupo podem ser recuperados, quase sempre por meio de um adequado sistema de drenagem sem que seja necessária a aplicação de corretivos químicos como o gesso, em decorrência da sua permeabilidade permitir a lixiviação dos sais. A percentagem baixa de sódio trocável no complexo e, conseqüentemente, a baixa percentagem de dispersão da argila, são fatores que favorecem a boa permeabilidade dêste grupo. Entretanto, as áreas ocupadas pelo mesmo são bastante limitadas em relação às dos grupos sódico-salino e sódico.

Com referência ao grupo de solos sódico-salinos, que ocupa a maior área dos solos afetados pelo sal, a recuperação torna-se mais difícil do que a dos solos salinos. Sua aparência e propriedades assemelham-se a êsses solos, enquanto há excesso de sal; nestas condições o valor pH é, raras vezes, mais elevado do que 8,5 e os coloides permanecem floculados. Adverte Riverside que se tentarmos recuperar êstes solos com uma simples lixiviação, por meio de drenagem, as suas propriedades podem modificar-se completamente se os mesmos não possuem gesso ou outra fonte de cálcio solúvel, e se tornar iguais às dos solos do grupo sódico; a lixiviação baixa a concentração dos sais na solução de solo e os sais desta e algum sódio trocável hidroliza-se e forma hidróxido de sódio, que pode resultar em carbonato de sódio pela reação com o gás carbônico: em consequência de tudo isto, pode resultar dispersão dos coloides e impermeabilização do solo. Temos, a título experimental, recuperado algumas áreas por meio de drenagem e aplicações de gesso. Assim, ao invés do sódio trocável se hidrolizar, como nos referimos, combina-se com o anion SO_4 do gesso e o $Na_2 SO_4$ formado, é lixiviado, enquanto o cálcio passa para o complexo do solo, promovendo a floculação dos coloides. Isto foi constatado nos experimentos que fizemos em lisímetro.

O grupo dos solos sódicos ("Solenetz" dos russos), pode apresentar "álcali negro", pela hidrólise do sódio trocável, resultando na formação de pequenas quantidades de carbonatos de sódio, que é uma das características que os diferenciam dos solos salinos e normais. Em pH elevado e na presença dêste sal, o cálcio e o magnésio são precipitados, motivo por que temos encontrado concreções calcáreas neste grupo. Devido à percentagem elevada de sódio no complexo, a argila é altamente dispersa, originando densas camadas pouco permeáveis com estrutura prismática ou colunar, embora os efeitos daquela percentagem sobre as propriedades físicas do solo estejam condicionados a outros fatores como distribuição das partículas, tipo de argila, matéria orgânica e sais solúveis. Para a recuperação dêsses solos, necessário se torna baixar a percentagem de sódio trocável pela aplicação de um corretivo.

No grupo de solos calcários estão incluídos aqueles que apresentam, nos testes de campo, presença de carbonatos; a efervescência do ácido pode revelar pequenas quantidades como 0,5% de calcário que corresponde, aproximadamente, a 20 toneladas por hectare na profundidade de 30 cm. A ocorrência desses solos nas bacias de irrigação foi relativamente pequena. Pertence a esse grupo o Massapê de Tabuleiro, (pardo-cálcico ou grumossolo) que ocorre em grandes áreas no vale dos rios Piranhas e Peixe (Pb). O valor pH variou entre 8 e 9,5, a soma das bases, de 25 a mais de 50 ME e o cálcio trocável, elevado, podendo alcançar 30 ME/100 gramas de solo.

A qualidade da água de irrigação

Para conhecermos melhor as condições dos solos afetados pelo sal, numa área irrigada, necessário se torna avaliar a qualidade da água de irrigação. Estas podem conter até 4 quilos de sal por m³ e a aplicação anual pode chegar a mais de 15.000 m³ por hectare. Consideráveis quantidades de sais solúveis podem ser deste modo adicionadas aos solos irrigados num espaço de tempo relativamente curto. Os solos, antes, não salgados, podem se tornar salgados como resultado da irrigação. Com a ascensão do lençol d'água, este movimentase dentro da zona das raízes na direção da superfície do solo e assim, tanto o lençol d'água, como a água de irrigação, contribuem para a salinização do solo. Muitos critérios podem ser seguidos para avaliar a qualidade da água de irrigação. O quadro n.º 6 traz a classificação da água de alguns açudes e rios do Nordeste, baseada em três critérios: Coeficiente alcalino de Scott e Mazza — K, o índice de sal de Puri-IS e concentração total de sais/percentagem de sódio solúvel, segundo a equação de E.N. Gapon, e observações de O.C. Magistad, Christiansen, Eston e outros.

Pode-se calcular o equilíbrio de sal no solo, quando se usa água que não foi bem classificada. Riverside emprega a seguinte fórmula para determinar a necessidade de lixiviação em percentagem de água aplicada:

$$N L = \frac{H d \cdot 100}{H i} = \frac{CEi \cdot 100}{CE d (4 \text{ millimhos})} \text{ onde Hd e CE d repre-}$$

sentam a altura em cm, e condutividade elétrica da água de drenagem, respectivamente, e Hi e CEi a altura em cm e condutividade elétrica da água de irrigação.

Para a água do Açude Choró, por exemplo, com uma condutividade de 2,18, a necessidade de lixiviação correspondeu a 54,5%. Com os dados analíticos médios de capacidade de campo, umidade inicial e densidade aparente da camada de 1,20 da sondagem 73 em Aluvião Fluvial da bacia de irrigação daquele açude, cujos valores são respec-

Q U A D R O N.º 6

CLASSIFICAÇÃO DE ÁGUAS PARA FINS DE IRRIGAÇÃO DOS AÇUDES E RIOS DO NORDESTE

LOCAL	DATA	COEFICIENTE ALCALINO SCOTT-K	ÍNDICE DE SAL. PURI - IS	Classificação Segundo Equação de Gapon e Outros				
				Mg P.P.m.	Na %	Condutividade Eléctrica 25°Cx103	Classificação	
							Solo Permeável	Solo Pouco Permeável
A Ç U D E S								
SÃO GONÇALO	16 - 10 - 52	36,00 - Boa	- 221,40 - Boa	4,30	40,55	0,370	—	Muito boa
LIMA CAMPOS	27 - 10 - 52	32,59 - Boa	- 212,73 - Boa	15,00	36,93	0,530	—	Bon
CUREMA	3 - 12 - 52	95,39 - Boa	- 232,63 - Boa	6,39	27,41	0,280	—	Muito boa
ENGENHEIRO ARCOVERDE	2 - 12 - 52	86,19 - Boa	- 212,80 - Boa	6,51	47,61	0,360	—	Bon
ENGENHEIRO AVIDOS	24 - 01 - 53	28,40 - Boa	- 216,05 - Boa	7,08	41,58	0,400	—	Bon
PILOES	27 - 11 - 52	23,48 - Boa	- 210,27 - Boa	6,37	52,80	0,410	—	Bon
GENERAL SAMPAIO	13 - 05 - 53	19,50 - Boa	- 169,15 - Boa	17,91	53,65	0,680	Boa	Duvidosa
ST.º ANTONIO DE RUSSAS	22 - 08 - 53	19,18 - Boa	- 176,23 - Boa	13,92	55,35	0,528	Boa	Duvidosa
CHORÓ	2 - 02 - 53	4,76 - Medíocre	+ 44,80 - Ruim	27,04	75,85	2,180	Duvidosa	MA
CEDRO	3 - 02 - 53	9,48 - Tolerável	- 120,51 - Boa	36,51	44,72	1,410	Duvidosa	Duvidosa
FORQUILHA	31 - 07 - 50	59,85 - Boa	- 224,07 - Boa	10,69	35,00	0,280	—	Muito boa
JOAQUIM TAVORA	14 - 10 - 52	20,82 - Boa	- 187,50 - Boa	10,87	49,40	0,660	—	Bon
RIACHO DO SANGUE	14 - 10 - 52	88,38 - Boa	- 230,37 - Boa	5,03	38,55	0,240	—	Muito boa
ITANS	22 - 11 - 52	27,15 - Boa	- 185,99 - Boa	11,52	52,24	0,500	Boa	Duvidosa
NOVA FLORESTA	20 - 10 - 52	64,00 - Boa	- 223,29 - Boa	1,23	38,20	0,220	—	Muito boa
SOBRAL	12 - 05 - 53	19,70 - Boa	- 181,81 - Boa	11,16	61,50	0,410	Boa	Duvidosa
ARAPIRACA	25 - 08 - 06	3,14 - Medíocre	- 85,01 - Boa	40,86	71,75	3,000	Duvidosa	MA
R I O S								
JAGUARIBE	21 - 04 - 49	34,69 - Boa	- 226,14 - Boa	8,68	33,10	0,270	—	Muito boa
SALGADO	21 - 04 - 49	28,05 - Boa	- 222,46 - Boa	12,06	33,10	0,315	—	Muito boa
BANABUIÚ	31 - 05 - 49	42,43 - Boa	- 233,90 - Boa	16,05	15,10	0,365	—	Muito boa
MOXOTÓ	3 - 05 - 49	16,85 - Tolerável	- 104,70 - Boa	22,92	34,25	0,670	—	Bon
PAJEÚ	1 - 05 - 49	35,98 - Boa	- 207,51 - Boa	13,34	36,30	0,500	—	Muito boa

tivamente, 20%, 7,65% e 1.51%, calculamos que seriam precisos 225 mm, para que aquela camada passasse da umidade inicial à capacidade de campo, e, a fim de que haja lixiviação, a quantidade da água de irrigação, seria da ordem de 349 mm (3.490 m³/ha).

Recuperação dos solos afetados pelo sal

Conforme referências já feitas, quando tratamos da diagnose dos solos afetados pelo sal, a recuperação dos mesmos envolve práticas e métodos para a melhoria de sua estrutura e para a remoção do excesso de sal e do sódio trocável do solo. Faz-se necessário trabalhos de drenagem e lixiviação, uso de corretivos, cobertura do solo, manejos especiais como a subsolagem, bem como, o emprêgo de determinadas culturas para ajudar a recuperação como adubo verde. A escolha do método de irrigação é importante quando regamos solos salgados. Sulcos de fundo chato são indicados para evitar a acumulação de sais nas bordas, assim como lavagens periódicas do solo e, muitas vezes, faz-se necessária rotação com outras culturas que se adaptem ao método de irrigação por inundação. Numa cultura irrigada devemos aplicar a dose d'água que forneça umidade necessária para o desenvolvimento das culturas e, ao mesmo tempo, em quantidade que dê para lixiviar o excesso de sais, porém que esta não seja excessiva ou escassa, de modo a agravar o problema da drenagem. Objetivando manter um equilíbrio de sal no solo, a determinação da necessidade de lixiviação (NL), já referida, quando tratamos da qualidade da água de irrigação, é uma medida útil. Em condições salinas, a pressão osmótica da solução do solo deve ser somada com a tensão de umidade do solo, parecendo que esta soma vem a corresponder à força equivalente total sobre a umidade do solo, no que concerne à raiz da planta. Atingindo 10 a 15 at, o teor da umidade pode estar consideravelmente mais alto, do que em solos sob condições não salinas. Um solo normal com percentagem de murchamento 6,0 para determinada cultura, quando contendo 0,2% de Na Cl, esta percentagem se eleva para 13. A determinação da condutividade elétrica é útil para correlacionar com a pressão osmótica, segundo a equação $PO = 0,36 \times CE \times 10^3$.

A drenagem é a prática mais importante em qualquer programa de recuperação. Sua finalidade é manter o lençol d'água a uma profundidade conveniente para diminuir o movimento de baixo para cima. Ela pode ser feita por bombeamento ou por drenos abertos e fechados (manilha). O estudo da permeabilidade do sub-solo, assim como o conhecimento da declividade do leito do rio, são necessários para se saber da exequibilidade de um ou outro método. Estamos empregando nas bacias de irrigação drenos abertos e fechados.

As fontes que alimentam o lençol d'água numa bacia de irrigação são quase sempre as perdas em trânsito pelos canais e o uso excessivo da água de irrigação. Em nossas condições, e dadas as limi-

tações da declividade dos nossos rios, temos procurado manter o lençol d'água a, pelo menos, 1,20 metros de profundidade.

No sentido de recuperarmos ou preservarmos contra a salinização áreas afetadas pelo sal ou sujeitas ao mesmo, em bacia de irrigação, a seção de solos do Instituto Agrônomo José Augusto Trindade, iniciou, no primeiro trimestre do ano de 1944, o serviço que chamou de "levantamento do sal e do lençol subterrâneo", nos terrenos de cultura irrigada das seções de zootecnia, horti-pomi-silvi-cultura e agronomia do citado Instituto.

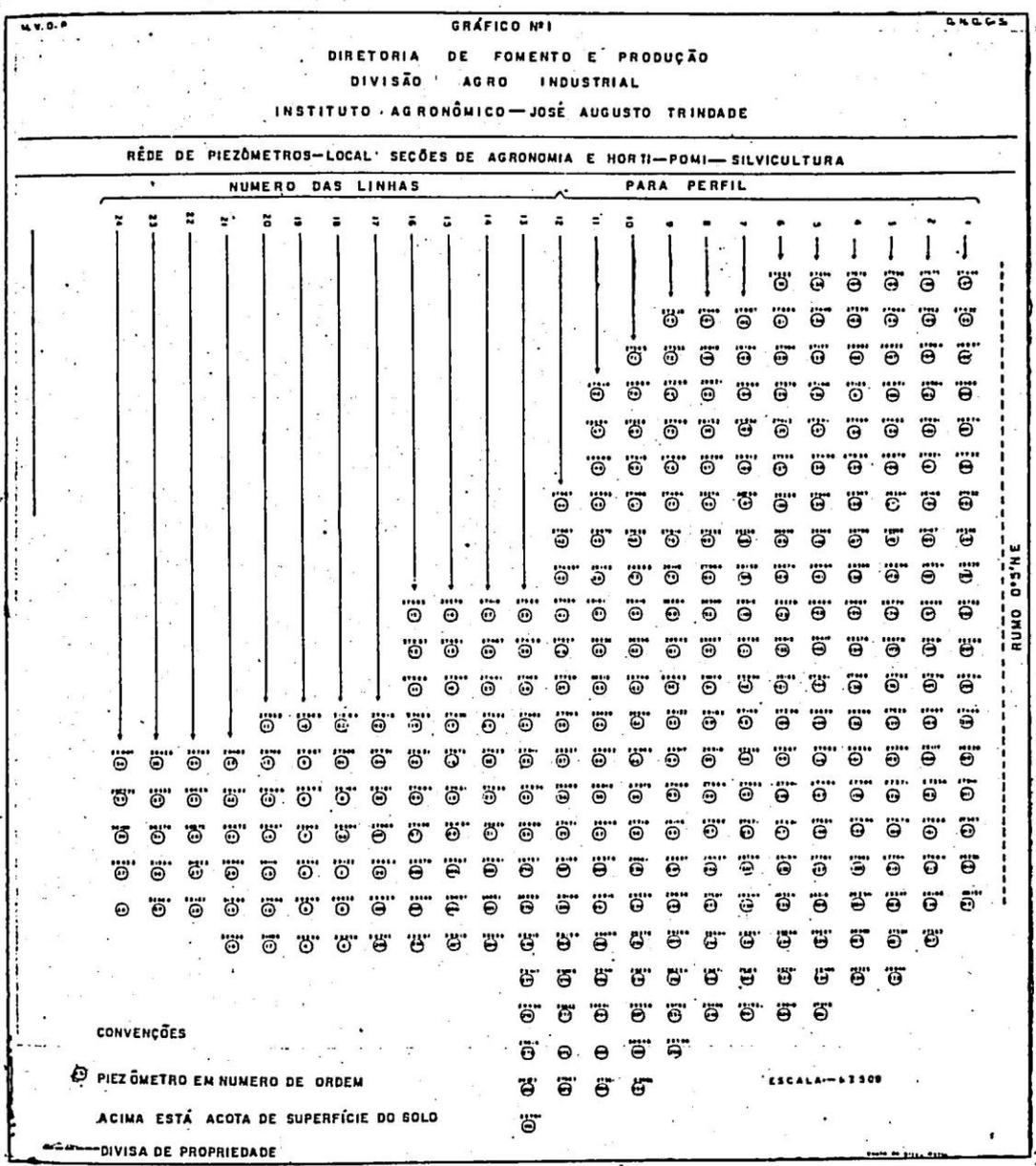
O trabalho foi dividido em duas fases: A primeira constou do seguinte: Levantamento e nivelamento de linhas, em sentido transversal ao vale, distantes 100 metros uma da outra; ao longo das linhas foram abertas, com auxílio do trado, em distâncias aproximadas de 100 metros, sondagens que podiam atingir a profundidade máxima de 2 metros; durante a abertura das mesmas, eram determinados no local, com auxílio de uma ponte eletrolítica, os teores de sais totais nas amostras de solo, colhidas nas profundidades de 0 a 20 cm, 20 a 70 cm e 70 a 150 cm; o trabalho de perfuração era suspenso quando se encontrava lençol d'água ou camada impermeável; quando isto não acontecia, a exploração continuava até a profundidade de 2 metros. Quando se encontrava lençol, instalava-se piezômetros, usando manilhas de barro de 4 polegadas de diâmetro. Estes eram identificados pelo número da linha e de ordem na mesma, pintados em tinta vermelha, na manilha; eram anotadas periodicamente, (15 dias) em fichas próprias, a profundidade do lençol d'água nos piezômetros e, conseqüentemente, tomava-se conhecimento da flutuação do mesmo, da necessidade ou não da rede de drenagem na área, do funcionamento dos drenos subterrâneos, etc.

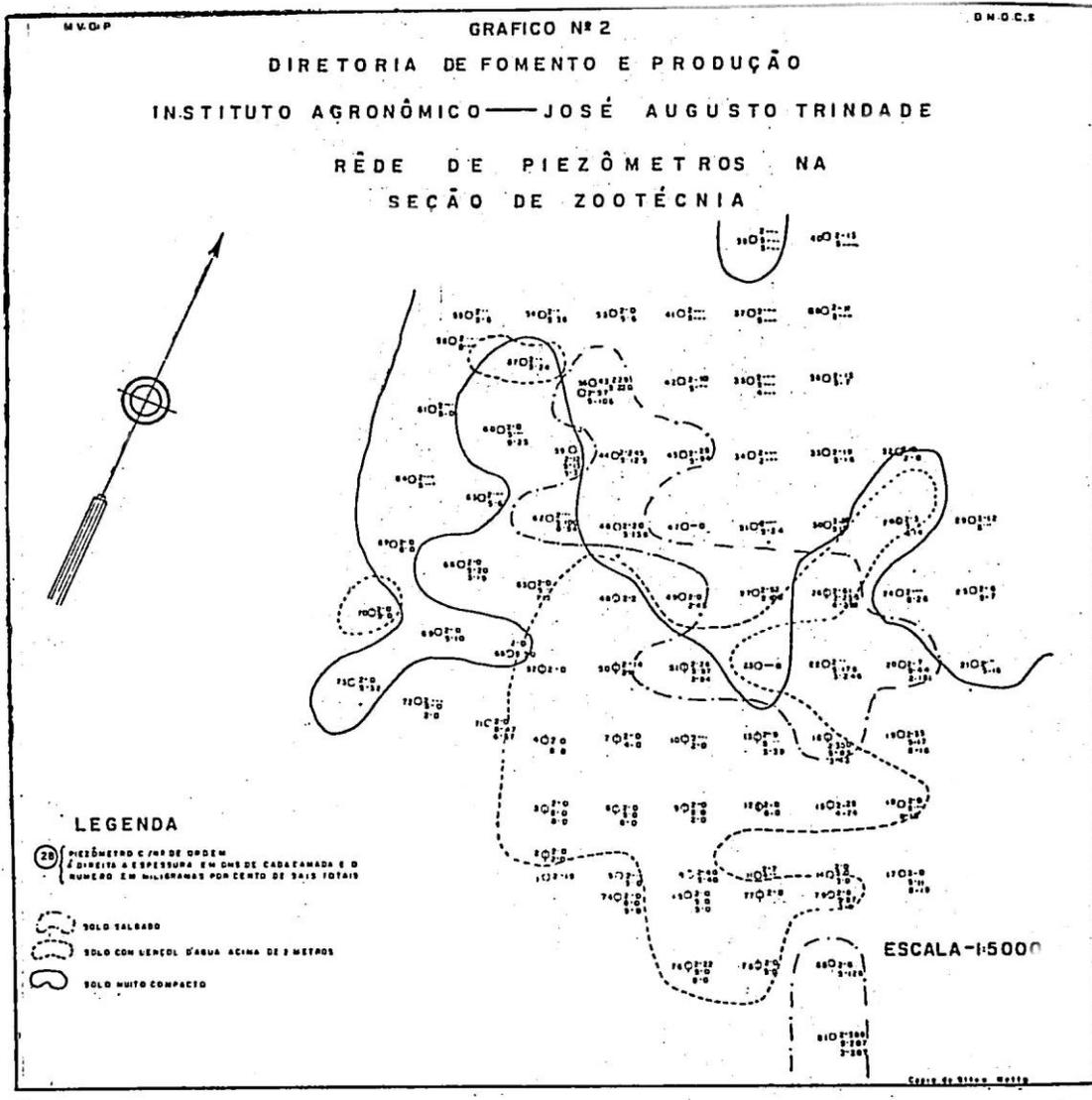
Devido a interrupções, o trabalho, em sua primeira fase, só foi concluído no segundo semestre do ano de 1946. Compreendeu o levantamento de 34 linhas com 530 sondagens a trado; dentre estas, 404 receberam piezômetros, pois atingiram o lençol d'água; o gráfico n.º 1. apresenta a distribuição dos piezômetros na área estudada, que abrangeu, aproximadamente, 200 hectares.

A partir daquela data, entramos na segunda fase do trabalho, que consistiu no desenho da área levantada, no qual figuram as linhas, as sondagens com o número de identificação das mesmas, os teores de sal, as convenções da presença ou não do lençol ou da camada impermeável, rede de drenagem já construída, estradas, obras d'arte, prédios, etc.

O perfil de cada linha foi desenhado, onde figuram as cotas da superfície do solo, da camada impermeável e do lençol d'água.

Foi organizada uma ficha para cada linha em que figuram





para cada piezômetro, a cota da superfície do solo e uma coluna reservada ao registro periódico das cotas do nível do lençol.

Com todos êstes elementos ficamos capacitados a delimitar, dentro da área estudada, as manchas com maior concentração de sal, com lençol d'água e em que profundidade (limite de 2 metros) e as camadas adensadas e em que profundidade.

Para iniciarmos os trabalhos de recuperação de solo, onde incluem adequados sistemas de drenagem e doses certas de gesso como corretivo, os primeiros conhecimentos básicos da área a ser beneficiada estavam sendo adquiridos com os trabalhos acima referidos.

Chegamos assim, com os dados obtidos, a projetar e construir na seção de zootecnia do IAJAT, uma rede de drenagem subterrânea em área com problemas agudos de salinização, (vide gráfico n.º 2) onde se constatou lençol e camadas impermeáveis a pequena profundidade. Graças ao conhecimento da existência da referida camada, a rede foi construída sôbre a mesma e a drenagem funcionou bem, sem o que poderia fracassar.

Os registros da cota do nível do lençol d'água foram continuados, até 1949. Em 1946, já se observava a destruição dos piezômetros pelos habitantes locais. A despeito das imediatas providências tomadas para que isto fôsse evitado, as manilhas continuaram a ser danificadas e entupidas. O número elevado de piezômetros instalados, abrangendo uma área apreciável, e trânsito de pessoas estranhas ao serviço, principalmente de menores, pelos terrenos do Instituto, impossibilitava à administração, um contrôle mais eficaz na conservação das manilhas. Assim, em 1949 tivemos que interromper o trabalho, dada a inutilização de quase todos os piezômetros.

O "serviço de levantamento do sal e do lençol subterrâneo", foi também executado na bacia de irrigação do açude Lima Campos, no ano de 1944, compreendendo 8 linhas com 137 sondagens e 28 piezômetros instalados.

Estamos retomando o trabalho de instalação de piezômetros.

A água que corre nos drenos coletores da bacia de irrigação de S. Gonçalo, não tem acusado muito sal nas análises feitas, talvez pelo fato de que é constituída, principalmente, dos excedentes superficiais das áreas irrigadas, que, em sua maioria, provêm de solos não afetados pelo sal e ainda porque, nestes solos é reduzido o número de drenos fechados (manilhas) que escoam para os coletores. Está entretanto, carreando maior quantidade de sódio solúvel, cêrca de 20% a mais do que a água do açude.

Gessagem: O corretivo que temos empregado na recuperação

dos solos é o gesso. A finalidade d'êste é fornecer ions cálcio para a substituição do sódio trocável nos solos dos grupos sódico-salino e sódico. Uma vez que o poder de substituição dos ions cálcio é da ordem de 15 a 20 vêzes maior do que o do sódio, a substituição do sódio trocável pelo cálcio solúvel é aproximadamente quantitativa. A quantidade de gesso necessária para reduzir a percentagem de sódio trocável de um daqueles grupos de solo, a um determinado nível, pode ser estimada, sabendo-se o teor de sódio trocável e a capacidade de troca dos cátions, com exceção dos solos que contêm hidrogênio trocável, para os quais, parte do cálcio adicionado é utilizada na neutralização do hidrogênio. Para exemplificar, suponhamos que desejamos calcular a quantidade de gesso para reduzir a percentagem de sódio trocável para 10, de uma camada de 30 cm do solo da sondagem 242-A, classificado como aluvião argiloso salgado do grupo sódico-salino da bacia de irrigação de S. Gonçalo. Essa camada tem 4,05 ME de Na trocável/100 g. de solo e 14.76 ME como capacidade de troca, ou seja, 27,4% de Na no complexo. Para reduzir a 10 esta percentagem será necessário substituir 2,5 ME de Na trocável/100 g. de solo. Supondo deslocamentos quantitativos, será necessário aplicar gesso na proporção de 2,5 ME/100 g. de solo. Consultando uma tabela de Riverside que relaciona quantidades de gesso necessárias para substituir determinadas quantidades de sódio trocável, verifica-se que 2,5 ME de Na corresponde a 10.6 toneladas de gesso por ha. O mesmo cálculo feito para um solo sódico com 46,6 de Na no complexo deu, como resultado, 15,6 toneladas de gesso por ha. Entretanto para o grupo de solos sódico-salinos, parte do Ca do gesso será gasta reagindo com o Na solúvel da solução. Neste grupo a lixiviação dos sais solúveis antes da gessagem, seria aconselhável; entretanto esta operação pode trazer o decréscimo da permeabilidade do solo. A aplicação do gesso antes ou depois da remoção dos sais ficaria, assim, condicionada à permeabilidade. Como os nossos solos sódico-salinos, são, em geral, pouco permeáveis, estabelecemos que o gesso seja aplicado antes da remoção dos sais.

Temos adquirido partidas de gesso, em Mossoró-Rn, com percentagem de SO_4 Ca variando de 45 a 76%.

A presença de regulares quantidades de concreções de carbonato de cálcio que, às vêzes, ocorre nos nossos solos sódicos e sódico-salinos, pode facilitar a recuperação dos mesmos. Embora a solubilidade d'êste sal seja baixa, em solos alcalinos, o ácido carbônico da respiração das raízes e da oxidação da matéria orgânica dissolve pequenas quantidades de carbonato.

Lisímetro: Ensaio de lisímetros estão sendo conduzidos em S. Gonçalo no sentido de determinar em solo tipicamente sódico a reação do mesmo à adição de várias quantidades de gesso e observar as mudanças nas propriedades do solo, tais como: permeabilidade, valor pH, e percentagem de sódio trocável, que tem lugar com a lixivia-

ção. Este ensaio teve início em 1.º de setembro de 1947 e pretendemos concluir este ano apresentando relatório final. Os tratamentos podem ser vistos no quadro n.º 7. No decurso do ensaio foram feitos repetidos plantios de arroz e diversas análises das águas de drenagem. Estas análises revelaram percentagem de sódio solúvel muito elevada, a lixiviação do sódio se dando em grande quantidade sob a forma de sulfato e bicarbonato e que a atuação da manipueira foi favorável, provavelmente devido à sua ação acidificante no solo, liberando o cálcio dos carbonatos de cálcio que foram encontrados no perfil do solo deste ensaio, sob a forma de concreções. Para verificar o grau de permeabilidade de cada tanque foram feitas observações sobre drenagem horária.

No quadro referido (7) estão as duas séries de tratamento. Na de números 1 a 13, foi aplicado o corretivo no primeiro semestre de 1947 e na de 13 a 24, em outubro de 1952. As doses maciças de gesso nesta segunda série provocaram a formação de grande quantidade de sulfato de sódio que foi altamente tóxica ao arroz. Este foi substituído por capins resistentes ao sal. Em junho de 1952 foi repetido o tratamento na série de 1 a 13. Em 1947, além do corretivo (gesso) foi incorporada na 1.ª série mucuna rajada e, por ocasião da repetição do tratamento, em junho de 1952, foi incorporado Kudzu na base de 6,15 quilos, por tanque. Na segunda série, a aplicação consistiu, além do corretivo já referido, de serragem de madeira na dose de 5 quilos, correspondendo a cobertura de solo com uma camada de 1,5 cm.

Para encerrar este experimento estamos, atualmente, com os perfis abertos em cada tanque, onde será feito o estudo morfológico dos mesmos e a colheita das amostras para análise. Esperamos assim apresentar dados mais conclusivos sobre o assunto, no relatório final a ser apresentado pelo químico Orlando Mayer.

Apresentamos a seguir os gráficos n.ºs 3 a 5 com teores médios de algumas análises nas séries de solo das bacias de irrigação.

Procuramos expor, em largas pinceladas, o resultado dos trabalhos desenvolvidos por algumas equipes do Instituto Agrônomo José Augusto Trindade, compostas de engenheiros agrônomos, químicos, laboratoristas, topógrafos, desenhistas, auxiliares de escritório, marcadores de mancha e operários, que, através de mais de 6 lustros, deram suas valiosas contribuições na execução dos mesmos.

Vale salientar duas finalidades, de aplicação mais imediata, dos trabalhos aqui resumidos: Fornecer dados ao engenheiro projetista da rede de canais de irrigação no sentido de orientá-lo no trabalho da mesma, para que os melhores solos sejam irrigados, e pôr à disposição daquele técnico, elementos que lhe sirvam de subsídios ao dimensionamento dos referidos canais. A primeira meta foi alcançada, porém, o mesmo não pode ser dito quanto à segunda, por razões as

mais diversas. Estudos para atingir êste fim deveriam ter sido executados, na medida em que fôsse sendo realizados os levantamentos de reconhecimento. A nova orientação dada aos referidos levantamentos, como foi mencionada, substituindo as técnicas tradicionais baseadas em operações topográficas convencionais, de execução cara e demorada, pela foto-interpretação, menos dispendiosa e mais rápida, e, ainda, a aquisição de aparelhagem para determinação de umidade no campo e no laboratório, permitindo obter curvas de retenção de umidade sob diferentes tensões (capacidade de campo e ponto de murchamento), as determinações de uso consuntivo (evapo-transpiração), de perdas por percolação profunda, de excedentes superficiais e da velocidade de infiltração, permitirão alcançar dentro de algum tempo a segunda meta aludida.

Esses trabalhos, pelo fato de encerrarem cêrca de 1.200 sondagens estudadas e, aproximadamente, 25.000 análises de laboratório, proporcionaram conhecimentos em profundidade, das condições morfológicas, físicas e químicas das diferentes séries de solo, bem como, conforme foi mencionado, contribuíram para a diagnose dos solos afetados pelo sal, ensejando a elaboração de algumas recomendações para a sua recuperação.

QUADRO N.º

EXPERIÊNCIA DE CORREÇÃO DO "SAL"

40 Ton. Gesso por Ha. com Cobertura	40 Ton. Gesso por Ha. com Cobertura	20 Ton. Gesso por Ha. com Cobertura	60 Ton. Gesso por Ha.	20 Ton. Gesso por Ha. com Cobertura	60 Ton. Gesso por Ha.	Tester
24	23	22	21	20	19	1
1 Ano	1 Ano	11 Meses	1 Ano 7 Meses	9 Meses	1 Ano 1 Mês	
64 m³ de Manipueira por Ha.	64 m³ de Manipueira por Ha.	15 Ton. Gesso por Ha. com Adubo Verde	10 Ton. Gesso por Ha. com Adubo Verde	15 Ton. Gesso por Ha. com Adubo Verde	10 Ton. Gesso por Ha. com Adubo Verde	Tester
12	11	10	9	8	7	6
3 Anos 4 Meses	3 Anos 4 Meses	9 Meses	9 Meses	3 Anos 4 Meses	2 Anos 9 Meses	6 Anos

ADRO N.º 7

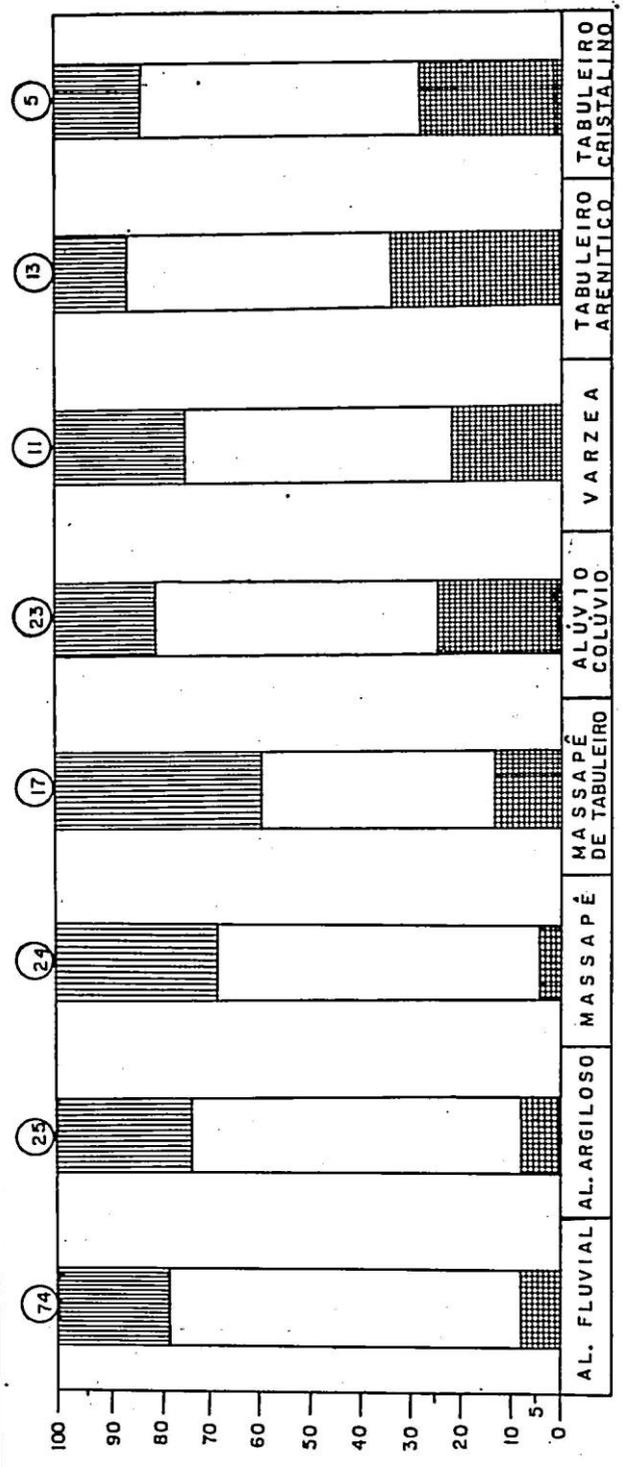
DO "SALÃO" COM GESSO, EM "LISÍMETRO"

on. so Ha.	Testemunha	40 Ton. Gesso por Ha.	20 Ton. Gesso por Ha.	40 Ton. Gesso por Ha.	20 Ton. Gesso por Ha.	Testemunha
	18	17	16	15	14	13
1 Mês		1 Ano 3 Meses	1 Ano 2 Meses	1 Ano 2 Meses	12 Meses	
Ges- Ha. n Verde	Testemunha	15 Ton. Gesso por Ha.	10 Ton. Gesso por Ha.	15 Ton. Gesso por Ha.	10 Ton. Gesso por Ha.	Testemunha
	6	5	4	3	2	1
0 Meses	6 Anos 2 Meses	3 Anos 4 Meses	2 Anos 9 Meses	2 Anos 9 Meses	9 Meses	6 Anos 6 Meses

DIRETORIA DE FOMENTO E PRODUÇÃO
DIVISÃO AGRO INDUSTRIAL

INSTITUTO AGRONÔMICO — JOSÉ AUGUSTO TRINDADE

COMPOSIÇÃO GRANULOMÉTRICA NAS SÉRIES MAIS REPRESENTATIVAS POR VALES



○ NÚMEROS DE AMOSTRAS ■ AREIA ■ LIMO ■ ARGILA

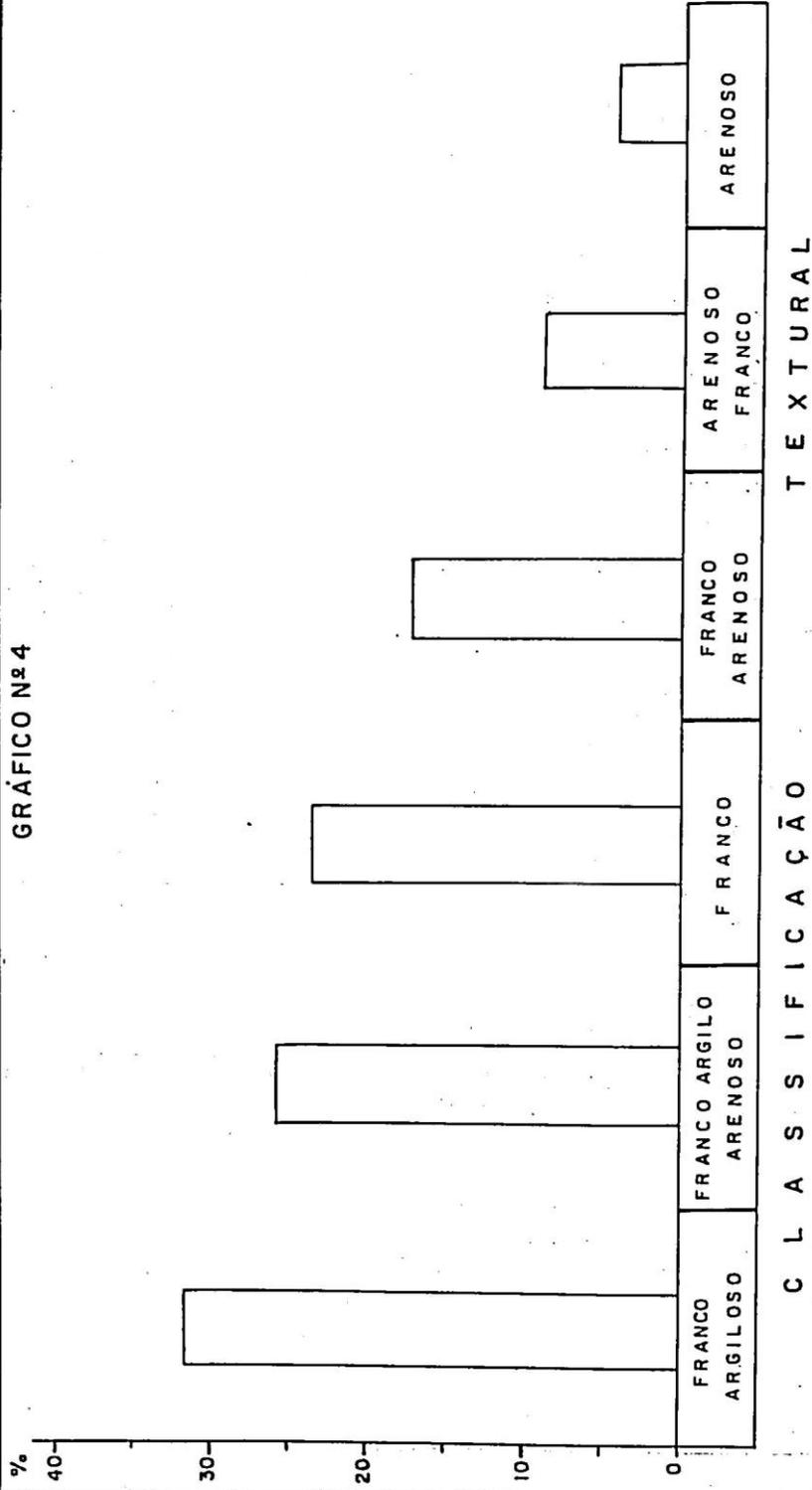
M.V.O.P.

D.N.O.C.S.

DIRETORIA DE FOMENTO E PRODUÇÃO
 DIVISÃO AGRO INDUSTRIAL
 INSTITUTO AGRÔNOMICO — JOSÉ AUGUSTO TRINDADE

RELAÇÃO UMIDADE EQUIVALENTE — TEXTURA

GRÁFICO Nº 4



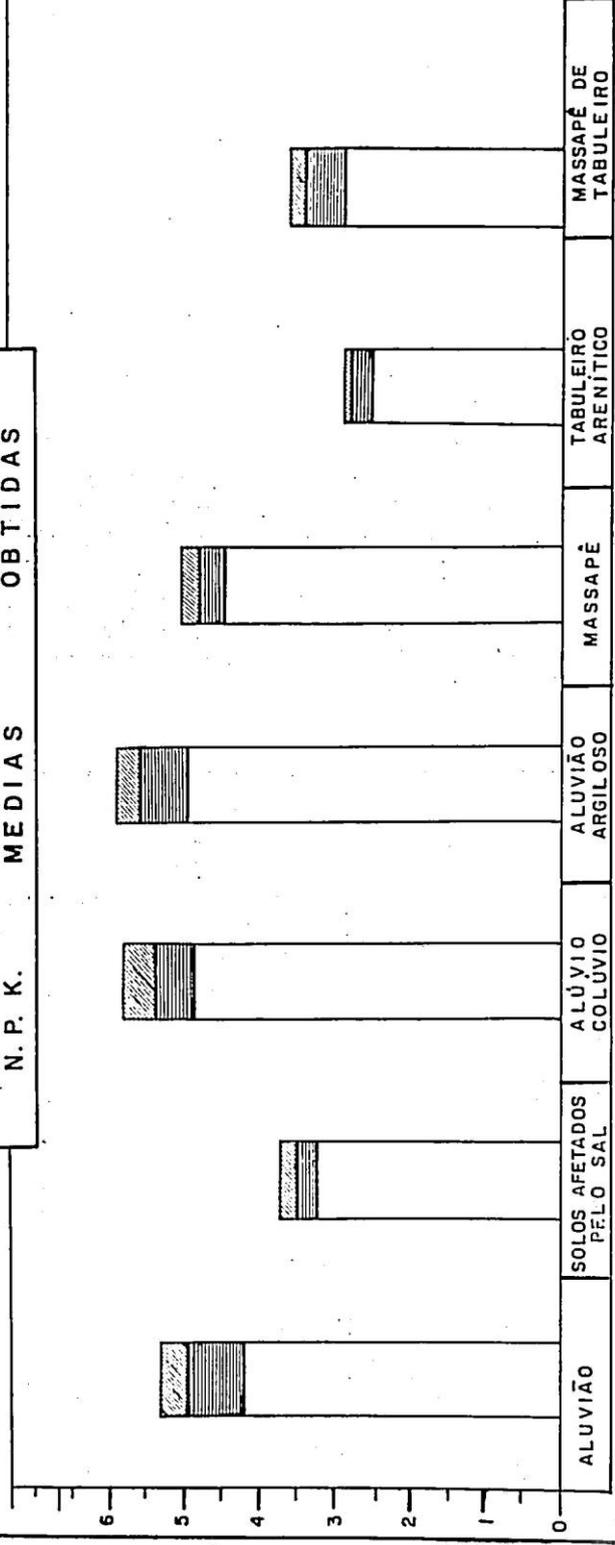
COM. de SIRENHEIS

M.V.O.P.

GRÁFICO Nº 5

DIRETORIA DE FOMENTO E PRODUÇÃO
 DIVISÃO AGRO INDUSTRIAL
 INSTITUTO AGRÔNOMICO - JOSÉ AUGUSTO TRINDADE

N. P. K. MÉDIAS OBTIDAS



NITROGÊNIO

FÓSFORO

POTÁSSIO

Capa de Silveira Netto

A P Ê N D I C E

LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO AGROLÓGICO

F. E. de Souza Mello (*)

Propõe normas para execução de trabalho, definição de atribuições, classificação e legendas, referentes ao levantamento de reconhecimento de solos para fins de irrigação, utilizando a fotografia aérea, em consequência dos estudos realizados no curso de Foto-Interpretação Agrológica, promovido recentemente pelas diretorias de Planejamento Estudos e Projetos e Fomento e Produção.

I — NORMAS PARA EXECUÇÃO DO TRABALHO

1 — *Composição da equipe responsável*

- 2 agrologistas com conhecimentos de foto-interpretação
- 1 foto-interpretador
- 1 auxiliar
- 2 operários para abertura de sondagem
- 1 motorista

2 — *Roteiro de trabalho*

O trabalho será executado em duas fases, consistindo do levantamento exploratório e do levantamento de reconhecimento.

2.1 — Levantamento exploratório

2.1.1 — Trabalhos de escritório

Deverá ser feito, inicialmente, pelos agrologistas e foto-in-

(*) Eng.º Agrônomo do DNOCS. Pela equipe do Curso de Fotointerpretação Agrológica.

terpretador um exame com estereoscopia, das fotografias da área em estudo, registrando em papel acetato ou na fotografia, o sistema de drenagem, terraços aluviais, ilhas e os limites aproximados das encostas com o vale. Uma vez concluídos os trabalhos de campo, a equipe deverá traçar um plano de trabalho, de modo que o foto-interpretador possa organizar o mapa esquemático exploratório, em papel acetato, contendo tôdas as unidades, associações ou complexos que foram por êles observados na fotografia. Esse trabalho será feito de acôrdo com as técnicas cartográficas utilizadas na foto-interpretação, através de mosaicos confeccionados com as fotografias utilizadas no estudo.

2.1.2 — Trabalhos de campo

Após o exame geral da área através da fotografia, anteriormente descrita, será iniciado o levantamento exploratório de campo. Para isto a equipe conduzirá pares estereoscópios para o campo e iniciará o trabalho de confecção da legenda de correlações entre as unidades de mapeamento agrológico já prèviamente estabelecidas, identificando na fotografia essas unidades de acôrdo com a côr, relêvo, sistema de drenagem, vegetação etc.

Êste trabalho deverá ser feito na totalidade da área ou nas mais representativas do vale. Cópias da referida legenda, originalmente em mãos do foto-interpretador, ficarão com os agrologistas.

2.2 — Levantamento de reconhecimento

2.2.1 — Trabalhos de campo

Serão iniciados pelos agrologistas, através os estudos morfológicos dos perfis das unidades mais representativas, enquanto aguardam o recebimento do mapa exploratório a ser confeccionado pelo foto-interpretador, como foi referido acima. De posse desse mapa seria dado prosseguimento ao estudo do levantamento de reconhecimento, progressivamente, de fotografia em fotografia, xecando os limites de separação das unidades registradas no mapa exploratório por meio de tradagens e completando o estudo da área contida na fotografia com os estudos de outros perfis que se fizerem necessários. Para fins de melhor rendimento seria conveniente que o foto-interpretador deixasse pronto uma parte do mapa exploratório a fim de permitir que os agrologistas iniciassem o levantamento de reconhecimento, enquanto êle concluísse o trabalho em tôda a área. Para maior facilidade na elaboração do relatório, sugerimos que as diversas

unidades de mapeamento sejam descritas à base dos perfis mais representativos de cada área, de modo a se ter uma idéia do grau de variação ou critério de separação dos solos pertencentes a essa mesma unidade, inclusive para enquadramento dessa unidade em classes de utilização para fins de irrigação.

2.2.2 — Trabalhos de laboratório

Durante os trabalhos de delimitação definitiva das unidades, serão realizados testes no laboratório de campo, instalado para esse fim, de acordo com os métodos já estabelecidos. Este trabalho será feito simultaneamente com os estudos morfológicos dos perfis. As amostras coletadas nos perfis mais representativos de cada unidade serão secas ao ar e arquivadas para posterior exame mais detalhado, caso seja necessário.

2.2.3 — Trabalho de escritório

Compreende a delimitação definitiva das unidades de mapeamento existentes na área, confecção do mapa de solos na escala de 1/25.000 com as respectivas convenções e legendas.

2.3. — Relatório

Com conclusão dos trabalhos, deverá ser confeccionado um relatório obedecendo as normas previamente estabelecidas, compreendendo os seguintes itens:

- 1 — Introdução
- 2 — Descrição da área em estudo
- 3 — Método de trabalho adotado
- 4 — Descrições das unidades de mapeamento
- 5 — Considerações gerais
- 6 — Mapa de solos
- 7 — Quadro analítico
- 8 — Descrição dos perfis típicos
- 9 — Literatura consultada

O presente relatório deverá ser assinado pelos técnicos que executaram o trabalho.

II — LEGENDA PARA O LEVANTAMENTO DE RECONHECIMENTO AGROLÓGICO

A presente legenda foi organizada como 1.^a aproximação para classificação dos solos que ocorrem nas bacias de irrigação dos açudes do Nordeste, visando a sua classificação para esse fim.

As diversas unidades de mapeamento foram reunidas considerando a situação topográfica peculiar à região, ou sejam, solos de baixio e os de topografia elevada em relação àqueles.

1. — SOLOS DE BAIXIO
- 1.1. — UNIDADES DE MAPEAMENTO
- 1.1.1. — UNIDADES SIMPLES
- 1.1.1.1. — Aluvião — Al
- 1.1.1.2. — Vertissolo inundável — Vi
- 1.1.1.3. — Vertissolo não inundável — Vn
- 1.1.1.4. — Alúvio — Colúvio — AC
- 1.1.1.5. — Aluvião afetado pelo sal — Als
- 1.1.1.6. — Vertissolo inundável afetado pelo sal — Vis
- 1.1.1.7.. — Vertissolo não inundável afetado pelo sal — Vns
- 1.1.1.8. — Alúvio — Colúvio afetado pelo sal — Acs
- 1.1.2. — UNIDADES COMPOSTAS
- 1.1.2.1. — ASSOCIAÇÕES
- 1.1.2.1. — Aluvião e Vertissolo inundável — Al — Vi
- 1.1.2.1.2. — Alúvio — Colúvio e Vertissolo não inundável — AC — Vn
- 1.1.2.1.3. — Outras associações
- 1.1.2.2. — COMPLEXOS
2. — SOLOS DE TOPOGRAFIA ELEVADA

A legenda acima será utilizada no levantamento exploratório. No levantamento de reconhecimento ela poderá ser ampliada com subdivisões das diversas unidades. O critério a ser adotado na terminologia dessas sub-divisões, consta do seguinte: Abreviatura da unidade de mapeamento seguida do nome do vale estudado e do outro, de livre escolha do mapeador, de preferência um nome local, como por exemplo:

Al — Acaraú — Santana
AlC — Acaraú — Purpurema
Vi — Acaraú — Juré

A denominação da unidade será feita de acôrdo com as características morfológicas, físicas e químicas do perfil representativo da área e de conformidade com a classificação do solo para fins de irrigação.

Pelo exposto, cada unidade será descrita, batizada e classificada, devendo suas variações ser registradas. Para êsse fim serão adotadas as normas fundamentais para classificação dos solos em categorias baixas até o nível de SÉRIE.

III — CARACTERIZAÇÃO DAS UNIDADES DE MAPEAMENTO

1.1.1.1. — Aluvião — Al

Inclui as áreas de origem aluvial com e sem desenvolvimento do perfil, localizadas nas proximidades do rio. Sob o ponto de vista de classificação para fins de irrigação, é geralmente enquadrado nas classes 1 e 2 e, mais raramente, na classe 3.

Corresponde ao Aluvião Fluvial da antiga classificação. Pode limitar-se com qualquer uma das outras unidades, em maior ocorrência com os solos de encosta (Taboleiros) e Vertissolo inundável.

1.1.1.2. — Vertissolo inundável — Vi

Ocorre em áreas planas e baixas tendo como material de origem sedimentos finos aluviais. São solos bem desenvolvidos, apresentando teor de argila superior a 35%, abaixo de 5 cm de profundidade, com rachaduras na superfície, apresentando slickenside entre 20 e 100 cm de profundidade. Aparece com mais frequência em áreas intermediárias, geralmente com micro-relêvo mais baixo em relação ao aluvião e às encostas, permanecendo inundável durante parte do ano.

Estes solos são incluídos, com mais frequência, nas classes 2 e 3. Correspondem aos solos classificados como Massapê.

1.1.1.3. — Vertissolo não inundável — Vn

Aparece em declive plano e levemente ondulado, geralmente em cotas superiores ao nível médio do aluvião, com drenagem fraca. São formados por sedimentos finos, às vezes com mistura de material grosseiro proveniente das encostas. Esta unidade pode ocorrer sobre material originário (folhelhos e calcários). Incluem-se mais nas classes 2 e 3. Corresponde aos solos classificados como Massapê de Tabuleiro (antiga classificação).

1.1.1.4. — Alúvio — Colúvio — AC

Inclui as áreas formadas por material de origem aluvial e coluvial, entre as encostas e leito de riachos. São geralmente de textura grosseira, com grande diversificação textural das camadas. Sob o ponto de vista da classificação para fins de irrigação, são geralmente enquadradas nas classes 2 a 4. Correspondem ao Aluvião de Riacho.

1.1.1.5. — Aluvião afetado pelo sal — Als

Inclui os solos salinos, sódico-salinos, e sódicos, com perfis morfológicamente bem desenvolvidos, em áreas geralmente afastadas dos cursos d'água, com drenagem imperfeita: são geralmente enquadrados nas classes 3 e 4 para fins de irrigação, mais raramente, na classe 2. Corresponde aos seguintes tipos de solo da antiga Classificação: Aluvião Fluvial Salgado, Aluvião Argiloso Salgado, Várzea e Salão.

Observação: Na descrição dessa unidade de mapeamento deverá constar o maior grau de ocorrência de processo de salinização e sodificação.

1.1.1.6 — Vertissolo inundável afetado pelo sal — Vis

Apresenta as mesmas características descritas para o vertissolo inundável, acrescida de uma posição topográfica que limita a drenagem natural da área. Observa-se um grau de salinização ou sodificação elevado (estrutura prismática, colunar, etc.). É classificado em 3 e 4 para fins de irrigação. Corresponde ao Massapê Salgado.

1.1.1.7 — Vertissolo não inundável afetado pelo sal — Vns

Apresenta as mesmas características descritas para o Vertissolo não inundável, e um grau de salinização ou sodificação elevada. Inclui-se na 3.^a e 4.^a classes. Corresponde ao Massapê de Tabuleiro Salgado.

1.1.1.8 — Alúvio — Colúvio afetado pelo sal — ACs

Apresenta as mesmas características descritas para o Alúvio — Colúvio acrescida de condições de micro-relêvo que permite o Processo de salinização e sodificação. Inclui-se, mais frequentemente, na 2.^a e 4.^a classes. Corresponde ao Aluvião de Riacho Salgado.

1.1.2.1. — ASSOCIAÇÕES

São agrupamentos de duas ou mais unidades de mapeamento que ocorrem associadas, cuja extensão geográfica não permite uma separação individual ao nível de levantamento de reconhecimento. A terminologia a ser dada à associação será a das unidades componen-

tes, vindo em primeiro lugar a unidade de maior expressão geográfica seguida de outras em ordem decrescente.

Ex. Associação — Aluvião — Vertissolo

1.1.2.2. — COMPLEXOS

São agrupamentos de duas ou mais unidades de mapeamento que ocorrem associadas formando um mosaico de unidades que mesmo ao nível de levantamento detalhado não seja viável às delimitações individuais. A terminologia a ser dada aos complexos deverá obedecer ao seguinte critério: Complexo A,B,C, etc. seguido do nome do vale. Ex. Complexo A — Acaraú. Complexo A — Moxotó. De acordo com a preponderância das unidades que compõem o complexo, a classificação dessa área para fins de irrigação poderá ser estimada a partir da classe 2. Neste caso não é recomendável a abertura de sondagem.

2. — SOLOS DE TOPOGRAFIA ELEVADA

Serão feitas no relatório referências aos solos de topografia elevada em relação aos vales. Entretanto deverão ser estudados e mapeados no caso de serem observadas: Ocorrências de solos com profundidade efetiva acima de 40 cm; extensão geográfica suficiente para aproveitamento com irrigação; possam ser dominados pelos canais.

IV — LEGENDA PADRÃO PARA O ESTUDO ESTEREOFOTO ANALÍTICO

Conforme foi referido no item 2.1.2 a equipe responsável pelo levantamento exploratório fará, no campo, a legenda de correlação entre as unidades de mapeamento agrológico, identificando na fotografia essas unidades de acordo com a cor, relevo, sistema de drenagem, vegetação etc., ou seja confeccionará legenda padrão para o estudo estereofoto analítico.

Damos a seguir um exemplo dessa legenda referente aos solos do vale do rio Acaraú no trecho estudado pelos participantes do curso de foto-interpretação agrológica.

V — NORMAS PARA CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS

Estas normas são baseadas nas características mais importantes, capazes de influenciar no uso agrícola dos solos.

O elemento básico da classificação é a PROFUNDIDADE EFETIVA DO SOLO, definida como a profundidade do solo que é explorada convenientemente pelas raízes das plantas nativas, perenes.

DFP/INSTITUTO AGRONÓMICO JOSÉ AUGUSTO TRINDADE

LEGENDA PADRÃO PARA O ESTUDO ESTEREOFOTO ANALÍTICO, APLICADA NO VALE DO ACARAÚ

Lim. Associados com	Unidade de Mapeamento	Tonalidade	Textura	Topografia	Micro-relevo	Drenagem	VEGETAÇÃO		
							Nativas	Cultivos	Densidade
AL ALS	Vi	Escura	Fina (Argilosa)	Plana Baixa	Em relevo e depressões	Fraca Impedida	Carnaúba Oiticica Capim		Rala a semi-densa
E ALS	Vn	Escura	Fina (Argilosa)	Plana Baixa	Em relevo e depressões	Fraca	Carnaúba Gramínea		Rala a semi-densa
Leito curtos d'água ALS Vi	AL	Clara	Fina Média ou Grosseira	Suavemente ondulada e Plana	Em relevo e depressões	Boa Moderada	Carnaúba Oiticica	Frutíferas culturas diversas	Semi-densa a densa
Vi Vn Al E	ALS	Clara	Fina Média ou Grosseira	Plana	Plano	Fraca Moderada Boa	Escassas Gramíneas	Sem culturas	Rala
E Vi Vn Al	ALC	Acinzentada	Fina Média ou Grosseira	Ligeiramente inclinada e Plana	Em relevo e depressões	Fraca Moderada Boa	Carnaúba	Culturas	Densa semi-densa
Alc Vn Al	E	Cinza Claro a Escuro	Fina Média ou Grosseira	Ligeiramente inclinada e Plana	Em relevo	Boa	Pastagens	Sem culturas	Semi-densa

Os elementos principais são: a SALINIDADE, CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA E GRAU DE SODIFICAÇÃO, os quais são expressos em *graus de limitação*, numa escala variando de: NULA, LIGEIRA, MODERADA, FORTE e MUITO FORTE.

Os elementos secundários são: PEDREGOSIDADE, DRENAGEM, ERODILIDADE, GRAU DE AUTO-INVERSÃO DA ARGILA E FERTILIDADE APARENTE.

Os solos são enquadrados em 5 classes:

Classe 1 — Muito bom

Classe 2 — Bom

Classe 3 — Regular

Classe 4 — Ruim

Classe 5 — Inadequado

A classificação pedogenética é feita através dos estudos morfológicos de perfis de solo, complementados com dados físicos e químicos, obtidos em laboratório.

Na tabela 1, anexa, encontramos uma chave para a classificação.

Para esta classificação são apresentadas as seguintes definições para os FATORES LIMITANTES:

Limitação pela Salinidade

NULA — Solos isentos de sais solúveis;

LIGEIRA — Solos que apresentam muito pouco sais solúveis. A influência da salinidade nas culturas é mínima. A CE (*) varia de 0 a 2.

MODERADA — Solos que apresentam poucos sais solúveis. Geralmente o rendimento das culturas sensíveis a sais é afetado pela quantidade de sais presente. A CE varia de 2 a 3,9 para solos normais e de 4 a 8 para solos afetados pelos sais.

FORTE — Solos que apresentam muitos sais solúveis. O rendimento de muitas culturas é grandemente afetado pelos sais presentes. A CE varia entre 8 e 16;

(*) CE — Condutividade elétrica obtida no extrato de saturação e expresso em millinhos por cm a 25°C.

DIRETORIA DE FOMENTO E PRODUÇÃO
INSTITUTO AGRONÔMICO JOSÉ AUGUSTO TRINDADE

CHAVE PARA A CLASSIFICAÇÃO DOS SOLOS PARA FINS DE IRRIGAÇÃO

Profundidade Efetiva (cm)	UNIDADES DE MAPEAMENTO (Classes para fins de irrigação)					
	Aluvião e Alúvio-Colúvio	Vertissolo		Solos Afetados pelo Sal		
		Inundável	Não Inundável	Aluvião e Alúvio-Colúvio	Inundável	Vertissolo Não Inundável
120	1	2	2	2	3	3
	2	3	3	3	4	4
119 — 80	2	2	2	2	3	3
	3	3	3	3	4	4
79 — 40	2	3	3	3	4	4
	3	4	4	4	5	5
39 — 20	4	4	4	4	5	5
	—	—	—	—	—	—
20	5	—	—	5	—	—

MUITO FORTE — Solos que apresentam grande quantidade de sais solúveis. As culturas, em geral, não produzem, somente as muito tolerantes poderão produzir satisfatoriamente. A CE é maior que 16.

Limitação pela Condutividade Hidráulica

- NULA** — Solos que apresentam boa permeabilidade, ou seja, nem baixa nem excessiva ou que o valor K (**) esteja compreendido entre 2,5 a 0,8 cm/h;
- LIGEIRA** — Solos que apresentam uma boa permeabilidade tendendo para lenta ou elevada (solos médios e arenosos); ou o valor K varie entre 0,79 e 0,30 ou 2,5 e 2,0 cm/h;
- MODERADA** — Solos que apresentam uma permeabilidade lenta ou excessiva, caso dos solos argilosos e arenosos, ou que o valor K varie entre 0,29 a 0,10 e 2,5 a 3,0 cm/h;
- FORTE** — Solos muito pouco permeáveis ou excessivamente permeáveis ou o K varie entre 0,09 a 0,05 ou maior que 3,0 cm/h;
- MUITO FORTE** — Solos impermeáveis ou excessivamente permeáveis ou com o valor K nulo ou acima de 5 cm/h;

Limitação pelo grau de Sodificação

- NULA** — Quando o valor do Na trocável % fôr menor de 5%;
- LIGEIRA** — Quando o valor de Na trocável % estiver compreendido entre 4 e 10%;
- MODERADA** — Quando o valor do Na trocável % estiver compreendido entre 10 e 14,9%;
- FORTE** — Quando o valor do Na trocável % estiver compreendido entre 15 a 20%;
- MUITO FORTE** — Quando o valor do Na trocável % fôr maior que 20%;

Limitação pela Pedregosidade

- NULA** — Quando não apresenta pedras na superfície e no sub-solo;

(**) K — Valor do coeficiente de permeabilidade determinado em amostras com estrutura indeformada, no laboratório.

- LIGEIRA — Quando apresenta pequena quantidade de pedras na superfície ou no sub-solo, mas que não afeta o uso de máquinas agrícolas;
- MODERADA — Quando apresenta pedras na superfície e no sub-solo, em quantidade suficiente de modo a afetar ligeiramente o emprêgo de máquinas agrícolas;
- FORTE — Quando apresenta bastantes pedras na superfície e no sub-solo de modo a impedir o uso de máquinas agrícolas pesadas ou leves;
- MUITO FORTE — Quando apresenta grande quantidade de pedras que não permita o uso agrícola com máquinas ou qualquer outro implemento.

Limitação pela Drenagem

- NULA — Quando é bem drenado, não sendo necessária a drenagem artificial;
- LIGEIRA — Quando possui drenagem moderada, mas que pode ser facilmente drenado, artificialmente, sem necessidade de grandes investimentos;
- MODERADA — Quando possui drenagem imperfeita, mas que pode ser convenientemente drenado, com auxílio de obras de engenharia;
- FORTE — Quando possui drenagem má e que só pode ser drenado em função de outras áreas adjacentes, exigindo investimentos custosos em obras de engenharia;
- MUITO FORTE — Quando possui drenagem má ou quando as suas condições intrínsecas e fisiográficas não permite ser drenado. Caso de áreas enterradas, solos sódicos, "salão".

Limitação pela Erodibilidade

- NULA — Quando não há erosão aparente;
- LIGEIRA — Quando apresenta: *erosão em sulcos superficiais*, que podem ser cruzados por máquinas agrícolas; *erosão em sulcos raros repetidos*, ocasionalmente, sobre o terreno a distâncias superiores a 30 metros um do outro, quando os sulcos podem ser cruzados por máquinas agrícolas mas que não serão desfeitos por práticas manuais;

- MODERADA** — Quando apresenta: *erosão em sulcos raros* a distâncias inferiores a 30 metros um do outro, quando os sulcos podem ser cruzados por máquinas agrícolas mas que não serão desfeitos por práticas normais de preparo do solo; *erosão em sulcos profundos* a distâncias superiores a 30 metros um do outro, quando os sulcos não podem ser cruzados por máquinas agrícolas;
- FORTE** — Quando apresenta: *erosão em sulcos profundos* a distâncias inferiores a 30 metros um do outro, quando os sulcos não podem ser cruzados por máquinas agrícolas;
- MUITO FORTE** — Quando apresenta: *sulcos muito profundos* a distâncias inferiores a 30 metros um do outro, quando os sulcos não podem ser cruzados por máquinas agrícolas; quando o horizonte C se apresenta na superfície.

Limitação pelo grau de auto inversão da argila

- NULA** — Quando não apresenta crosta superficial laminar ou maciça que persiste depois de sêca e apresenta uma superfície "mulch", porosa, de agregados muito duros, frouxos e separados, predominantemente de mais de 3mm de diâmetro;
- LIGEIRA** —
- MODERADA** — Quando não são definidas a crosta superficial laminar, maciça e a superfície "mulch" porosa;
- FORTE** — Quando apresenta crosta superficial laminar ou maciça com grãos de areia e limo não revestidos e que persiste depois de sêca; com fragmentos de crosta laminar ou maciça no Ap; não apresentam superfície "mulch", porosa de agregados consistentes.

NOTA: Segundo a 7.^a aproximação, as crostas interferem na germinação das sementes de muitas plantas e a aração dos solos com crostas, é difícil, sem maquinária poderosa. Por êste motivo, é considerada como fator limitante.

Limitação pela Fertilidade Natural (Aparente)

- NULA** —
- LIGEIRA** — Quando a fertilidade é alta. Solos com boa reserva de nutrientes que produzem boas colheitas durante o ano;
- MODERADA** — Quando a fertilidade é média. Solos com limitadas reservas de nutrientes produzindo boas colheitas durante alguns anos, apresentando decréscimo progressivo das safras com o uso continuado;
- FORTE** — Quando a fertilidade é baixa. Solos com pequena quantidade de nutrientes que produzem colheitas baixas ou pastagens regulares ou más;
- MUITO FORTE** — Quando a fertilidade é muito baixa. Solos com muito pouca quantidade de nutrientes, que praticamente não são utilizados nem para agricultura nem para pastagens ou reflorestamento.

Segue-se, na tabela 2, uma chave de classificação dos solos baseada nos fatores limitantes e graus de limitação apresentados pelas diferentes unidades de mapeamento.

TABELA 2 — CHAVE DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS BASEADA NOS FATORES LIMITANTES E GRAUS DE LIMITAÇÃO

Aluvião-Al e Alúvio Colúvio-AIC	Profundidade Efetiva - cm	FATORES LIMITANTES		
		Salinidade	Condutividade Hidráulica	Grau de Sodificação
Classe 1	120 120	nulo nulo	nulo ligeiro/moderado	nulo nulo
Classe 2	120 120	ligeiro ligeiro	nulo ligeiro/moderado	nulo ligeiro
Classe 2	119-80 119-80	nulo nulo	nulo ligeiro/moderado	nulo nulo
Classe 3	119-80 119-80	ligeiro ligeiro	nulo ligeiro/moderado	nulo ligeiro
Classe 2	79-40 79-40	nulo nulo	nulo ligeiro/moderado	nulo nulo
Classe 3	79-40 79-40	ligeiro moderado	ligeiro/moderado ligeiro	ligeiro ligeiro
Classe 4	39-20 39-20	nulo nulo	nulo ligeiro/moderado	nulo nulo
Classe 5	20	—	—	—

Vertissolos Vi e Vn	Profundida- de Efetiva - cm	FATORES LIMITANTES		
		Salinidade	Condutividade Hidráulica	Grau de Sodificação
Classe 2	120 120	nulo ligeiro	moderado moderado	nulo ligeiro
Classe 3	120 120	ligeiro moderado	moderado moderado	moderado ligeiro
Classe 2	119-80 119-80	nulo ligeiro	ligeiro moderado	nulo ligeiro
Classe 3	79-40 79-40	nulo ligeiro	moderado moderado	nulo ligeiro
Classe 4	79-40 79-40	moderado moderado	moderado moderado	moderado moderado
Classe 4	39-20 39-20	ligeiro ligeiro	moderado moderado	moderado ligeiro

Aluvião e Alúvio-Co- lúvio afeta- do pelo Sal - Als - AICs	Profundida- de Efetiva - cm	FATORES LIMITANTES		
		Salinidade	Condutividade Hidráulica	Grau de Sodificação
Classe 2	120 120	moderada moderada	moderada moderada	nulo ligeiro
Classe 2	119-80 119-80	moderada moderada	moderada moderada	nulo ligeiro
Classe 3	79-40 79-40	moderada moderada	moderada moderada	nulo ligeiro
Classe 4	39-20 39-20	moderada moderada	moderada moderada	nulo ligeiro
Classe 5	20	—	—	—

NOTA: Se qualquer um dos três fatores limitantes apresentar um grau de limitação forte, a unidade será enquadrada na classe imediatamente inferior.

Vertissolos Afetados pelo Sal - Vis e Vns	Profundidade Efetiva - cm	FATORES LIMITANTES		
		Salinidade	Condutividade Hidráulica	Grau de Sodificação
Classe 3	120 120	moderada moderada	moderada moderada	nulo ligeira
Classe 3	119-80 119-80	moderada moderada	moderada moderada	nulo ligeira
Classe 3	79-40 79-40	moderada moderada	moderada moderada	nulo ligeira
Classe 4	39-20 39-20	moderada moderada	moderada moderada	nulo ligeira

NOTA: Se qualquer um dos três fatores limitantes apresenta um grau de limitação forte, a unidade será enquadrada na classe 4 ou 5.

Será obedecido o seguinte critério no uso da chave de classificação de solos para fins de irrigação:

Considera-se em primeiro lugar a profundidade efetiva da unidade e, em seguida, os graus de limitação quanto à salinidade, condutividade hidráulica e sodificação. Entra-se com esses valores e graus na chave correspondente à unidade de mapeamento e verifica-se a classe a que pertence a unidade.

Além da apreciação desses fatores limitantes, verifica-se o grau de limitação dos fatores secundários, tais como, pedregosidade, drenagem, erodibilidade, etc.

Se os solos representativos da unidade ou parte da área da mesma, apresentam o grau de limitação forte ou muito forte para qualquer um desses fatores secundários, a classificação anteriormente dada poderá ser modificada, passando à classe inferior.

VI — LEVANTAMENTO CADASTRAL COM O EMPRÊGO DA FOTOGRAFIA AÉREA

Os limites das propriedades nos vales dos rios poderão ser marcados na fotografia do seguinte modo: de posse das informações da-

das pelos proprietários sôbre a largura de suas propriedades e em vista dos limites das mesmas serem paralelos e em sentido transversal ao curso do rio, grupos de propriedades poderão ser marcados, desde que os limites da primeira e última sejam perfeitamente identificados na fotografia, por acidentes geográficos próximos ou sôbre referidos limites. Uma vez traçados os limites na fotografia baseados nas larguras fornecidas pelo proprietário, a distribuição do êrro seria feita tomando por base os pontos de referência dos citados acidentes.

O QUE SÃO AS BACIAS HIDRÁULICAS E COMO
TORNÁ-LAS ECONÔMICAMENTE PRODUTIVAS

O QUE SÃO AS BACIAS HIDRÁULICAS E COMO TORNA-LAS ECONOMICAMENTE PRODUTIVAS

José Estevam Netto (*)

Introdução: Após uma vivência de quase dois anos na Bacia Hidráulica do Açude Público Engenheiro Arcoverde, exercendo a função dupla de fomentador agrícola e extensionista rural, sentimos, cada dia com mais intensidade, a impossibilidade de organizar um programa desenvolvimentista para esse setor de exploração agropecuária, tendo em vista a presença de alguns fatores negativos cuja atenuação ou correção foge à nossa competência de simples chefe de Açude.

Verificamos os mesmos entraves no Açude Público Curemas, local onde passamos uma temporada, e agora no Açude Público Cruzeta, onde estamos radicados há alguns meses. Tendo conhecimento sumário de outros setores de atividade, através de palestra com colegas, chegamos a uma conclusão lógica de que os males são comuns em quase todos os Açudes Públicos administrados pelo DNOCS, daí haveremos escolhido o Açude Engenheiro Arcoverde como amostragem para retratar os ditos efeitos negativos, que efetivamente impedem a atuação de um trabalho fecundo nas bacias hidráulicas.

Contexto Global :

Q U A D R O I
AÇUDE PÚBLICO ENG.º ARCOVERDE

BACIA HIDROGRÁFICA 29.500 Ha.			
Bacia Hidráulica	Faixa Sêca (Ha)	Área Inundável (Ha)	Volume (m ³)
	799,2	520,35	35.000.000

(*) Eng.º Agrônomo do 2.º Distrito de Fomento e Produção do DNOCS.

Aspectos Climáticos: A temperatura normal do município oscila numa amplitude de variação que vai desde os 20° até 36°C. Com base nos dados dos últimos 5 anos, concluímos que as chuvas são distribuídas de maneira irregular, com uma precipitação anual de 840 mm. Consequentemente, a despeito da precipitação pluviométrica bastante significativa, podemos considerar o clima como semi-árido.

Aspectos Demográficos:

Q U A D R O II

Discriminação	Morando Bacia	Morando Fora	Total
N.º de Famílias	95	46	141
N.º de Pessoas	651	257	908
Pessoas/Família	6,85	5,58	6,43
Hectares/Pessoa	0,85	0,04	—

O quadro anterior nos indica a diferença significativa existente entre o número de pessoas por família, nas que residem na bacia e nas que residem fora dela. Este fato nos explica de perto a grande diferença de instrução entre o rurícola e o citadino. O rendeiro de vazante, pelo simples fato de conviver mais na cidade do que na gleba, é um homem mais ciente sobre o grande problema que está causando o aumento da população, na época atual, e, como tal, já adquiriu alguns conhecimentos sobre a limitação dos filhos, através da participação em reuniões rotineiras com grupos sociais mais esclarecidos. O rurícola propriamente dito, longe de pensar em tais problemas e com uma teoria intuitiva inteiramente adversa à racional, continua sempre aumentando o índice de natalidade da sua família. Urge incluir, nos programas desenvolvimentistas para as bacias hidráulicas, na parte relativa à assistência ao lar, atividades que venham provocar tanto a diminuição do índice de natalidade como o de mortalidade infantil. Isto poderá ser alcançado com sucesso, através do trabalho dedicado de uma equipe de Extensionistas Domésticas.

Por outro lado, no que toca a Hectares/Pessoa, se todos os terrenos de alto fôsem agricultáveis, caberia uma diminuta área de 0,85 Ha. "per capita". Considerando, porém, somente a área agricultada com algodão mocó, com dados de 1965, encontramos uma área utilizada "per capita" da ordem dos 0,47 Ha. Como a produtividade de algodão, no mesmo ano, foi da ordem dos 146 Kg/Ha, concluímos que coube 68,6 Kg. para cada pessoa, que corresponde em dinheiro a Cr\$ 20.580. Este foi o capital disponível de cada pessoa para despesas diversas durante todo o ano de 1965, visto que as culturas de subsis-

tência não são comercializadas e somente destinam-se ao consumo das famílias. Uma família média com 7 pessoas, como sói acontecer na bacia hidráulica, teve Cr\$ 144.060, como capital disponível, no ano de 1965, para vestir a família, comprar os apetrechos para filhos estudantes, comprar medicamentos para esposa e filhos e ainda mais comprar a rapadura, o açúcar, o sal, a farinha, e outros tantos produtos que a terra não produz diretamente.

Sob o ponto de vista de agricultura racional, não obstante a grande área disponível, os terrenos agrícolas da bacia hidráulica constituem autênticos minifúndios improdutivos. Se houvesse uma estruturação perfeita para exploração dos terrenos das bacias, ao ponto de cada rurícola produzir suficientemente para sua família e mais uma pessoa da cidade, já seria um grande avanço. Quando alcancarmos esse estágio, sem sombra de dúvidas, o homem rendeiro fixar-se-á ao campo.

Com as condições atuais, o rendeiro já não está produzindo suficientemente para sustentar sua família. Se continuarmos com o sistema de exploração atual nas terras das bacias, com o homem dispondo de pequenas áreas, sem capital para mobilizar os trabalhos e sem uma assistência técnico-cultural para programar suas atividades, chegaremos à época em que a indústria se sentirá também obrigada a fabricar alimentos sintéticos para distribuição gratuita às famílias rendeiras.

Recursos Naturais e sua Exploração:

1. Solos: — Os solos que constituem a faixa seca da bacia hidráulica são todos eles do tipo taboleiro, de textura que vão desde a grossa até a seixosa e pedregosa. Vale salientar a existência de taboleiros cobertos com "mulch" de seixos rolados. Grande parte dos terrenos arrendados na faixa seca é incultivável devido a existência de lajedos, que às vezes cobrem 1 ou 2 hectares, num mesmo terreno arrendado; outros terrenos, por sua vez, apresentam um solo arável raso com um subsolo impermeável, constituindo o que chamam terreno "cabeça de gato". Estes dois fatores unidos, aliados à baixa produtividade que se está verificando de ano para ano, nos terrenos altos, retratam claramente que o processo de desgaste dos solos verifica-se mais intensamente do que o de constituição. Num plano geral de exploração racional dos terrenos, deve constar uma ou mais medidas de conservação dos solos e, dentre estas, as mais práticas e menos onerosas.

Um outro ponto negativo nos terrenos da faixa seca é a sua topografia acidentada, que chega a generalizar-se.

Os solos que constituem a denominada faixa úmida da bacia hidráulica, os conhecidos solos de vazante, são os antigos leitos dos

rios e riachos, hoje cobertos pelas águas do açude. A medida que o açude vai perdendo água, por evaporação, uso da água em irrigação, etc., os terrenos de vazante vão sendo descobertos, dando assim oportunidade aos rendeiros iniciarem o plantio de novas culturas, tais como, feijão, arroz, batata doce, forrageiras, etc. Apesar dos solos de vazante serem enriquecidos anualmente, com o material eroso vindo em suspensão nas águas dos rios e riachos e ali depositados, mesmo assim verifica-se uma baixa de produção, por unidade de superfície, das culturas implantadas nos ditos terrenos. Vários fatores ocasionam essa baixa produtividade, tais sejam, falta d'água na época crítica da cultura, uso de semente não selecionada; utilização de variedades tardias, falta de combate às pragas e doenças, falta de preparo de terreno, etc. Tais fatores não são de alcance à capacidade assimilativa e aquisitiva do rendeiro. Este ponto negativo sempre existiu e perdurará até enquanto não houver uma reforma estrutural dos trabalhos.

2. Água: — Tôda a água utilizada pelos rendeiros, para consumo no lar e na agricultura, procede do açude.

Para irrigar as hortas e pomares reduzidos, plantados em terrenos do tipo taboleiro, o rendeiro faz uso de latas de querosene, com as quais transporta a água do açude até os locais respectivos. Na maioria das vêzes, as culturas plantadas nos terrenos de vazante, antes mesmo de atingirem a fase de frutificação, começam a sofrer as consequências malélicas da escassez d'água assimilável do solo. O rendeiro, sem outra alternativa para salvar suas plantinhas, de cujas vidas depende a sua própria sobrevivência, socorre-se da ajuda valiosa da lata de querosene e faz irrigações suplementares, salvando assim parcialmente a sua safra.

3. Matas: — Não comprovamos a existência de essências florestais com características de floresta, na bacia hidráulica do Açude. O que existe são alguns exemplares de plantas típicas do sertão, dispersos na faixa seca, tais como oiticica, juazeiro, canafístula, pereiro, angicos e jurema. A jurema, todavia, não só se apresenta isolada como em conjunto, formando bosques, os quais tendem a desaparecer paulatinamente, através da roçagem desenfreada, irracional e antieconômica, praticada para a ampliação dos campos de algodão mocó e aparecimento de pastagem nativa. Se houvesse disponibilidade de um terreno mais amplo para cada rendeiro, poder-se-ia pensar no pouso de determinados talhões, pelo menos durante o ciclo econômico do algodão — 4 a 5 anos. Desta maneira, o rendeiro teria sempre produções econômicas, com o enriquecimento temporário dos solos através das leguminosas nativas, os efeitos malélicos da erosão seriam amenizados, a fertilidade do solo tornar-se-ia mais ou menos equilibrada e, por outro lado, haveria sempre a madeira disponível para a construção de cercas e currais, bem como a lenha para o consumo diário.

Situação Agrícola:

1. A despeito de não havermos realizado um estudo específico para cada cultura explorada, podemos afirmar, à luz da nossa observação pessoal, que o sistema de exploração agrícola, na bacia, ainda carece de bons conhecimentos técnicos. Como os fatos falam melhor do que as palavras, deixamos que cada um tire suas conclusões, verificando a produtividade das culturas, no quadro III.

2. Culturas mais Importantes:

Q U A D R O III

CULTURAS EXPLORADAS NA BACIA, NOS ÚLTIMOS 5 (CINCO) ANOS

1 9 6 1

Cultura	Área Plantada (Ha)	Produção (Kg)	Produtividade (Kg/Ha)
Algodão	224,1	36.920	164,7
Arroz	5,4	3.515	650,9
Feijão	61,8	64.000	1.035,8
Milho	63,4	58.359	918,9
Tubérculos	31,1	64.362	2.070
Hortícolas	5,7	54.785	9.611
Forrageiras	7,4	75.360	10.183

1 9 6 2

Algodão	216,0	38.788	179,6
Arroz	4,1	2.938	716,6
Feijão	45,7	51.737	1.132,0
Milho	49,8	49.919	1.002,4
Tubérculos	34,6	75.984	2.196
Hortícolas	4,5	45.897	10.222
Forrageiras	3,9	58.985	15.124

1 9 6 3

Algodão	212,2	41.755	196,3
Arroz	3,2	3.010	940,6
Feijão	23,5	24.026	1.022,4
Milho	28,1	39.123	1.392,3
Tubérculos	17,3	33.915	1.960
Hortícolas	3,5	35.310	10.089
Forrageiras	1,9	47.312	24.901

1 9 6 4

Arroz	Área Plantada (Ha)	Produção (Kg)	Produtividade (Kg/Ha)
Algodão	275,5	31.580	114,6
Feijão	18,5	2.840	153,5
Milho	21,0	4.970	236,7
Tubérculos	2,0	5.020	2.510
Hortícolas	0,3	3.000	10.000

1 9 6 5

Algodão	308,4	45.030	146
Arroz	—	—	—
Feijão	26,1	28.351	1.086,2
Milho	25,3	44.713	1.767,3
Tubérculos	4,1	40.470	9.870,9
Hortícolas	0,4	910	2.275,0
Forrageiras	3,2	14.220	4.443,8

Observações: Os tubérculos se referem à mandioca, à batata e à macaxeira. A forrageira normalmente cultivada, na bacia, é o capim Andrequicé. As plantas hortícolas preferidas pelos reideiros são a cebola, o alho, o coentro e alface.

Interpretação:

a) Pela análise dos índices de produtividade do algodão, arroz, feijão e milho, nos últimos 5 anos, verificamos obviamente não só a baixa produtividade de algumas culturas, bem como a dissonância dos índices de produtividade de uma mesma cultura, nos diferentes 5 anos. No que toca a este último aspecto, podemos atribuir como causa precípua a influência de ordem climática, notadamente regime de chuva irregular.

b) No que respeita à produtividade do algodão mocó afirmamos, com segurança, que ela está muito aquém da que racionalmente obtemos em terreno de taboleiro. A produtividade média do mocó, durante o ciclo económico — 4 ou 5 anos — atinge a ordem dos 250 ou mais Kg/Ha. De acordo com o quadro III, concluímos que, para o quinquênio 1961/1965, a produtividade média foi 160 Kg/Ha.

c) A produtividade média nacional do arroz, no período 1957/1961, foi de 1.589 Kg/Ha. A produtividade média na bacia, no período 1961/1965, atingiu 769 Kg/Ha.

d) Apesar dos quadros estatísticos do Açude mostrarem uma produtividade média de feijão macassar; dos últimos 5 anos, da ordem dos 886 Kg/Ha, chegamos a uma conclusão de que a produtividade do feijão, na bacia, não vai além dos 500 Kg/Ha, conforme pesquisa específica que realizamos para esse fim. No Brasil, a produtividade média do feijão é de 670 Kg/Ha, muito embora o macassar ofereça menor produção por unidade de área que o mulatinho.

e) A produtividade média do milho no Brasil, no período 1957, 1961, atingiu 1.287 Kg/Ha. Na bacia, nos últimos 5 anos, a produtividade média não superou 1.063 Kg/Ha.

f) Por piores que sejam os fatores que condicionam a produção dos tubérculos (mandioca, batata e macaxeira), acreditamos que uma colheita nunca oferecerá produtividade aquém de 5.000 Kg/Ha. Na bacia, a produtividade média dos últimos 5 anos alcançou a bagatela dos 3.721 Kg/Ha.

g) Pelo tipo de hortícolas cultivadas na bacia — cebola, alho, coentro e alface — acreditamos que a produtividade média de 8.439 Kg/Ha, nos últimos 5 anos, compensa relativamente o esforço despendido.

h) Falando-se em termos de canim Andrequicé, por ser o cultivado na bacia, concluímos que a produtividade média de 13.663 Kg/Ha, dos últimos 5 anos, não fica a desejar a produtividade que ele alcança em outros locais onde é cultivado, que varia entre 10 e 15.000 Kg/Ha.

Conclusão:

a) Diversos fatores, quer sejam de ordem climática, técnica, econômica ou mesmo social, estão influenciando ativamente para a baixa produtividade das culturas exploradas na bacia.

b) Apesar da grande quantidade e diversidade dos fatores adversos, o principal problema determinante desta situação é a ausência de uma equipe de extensionistas rurais, na bacia, para oferecer novos conhecimentos aos rurícolas e facilitar a aquisição de meios materiais resolutivos, os quais escapam à iniciativa do povo rural.

Situação Pecuária:

1. Tal como aconteceu para o caso da situação agrícola não fizemos um estudo detalhado sobre a situação pecuária, especificando o sistema de exploração para cada espécie animal. Podemos afirmar, porém, sem receios de erro, que a criação pecuária, mormente a do gado vacum, é praticada à base de um regime que poderíamos classificar de semi-selvagem. Também não poderíamos esperar coisa

melhor, uma vez sabido que o homem rendeiro não dispõe de condições para exploração racional, pois, além dos terrenos diminutos que trabalha, sem meios para formação de pastagens, não possui recursos financeiros para a aquisição de bons exemplares e instalação de dispositivos para a criação. O pequeno rebanho bovino existente na bacia, de cuja criação os rendeiros aproveitam o leite para a alimentação dos seus filhos menores, é todo êle constituído por representantes do tipo comum, crioulo ou pé-duro, como êles chamam.

2. Rebanhos mais Importantes

QUADRO I V

CRIAÇÃO DE REBANHOS NA BACIA, NOS ÚLTIMOS 5 (CINCO) ANOS

1 9 6 0							
Bovinos	Equinos	Muare	Asininos	Ovinos	Caprinos	Suínos	Aves
183	28	3	168	295	389	277	1.628
1 9 6 1							
168	30	3	143	234	455	172	2.362
1 9 6 2							
133	21	2	131	328	275	109	1.103
1 9 6 3							
121	19	2	90	157	142	108	828
1 9 6 4							
141	22	2	109	189	102	96	1.238

Q U A D R O V
CONCENTRAÇÃO DE CADA REBANHO, NA BACIA, NO ANO 1964
(em percentagem)

Bovinos	Equinos	Muare	Asininos	Ovinos	Caprinos	Suínos	Aves
7,30	1,15	0,10	5,50	9,80	7,95	4,90	63,30

Q U A D R O VI
DEDICAÇÃO DAS FAMILIAS, A CADA TIPO DE REBANHO, NO ANO 1964
(em percentagem)

Bovinos	Equinos	Muare	Asininos	Caprinos	Ovinos	Suínos	Aves
47,00	22,35	2,35	70,60	47,00	32,94	58,82	89,40

Interpretação:

a) Os rebanhos mais numerosos, na bacia, em ordem decrescente, são as aves, os ovinos, os caprinos, os bovinos, os asininos, os suínos, os equinos e os muare.

b) Não contemplando as famílias que só arrendam terrenos de faixa úmida, pela comprovada impossibilidade de criarem na bacia, a análise percentual nos revela que apenas 72,65% das famílias dedicam-se à criação.

c) Das famílias não pecuaristas, 16,5% residem na bacia e vivem exclusivamente das rendas dos seus terrenos.

d) A ocupação das famílias pecuaristas, em ordem decrescente, se prende mais às criações de aves, asininos, suínos, bovinos, caprinos, ovinos, equinos e muare.

e) A concentração dos diversos rebanhos na bacia, vem crescendo consideravelmente de ano para ano.

Conclusão:

a) As condições desfavoráveis de ordem econômica e de recursos naturais, dificultam a aquisição de rebanhos mais lucrativos.

Situação Imobiliária:

Q U A D R O V I I
D A D O S D E Á R E A D A B A C I A H I D R A U L I C A

F A I X A S Ê C A	ÁREA TOTAL (Ha)	799,2
	Área ARRENDADA (Ha)	553,0
	CERCADOS DE ENGORDA DO AÇUDE (Ha)	246,2
F A I X A Ú M I D A	ÁREA TOTAL DE VAZANTES (Ha)	82,4

Informações Gerais.

1. Os 553 hectares da Faixa Sêca estão pulverizados em lotes que vão desde 1 até 10 hectares, sendo este último limite máximo permitido a cada rendeiro.

2. Os 82,4 hectares da Faixa Úmida estão distribuídos em vazantes que vão desde 1 até 4, sendo este último o número máximo de vazantes consentido a cada rendeiro.

3. Cada vazante tem uma superfície média de 2.000 metros quadrados, ou seja, 1/5 de hectare.

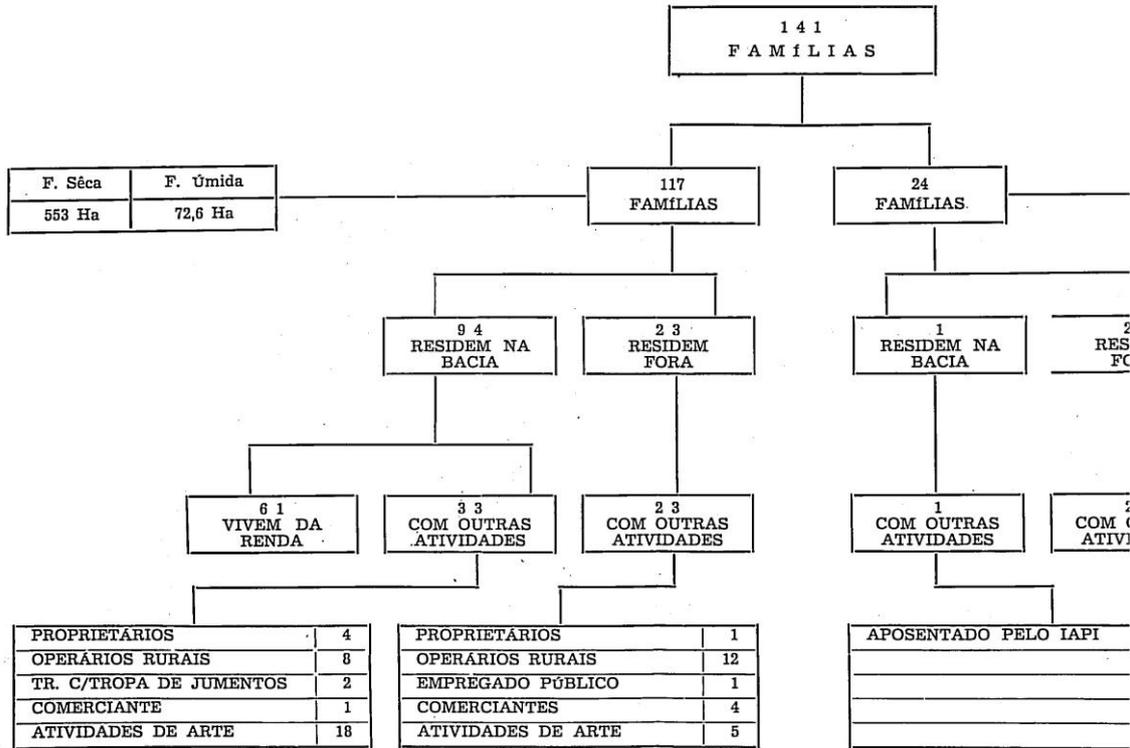
4. À medida que o açude vai decrescendo no seu volume, concomitantemente as vazantes vão sendo descobertas e trabalhadas.

5. No momento desta pesquisa, o açude estava represando 31.980.025 metros cúbicos d'água. Com esta capacidade, estavam descobertas apenas 52 vazantes, das 412 arrendadas.

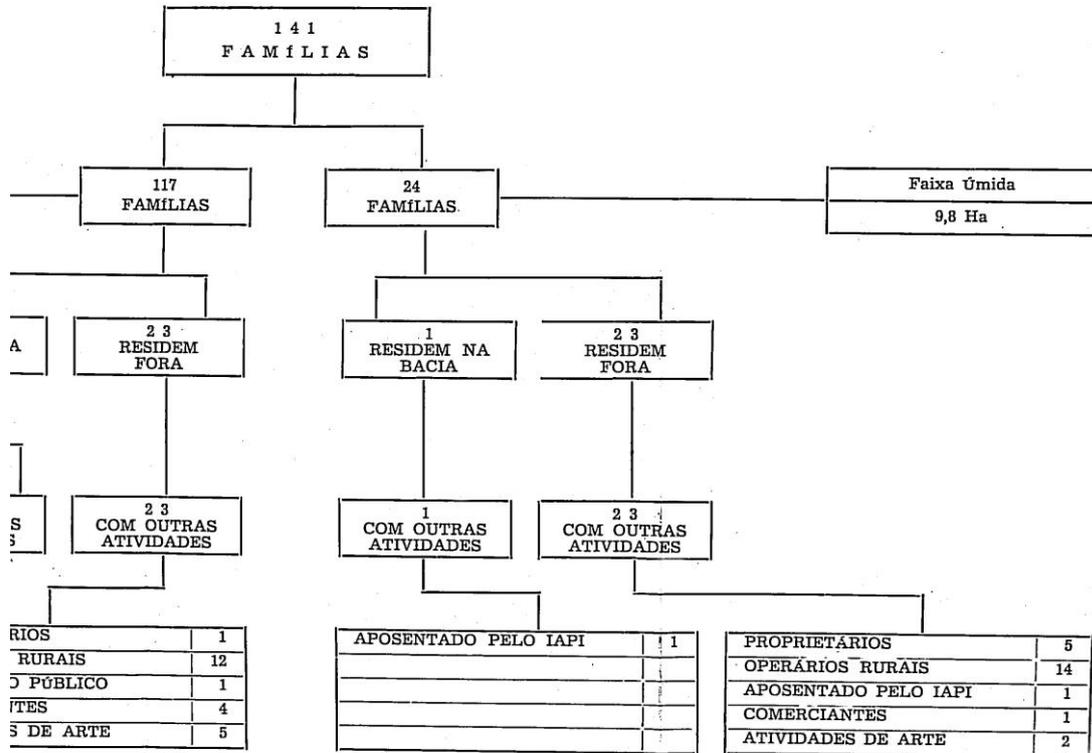
6. Conforme informação concedida pelo zelador do Açude, as vazantes atualmente arrendadas só serão totalmente descobertas quando o açude estiver represando um volume da ordem dos 8.000.000 de metros cúbicos d'água.

QUADRO VIII

FAMÍLIAS RENDEIRAS, ÁREAS QUE TRABALHAM E SUAS ATIVIDADES



QUADRO VIII
ENDEIRAS, ÁREAS QUE TRABALHAM E SUAS ATIVIDADES



PROFISSIONAL RURAIS	1
PROFISSIONAL RURAIS	12
PROFISSIONAL PÚBLICO	1
PROFISSIONAL DE ARTE	4
PROFISSIONAL DE ARTE	5

APOSENTADO PELO IAPI	1

PROPRIETÁRIOS	5
OPERÁRIOS RURAIS	14
APOSENTADO PELO IAPI	1
COMERCIANTES	1
ATIVIDADES DE ARTE	2

7. Com 15 a 20 milhões de metros cúbicos, 50% das vazantes arrendadas serão totalmente descobertas.

8. Em termos de vazante, os rendeiros só terão grandes farturas quando o açude estiver com uma pequena capacidade d'água.

Q U A D R O I X

ANALISE PERCENTUAL DO QUADRO VIII:

Faixa Sêca + Faixa Úmida 83 %				Faixa Úmida 17 %			
Residindo na Bacia 67 %		Residindo Fora Bacia 16 %		Residindo na Bacia 0,7 %		Residindo Fora Bacia 16,3 %	
Vivendo da Renda 43 %	Com outra Atividade 24 %	Vivendo da Renda zero %	Com outra Atividade 16 %	Vivendo da Renda zero %	Com outra Atividade 0,7	Vivendo da Renda zero %	Com outra Atividade 16,3 %
Em outros Municípios 2,1 %		Em outros Municípios 4,2 %				Em outros Municípios 2,1 %	

Q U A D R O X

Residindo na Bacia		Residindo Fora da Bacia	
Vivendo da Renda 43 %	Com Outras Atividades 24,7	Vivendo da Renda zero %	Com Outras Atividades 32,3 %

Q U A D R O X I

Vivendo da Renda	Residindo Fora	Vivendo Fora	Residindo Fora
67,7 %	32,3 %	43, %	57 %

Interpretação

a) Das famílias residentes na bacia, trabalhando em lotes das faixas-seca e úmida, algumas delas evidentemente exercem outras atividades a fim de modificarem suas condições de vida, da muito baixa para a baixa.

São famílias mais desenvolvidas, no que toca ao modo de pensar e agir, cujas necessidades reais obrigaram-nas a uma tomada de novas medidas de ação. A luta pela sobrevivência é tamanha que algumas delas se deslocam para outros municípios a fim de exercerem suas atividades particulares.

b) Das famílias residentes na bacia hidráulica trabalhando em lotes das faixas seca e úmida e que vivem exclusivamente da renda, todas elas têm um padrão de vida muito baixo, conforme nos explica, adiante, a pesquisa específica que fizemos para esse fim.

Essas famílias, cujo estágio de desenvolvimento se encontra na estaca zero, são dirigidas, na sua grande maioria, por rendeiros em idade bastante avançada, já sem muita disposição para outras atividades e sem outras aptidões, tendendo assim para a acomodação, quer tenham ou não bom passado.

Outras, por outro lado, a despeito de ainda possuírem forças para o trabalho, são forçadas a permanecer nas suas rendas, por não possuírem outras aptidões e pela notória dificuldade de empregos nas empresas rurais da região.

c) Das famílias não residentes na bacia hidráulica, trabalhando em lotes das faixas seca e úmida, todas elas se dedicam a outras atividades.

As conceituações do *item a* se enquadram para essas famílias. Uma coisa, porém, podemos acrescentar: essas famílias dedicam-se mais às suas atividades particulares, já que pouco lhes interessa residir na própria bacia hidráulica. Para reforçar esta afirmativa, basta tão somente observarmos a percentagem bastante elevada daquelas famílias que exercem suas atividades particulares em outros municípios.

d) Das famílias que não residem na bacia hidráulica e que arrendam somente terrenos de vazante, todas elas têm atividades particulares. Notadamente, são famílias de vida definida, normalmente, e que pagam suas rendas somente a título de usufruirmos os benefícios de suas vazantes, quando estas algum dia vierem a ser descobertas.

e) Olhando por um outro ângulo, mais amplo, o Quadro IX nos indica que aproximadamente 1/3 das famílias rendeiras não reside na bacia e tem outras atividades.

f) Ainda pelo mesmo ângulo, o Quadro X nos mostra, claramente, que mais da metade das famílias rendeiras têm efetivamente outras atividades.

Conclusão:

a) Há, realmente, uma situação negativa, sob o ponto de vista de fixação do homem ao campo.

b) Dois problemas determinam esta situação:

1. existência de terrenos agricultáveis não condizentes com o número de pessoa de cada família;

2. ausência total de uma assistência técnica, social, econômica e cultural, às famílias rendeiras, notadamente àquelas domiciliadas na própria bacia hidráulica do açude.

ESTRATIFICAÇÃO DOS LOTES ARRENDADOS, RELACIONADOS
COM O N.º DE PESSOAS DE CADA FAMÍLIA

L I S T A I

PONDERADA DESPROPORÇÃO ENTRE O N.º DE PESSOAS POR FAMÍLIA
E OS RESPECTIVOS TERRENOS ARRENDADOS

N.º de Ordem	N.º de Pessoas	F. Sêca (Ha)	N.º de Vazantes	N.º de Ordem	N.º de Pessoas	F. Sêca (Ha)	N.º de Vazantes
1	2	1	2	35	9	3	3
2	2	1	2	36	10	3	4
3	3	1	3	37	6	4	3
4	4	1	2	38	7	4	2
5	5	1	2	39	7	4	3
6	5	1	2	40	7	4	4
7	6	1	4	41	7	4	4
8	7	1	3	42	8	4	2
9	9	1	2	43	9	4	4
10	10	1	1	44	12	4	3
11	4	2	2	45	12	4	4
12	4	2	2	46	8	5	2
13	4	2	2	47	8	5	3
14	4	2	3	48	8	5	3
15	4	2	4	49	8	5	4
16	5	2	2	50	10	5	3
17	5	2	3	51	11	5	4
18	5	2	4	52	11	5	4
19	6	2	2	53	12	5	2
20	6	2	2	54	13	5	4
21	6	2	3	55	14	5	4
22	7	2	2	56	8	6	3
23	7	2	3	57	8	6	3
24	9	2	2	58	9	6	2
25	9	2	3	59	10	6	4
26	10	2	2	60	11	6	2
27	10	2	2	61	11	8	4
28	3	2	2	62	9	7	3
29	3	2	2	63	10	7	4
30	3	2	2	64	12	7	4
31	3	2	4	65	12	7	4
32	5	3	2	66	11	8	4
33	5	3	4	67	12	8	4
34	8	3	2				

LISTA II

DESpropORÇÃO ENTRE OS TERRENOS ARRENDADOS E O
RESPECTIVO N.º DE PESSOAS POR FAMÍLIA

N.º de Ordem	F. Sêca (Ha)	N.º de Vazantes	N.º de Pessoas	N.º de Ordem	F. Sêca (Ha)	N.º de Vazantes	N.º de Pessoas
1	4	2	2	9	7	3	2
2	4	4	3	10	9	4	5
3	5	2	3	11	10	4	3
4	6	2	2	12	10	4	4
5	6	3	3	13	10	4	5
6	6	3	4	14	10	4	6
7	6	3	4	15	10	4	6
8	6	3	5				

LISTA III

RELATIVA PROPORÇÃO ENTRE O NÚMERO DE PESSOAS POR FAMÍLIA
E OS RESPECTIVOS TERRENOS ARRENDADOS

N.º de Ordem	F. Sêca (Ha)	N.º de Vazantes	N.º de Pessoas	N.º de Ordem	F. Sêca (Ha)	N.º de Vazantes	N.º de Pessoas
1	3	2	2	19	5	4	7
2	3	3	3	20	6	3	6
3	3	4	3	21	6	3	7
4	3	4	3	22	7	3	6
5	4	2	3	23	7	3	8
6	4	2	3	24	7	4	6
7	4	2	5	25	7	4	6
8	4	3	5	26	7	4	9
9	4	4	5	27	7	4	9
10	4	4	5	28	8	3	8
11	4	4	5	29	9	4	8
12	5	3	4	30	9	4	9
13	5	3	4	31	10	4	9
14	5	3	5	32	10	4	10
15	5	3	5	33	10	4	12
16	5	3	6	34	10	4	12
17	5	4	6	35	10	4	12
18	5	4	6				

L I S T A I V

PONDERADA DESPROPORÇÃO ENTRE O NÚMERO DE PESSOAS POR FAMÍLIA E OS RESPECTIVOS NÚMEROS DE VAZANTES

N.º de Ordem	N.º de Pessoas	N.º de Vazantes	N.º de Ordem	N.º de Pessoas	N.º de Vazantes
1	1	1	13	6	2
2	1	1	14	7	2
3	3	1	15	8	2
4	4	1	16	8	2
5	2	2	17	9	2
6	2	2	18	12	2
7	2	2	19	12	2
8	3	2	20	3	3
9	4	2	21	4	3
10	5	2	22	4	3
11	6	2	23	6	3
12	6	2	24	6	3

Interpretação:

a) Analisando as listas I e II, de início temos a impressão de que os terrenos da faixa seca e de vazantes foram distribuídos às famílias por uma espécie de sorteio, não considerando, assim, o número de pessoas por família.

b) Os dados da Lista I nos explicam que não há uma razão constante, no que respeita a relação entre o número de pessoas por família e o terreno arrendado.

c) Levando-se em consideração os terrenos da faixa seca, por serem os mais efetivos, e relacionando-se o número de pessoas por família com aqueles, encontramos como razões médias, 5.30, 2.66, 2.46, 2.11, 2.06, 1.58, 1.52 e 1.43, para 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 hectares respectivamente.

Equivale a dizer que, na Lista I, a desproporcionalidade é marcante nas famílias que só exploram 1 hectare e diminui à medida que o número de hectares ascende.

d) Os dados da Lista II nos revelam, justamente, o inverso do que acontece na Lista I.

No caso presente, verificamos que não há uma razão constante entre os números que exprimem os terrenos arrendados e os números que expressam as pessoas por família, havendo pois um número de hectares superior ao número de pessoas por família.

e) Relacionamos o número de hectares com o número de pessoas por família e encontramos como razões médias, 1.60, 1.66, 1.80, 1.87, 2.08 e 3.50, para o ou os rendeiros com lotes de 4, 5, 9, 6, 10 e 7 hectares respectivamente.

Equivale a dizer que, na Lista II, a desproporcionalidade é marcante na família que explora 7 hectares e quase insignificante para as famílias que exploram 4 hectares.

f) A Lista III nos fornece dados, através dos quais notamos um equilíbrio parcial entre o número de hectares explorados e o número de pessoas por família.

g) Relacionando o número de hectares arrendados com o número de pessoas por família, encontramos como razões médias, 1.09, 0.90, 0.93, 0.92, 0.95, 1.00, 1.05 e 0.90, para o ou os rendeiros com lotes de 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10 hectares, respectivamente.

Os dados supra, reforçam assim a nossa afirmativa, pois, quando não se igualam, se aproximam.

h) A Lista IV nos fornece dados que nos permite interpretar a desproporcionalidade existente, dentro de cada estrato, entre o número de pessoas por família e o número de vazantes.

i) Considerando o número de pessoas como antecedente e o número de vazantes como conseqüente, encontramos como razões médias, 2.25, 3.06 e 1.53 para os estratos de 1, 2 e 3 vazantes respectivamente.

j) 47,5% das famílias não arrendam terrenos condizentes com o número de pessoas de suas famílias; 10,5% das famílias gozam do privilégio de arrendarem terrenos com um número de hectares superior ao número de pessoas de suas famílias; 25% das famílias arrendam terrenos cujas áreas mais ou menos se equiparam com o número de pessoas de suas famílias; e 17% das famílias, equivalente àquelas que só arrendam terrenos de vazante, tôdas elas trabalham em lotes não condizentes com o número de pessoas das suas famílias.

Conclusão:

a) Obviamente, há uma situação negativa sob o ponto de vis-

ta de correlação entre o terreno arrendado e o número de pessoas por família, não havendo atualmente possibilidades para um programa de racionalização agrícola, com as condições existentes, nem mesmo para aquelas famílias cujos lotes excedem, em hectares, o número de pessoas por família.

b) Duas causas são responsáveis por esta complexa situação:

1. Distribuição desordenada dos lotes às famílias, sem obediência a um critério preestabelecido e sem um estudo prévio, "in loco", do terreno a ser arrendado;

2. Ausência de um programa com objetivos claros e exequíveis, elaborado de acôrdo com as condições e recursos existentes na própria bacia.

Emigração Rural:

L I S T A V

RELAÇÃO CONTENDO O N.º DE FAMILIAS RENDEIRAS E O ANO EM QUE FORAM ADMITIDAS

N.º de Famílias	Ano de Admissão	N.º de Famílias	Ano de Admissão	N.º de Famílias	Ano de Admissão
4	1937	5	1947	2	1957
2	1938	4	1948	7	1958
1	1939	9	1949	11	1959
3	1940	7	1950	10	1960
7	1941	5	1951	2	1961
3	1942	6	1952	—	1962
1	1943	4	1953	2	1963
2	1944	5	1954	3	1964
4	1945	9	1955	15	1965
2	1946	6	1956	—	—

L I S T A V I

RELAÇÃO CONTENDO O N.º DE FAMÍLIAS RENDEIRAS E O ANO EM QUE FORAM ADMITIDAS

(em percentagem)

N.º de Famílias	Ano de Admissão	N.º de Famílias	Ano de Admissão	N.º de Famílias	Ano de Admissão
2.83	1937	3.54	1947	1.42	1957
1.42	1938	2.83	1948	4.96	1958
0.70	1939	6.38	1949	7.80	1959
2.12	1940	4.96	1950	7.10	1960
4.96	1941	3.54	1951	1.42	1961
2.12	1942	4.25	1952	0.00	1962
0.70	1943	2.83	1953	1.42	1963
1.42	1944	3.54	1954	2.12	1964
2.83	1945	6.38	1955	10.63	1965
1.42	1946	4.25	1956	—	—

Interpretação:

a) Considerando que as famílias aceitas como rendeiras em um ano vão sempre substituir outras que emigraram, a Lista VI nos indica que no decênio 1956/1965 houve uma emigração de 41,12% de famílias; no decênio 1946/1955 o índice de emigração diminui um pouco para 39,67%.

Conclusão:

a) A retirada das famílias rendeiras para os centros urbanos e/ou para outras regiões rurais mais vantajosas, verifica-se de modo bem acentuado. Esta emigração extremou-se no ano 1965, com a retirada de 10,63% de famílias.

b. O problema determinante desta situação não é outro senão a inexistência de condições propícias, para o rezeiro viver e se fixar à gleba.

Situação Creditícia:

1. De todos os rendeiros, apenas 6 famílias fazem empréstimos, do tipo corrente, através da Carteira de Crédito Agrícola do Banco do Brasil, em Pombal-Pb.

Em razão da comprovada impossibilidade de fazerem empréstimos para melhoramentos, os rendeiros aplicam o capital emprestado na ampliação dos terrenos para a cultura do algodão ou na compra de representantes do gado vacum.

2. Com exceção dessas 6 famílias, tôdas as outras fazem empréstimos a particulares, com juros exorbitantes — 6 a 10% ao mês. Ademais, êste tipo de empréstimo é feito por um curto prazo. Chegando a época de liquidação do empréstimo, o pobre rendeiro, sem outra alternativa, vê-se na obrigação de vender o seu algodão na fôlha, ao próprio agiota, por um preço mínimo.

Aspecto Social:

Para esta pesquisa, como dissemos linhas atrás, procuramos atingir principalmente as famílias rendeiras que vivem exclusivamente das suas rendas agrícolas.

Situação Habitacional:

Existe, na bacia hidráulica, 95 casas residenciais, assim especificadas:

- a) 66 casas de taipa com pisos de barro, construídas pelos próprios rendeiros;
- b) 14 casas de tijolos, ladrilhadas; destas, 4 foram construídas pelos rendeiros e 10 desapropriadas pelo DNOCS;
- c) 8 casas mistas, desapropriadas pelo DNOCS;
- d) 7 casas do tipo barraca, construídas pelos rendeiros.

Excetuando as 14 casas de tijolos, nenhuma das outras oferece condições de vida. São casas que, pelas suas constituições, oferecem meios para a concentração de insetos, cobras e tudo o mais que exista de animais daninhos. As famílias que habitam essas casas, por natureza, são desprovidas da menor noção de higiene e saúde.

Conforme entrevista que fizemos, através de uma reunião em que ouvimos mais de 50% dos rendeiros, concluimos:

1. — 67% dos rendeiros têm consciência de que suas casas não comportam todos os familiares e que isto concorre para a aquisição e transmissão de doenças;
2. — 33% das famílias não possuem cama em seus domicílios;
3. — 33% das famílias cozinham em fogões rústicos, formados

por um conjunto de três pedras ou tijolos sobre o qual se assenta a panela, ao fogo;

4. — 20% das famílias fazem suas refeições, no chão, sobre esteiras, pela absoluta ausência de mesa e cadeira nas suas residências;

5. — *Indumentária* — o quadro seguinte nos explica a situação neste sentido:

Número de Famílias — % —	Número de Roupas de cada Componente	N.º de Alpargatas de cada Componente
40,0	1	1 Par
33,5	2	1 ou 2 Pares
20,0	3	1 ou 2 pares
6,5	4	1 ou 2 pares

Situação de Saúde e Saneamento

1. O índice de mortalidade infantil, na bacia, é da ordem dos 30%. Bastante elevado, portanto, em relação ao pequeno número de famílias residentes naquela área rural;

2. 40% dos rendeiros responderam que os seus lares são verdadeiros ninhos de insetos. Dentre estes, os mais comuns são os porcotós ou barbeiros, transmissores da incurável doença de Chagas;

3. 86,5% dos rendeiros se queixam do estado doentio constante de seus familiares.

Situação Alimentar:

Damos, abaixo, um quadro contendo os alimentos mais usados e a percentagem das famílias que os consomem:

Podemos afirmar que a dieta das famílias rendeiras resume-se ao consumo de feijão, farinha, café, rapadura, açúcar e sal, pois, de acordo com o que nos indica a pesquisa, os demais alimentos compõem a dieta de algumas famílias, porém em quantidade insuficiente.

Feijão	Farinha	Café	Rapadura	Açúcar	Sal	Farinha Milho	Ovos
100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	60 %	60 %

Peixe	Verduras	Batata	Arroz	Carne	Leite	Frutas	Pão
40 %	33 %	26,5 %	20 %	20 %	20 %	13 %	6,5 %

O quadro seguinte nos faz ver o “quantum” de alimentos normalmente ingeridos, por uma família de 8 componentes, em 1 semana.

Feijão	Farinha	Café	Rapadura N.º	Açúcar	Sal	Farinha Milho	Ovos N.º
7,4 Kg	8,4 Kg	0,63 Kg	3,3	2,96 Kg	1,3 Kg	4,5 Kg	12

Peixe	Verduras	Batata	Arroz	Carne	Leite (Litros)	Frutas N.º	Pão N.º
3 Kg	0,6 Kg	10,7 Kg	1,7 Kg	0,8 Kg	5	35	16

Observação: A farinha de milho, as verduras, a batata, o arroz e as frutas, não são alimentos permanentes à mesa da pequena percentagem de famílias que se alimentam dos referidos produtos. São alimentos periódicos na dieta dessas famílias e que estão presentes às suas mesas somente nas épocas de fartura.

Conclusão:

Conforme cálculo prático que fizemos, sem muita exatidão por-

tanto, acreditamos que o consumo energético das famílias entrevistadas, incluindo aquelas que têm um regime alimentar mais rico, não vai além de 1.700 calorias.

Segundo afirmações de alguns nutricionistas, o trabalhador rural, para atender a despesa cotidiana de energia, precisa consumir alimentos energéticos que forneçam 4.400 calorias. Evidentemente, as famílias em aprêço são subalimentadas.

Situação Educacional:

Em média frequentam a escola somente 50% dos jovens em idade escolar. Estes, com o restante de jovens, ainda ajudam os seus pais na agricultura, no lar ou em outras atividades.

Existe, na bacia hidráulica, apenas uma escola mantida pelo DNOCS, sendo insuficiente para atender todos os jovens desejosos de estudar.

1. Dos componentes pertencentes ao sexo masculino, 71,5% ajudam os seus pais na agricultura e 28,5% dedicam-se a outras atividades;

2. Dos pertencentes ao sexo feminino, 66,5% dedicam-se ao lar e 33,5% à agricultura.

Problemas Sentidos pelos Rendeiros:

1. — 95% dos rendeiros entrevistados afirmaram, com convicção, que as rendas dos seus terrenos agrícolas não são suficientes para sustentar suas famílias;

2 — Diante dessa situação, procuramos saber o motivo por que não se dedicavam a outro ramo de vida.

Obtivemos, como resposta, o seguinte:

a) 66,5% de rendeiros alegaram a falta de aptidões para outras atividades e que não deixavam suas rendas, pelo inconveniente da falta de emprego rural, na região;

b) 33,5% alegaram o problema da idade avançada.

Uma vez relatada a situação existente na Bacia Hidráulica do Açude Público Engenheiro Arcoverde, que representa uma vista panorâmica das condições atuais da área e, com raras exceções, das demais sob a jurisdição do DNOCS, julgamos oportuno, para complementar o nosso trabalho, fazer a apresentação de algumas sugestões

para estabelecimento de um programa, cuja execução venha provocar a correção ou atenuação dos aspectos negativos, estimular o que porventura exista de positivo, de modo a obter-se uma situação desejável, a médio e/ou a longo prazo.

Sugestões para um "Programa Desenvolventista nas Bacias Hidráulicas dos Açudes Públicos Administrados pelo DNOCS

Justificativa:

Os problemas evidenciados pelo exame geral da situação rural, na bacia hidráulica, autenticam a necessidade de um programa que contemple os múltiplos aspectos de ordem material e pessoal, para soerguimento do nível sócio-econômico daquela população campestre e para legitimar o real conceito de "FIXAÇÃO DO HOMEM AO CAMPO".

1. Objetivo Fundamental ou Principal:

Em observância aos princípios doutrinários do DNOCS e em consonância com a real finalidade a que se destinam os terrenos da UNIÃO, nas bacias hidráulicas dos Açudes Públicos, o objetivo principal deve prever a fixação dos rurícolas ao campo, por meio de um adequado desenvolvimento econômico, social, cultural, físico e mental das famílias.

2. Objetivos Secundários ou de Trabalho:

São todos aquêles que irão possibilitar a concretização do objetivo principal, os quais podem ser agrupados, em escala prioritária decrescente, em:

A. — Relativos à Estrutura Fundiária

1. Distribuição de lotes que capacitem a manutenção das famílias, sob todos os aspectos.

B. — Relativos a Recursos Materiais

1. Instalação de moto-bombas nos braços dos terrenos de vazante;

2. Aluguel ou revenda de máquinas agrícolas, notadamente pulverizadores, cultivadores comuns, arados e grades de tração animal;

3. Revenda de produtos agrícolas e veterinários, através do funcionamento da Seção de Revenda do DNOCS.

C. — Relativos à Capacidade de Ação

1. Seleção rigorosa das famílias, para exploração dos terrenos agrícolas tècnicamente loteados.

D. — De Natureza Econômico-Financeira

1. Aumento da produtividade rural;
2. Melhoria e conservação do solo;
3. Defesa sanitária da produção agrícola ou animal;
4. Conservação e armazenamento de produtos;
5. Comercialização da produção;
6. Difusão e correta aplicação do crédito agrícola.

E. — De Natureza Comunitária

1. Desenvolvimento da liderança;
2. Formação de espírito associativista.

F. — De Natureza Preparatória da Nova Geração

1. Instalação de mais Grupos Escolares nas Bacias;
2. Criação de grupos organizados (clubes);
3. Execução, pelos sócios, de alguns projetos agrícolas e domésticos.

O objetivo de trabalho relativo “à estrutura fundiária”, pela sua importância como fator de produção, é como o que a pedra básica para a exequibilidade dos demais objetivos. Havendo uma área de terreno agrícola categoricamente suficiente para uma família rural trabalhar e, ainda, a facilidade de aquisição do material necessário ao manuseio da terra e ao tratamento das culturas, não resta a menor dúvida que, com um investimento de um pequeno capital inicial, as colheitas serão mais abundantes e fornecerão melhores produtos que alcançarão preços maiores. Tudo isto, é claro, se satisfeitos os demais fatores da produção rural e respectivo consumo, os quais deverão ser assuntos acuradamente dispostos no programa desenvolvimentista e que terão execução harmônica em relação aos demais.

Ainda no que respeita “à estrutura fundiária”, estudo minucioso deve ser feito nas bacias “in loco”, no sentido de determinar, em

hectares e número de vazantes, o terreno agrícola ideal para uma família com 8 componentes, por ser êste o número médio de pessoas numa família nordestina. Neste estudo, os pesquisadores devem levar em conta que:

1 — O terreno agrícola não deve exceder à disponibilidade de mão-de-obra da família rendeira;

2 — Os terrenos agrícolas devem ser divididos e dispostos de uma maneira tal que cada conjunto de motor-bomba beneficie várias famílias rendeiras ao mesmo tempo. Assim fazendo, os rendeiros seriam forçados a trabalhar em cooperação nas práticas irrigatórias e, por outro lado, haveria uma diminuição "per capita" no número de motores-bombas instalados;

3 — Cada grupo de 10 lotes deve conter uma área, em separado, para execução de projetos dos jovens das 10 famílias. Dita área deverá ser favorecida pela água elevada pelo conjunto de um motor-bomba, a fim de que os jovens sejam também preparados e capacitados no que diz respeito aos trabalhos de irrigação. Destarte, os futuros agricultores, além de se capacitarem para o exercício da profissão que haverão de abraçar, teriam a oportunidade de adquirir o importante sentimento da cooperação através do trabalho conjunto.

A elaboração, execução e coordenação dos projetos para jovens, ficariam sob a responsabilidade da equipe de extensionistas rurais;

4 — Nos terrenos agrícolas, devem ser separadas áreas entrecortadas para conservação ou plantio de essências florestais já adaptadas ao solo e clima da região. Referidas essências deverão satisfazer, preferentemente, as condições de fertilizadoras do solo, protetoras do solo contra a erosão e fornecedoras de ramagem ou vagem para o gado vacum;

5 — Na própria faixa dos terrenos da bacia, deve ser separada uma área de terreno alto do tipo taboleiro profundo, para experimentação e pesquisa com variedades frutíferas e hortícolas irrigadas. O referido centro de pesquisa proporcionaria dados reais e seguros sobre o comportamento de fruteiras e hortaliças nos terrenos supracitados e, ao mesmo tempo, serviria como elemento essencial para ensinamentos aos rendeiros, através do importante e eficiente método de ensino extensionista, que é o método demonstrativo;

6 — No terreno agrícola deve ser reservada uma área para instalação de um futuro pomar misto. Referidos pomares dariam oportunidade aos rendeiros melhorarem sua dieta e, quem sabe, no futuro, com resultados positivos da pesquisa e ampliação da área, poderiam constituir-se em mais uma fonte de riqueza na propriedade arrendada.

Muito embora até hoje nada tenha sido feito neste sentido, conhecemos algumas propriedades agrícolas onde existem variadas fruteiras encravadas em terrenos de taboleiro e que estão medrando satisfatoriamente.

No próprio Açude Eng.^o Arcoverde, persuadimos alguns rendeiros para plantarem bananeira em terreno de taboleiro, pelo sistema de cova mais volumosa, e lá estão êles satisfeitos, aguando suas touceiras com latas de querosene, mas retirando as frutinhas que às vêzes sobram para o mercado;

7 — O terreno agrícola deve proporcionar uma renda tal que venha permitir a viabilidade paulatina de solução dos problemas de natureza social. Assim sendo, tornando-se o terreno arrendado em uma pequena empresa agrícola, economicamente produtiva, deve êle fornecer, em recompensa ao trabalho aplicado, ao capital mobilizado e à técnica utilizada, produtos que após comercializados revertam capital suficiente para o rendeiro pouco a pouco melhorar suas condições de habitação, de alimentação, de vestimenta e de tantos outros fatores que provocam a melhoria das condições de higiene pessoal e da família e que redundam no beneficiamento da saúde, com a qual advém mais força e coragem para o trabalho árduo e alvissareiro da agricultura racional.

Somente após estruturada e definida a situação fundiária, poder-se-ia dar continuidade às fases de execução do Programa.

A fase imediatamente seguinte seria a de instalação dos motores-bombas, bem como a de funcionamento da Seção de Revenda dos produtos agrícolas e veterinários. Para dinamização de um programa dessa natureza, mesmo concedendo ao rendeiro área agrícola adequada e assistência técnica desejável, mesmo assim haveria entrave para o primeiro passo, qual seja o da aquisição do capital inicial para instalação de motores-bombas e compra de produtos e implementos agrícolas, sem os quais, em termos de agricultura racional, a matéria prima solo não corresponderia aos esforços despendidos e dirigidos no sentido da obtenção econômica de um produto agrícola.

Em virtude desse fato, antes mesmo da seleção das famílias para ocuparem os terrenos agrícolas tecnicamente loteados, tornar-se-á necessário a já existência dos motores-bombas instalados, bem como a já existência das Seções de Revenda do DNOCS, suficientemente munidas e estruturadas.

A instalação dos motores-bombas, em locais tecnicamente estudados para beneficiamento de 1 grupo de rendeiros, como descrevemos linhas atrás, possibilitaria o cultivo permanente dos solos ricos de vazante, quando descobertos, bem como a irrigação dos pomares mistos, sem a utilização sacrificada e antieconômica das latas de

querosene. Destarte, ao lado de tantas outras práticas racionais de cultivo, haveria um aumento considerável da produção e produtividade.

De início, a título de estimular a produção agrícola, poder-se-ia cobrar do rendeiro apenas a água utilizada para a irrigação das culturas. Com o decorrer do tempo, naturalmente após um longo prazo, os rendeiros já reunidos em grupos, já mais esclarecidos, produtores e com melhor padrão de vida, reunir-se-iam cada qual com o seu grupo e, através de um empréstimo coletivo, conseguiriam um conjunto de motor-bomba para o grupo socialmente formado.

Quanto aos implementos agrícolas de custo mais elevado, poderiam ser adquiridos pelo mesmo sistema. Cada grupo compraria o seu pulverizador, cultivador e grade de tração animal, para uso de todos os associados da pequena sociedade organizada.

Satisfeitos os dois primeiros objetivos, urge dar andamento à execução do programa. A fase seguinte seria aquela relativa "a capacidade de ação", de aspecto puramente pessoal, que diz respeito à seleção rigorosa das famílias para ocupação dos terrenos agrícolas, que por conseguinte já possuiriam recursos materiais próprios para incremento das lavouras seca e irrigada.

Partindo deste estágio, começaria então a participação efetiva de uma equipe de Extensionistas Rurais, os quais se encarregariam, de processar uma severa seleção das famílias, através de informações e investigações sociológicas, levando em consideração os múltiplos aspectos pessoais exigíveis, para concretização de um programa de tamanha envergadura.

Aparentemente, poderia surgir um grande problema após a seleção das famílias rendeiras. Para equacionar a situação, procurar-se-ia encaminhar as famílias rendeiras restantes para uma outra região nordestina reconhecidamente favorável ao trabalhador rural, onde as famílias possam produzir e ganhar o pão de cada dia sem muito esforço físico e mental. Lembramos, para solução do caso em tela, as vastas terras virgens e desabitadas do Maranhão.

As três últimas fases evolutivas do programa, que afinal de contas seriam as primeiras real e efetivamente fecundas, dizem respeito a atividades que obrigatoriamente se faria necessário a presença constante do homem campestre, enfim, da família rural.

Com os lotes tecnicamente divididos, talhões com culturas já eleitas para ocuparem suas áreas, plano de conservação da fertilidade do solo já elaborado, pesquisa agrícola local em pleno funcionamento, agrônomo fomentador produzindo mudas e multiplicando sementes selecionadas, Seção de Revenda bem munida e em Atividade,

far-se-ia necessário novamente a atuação de uma equipe de extensionistas, composta de um Extensionista Agrícola e uma Extensionista Doméstica, para, através de um trabalho articulado e harmônico com os Serviços de Pesquisa e Fomento, promoverem um processo de ação educacional, com a população rural da bacia hidráulica, visando ajudá-la para que solucione os problemas que vai encontrar dia a dia na produção agrícola, na produtividade, na comercialização, na administração da propriedade e do lar, no melhoramento da comunidade rural, etc.

Aos extensionistas rurais caberiam várias missões árduas, por um imperativo da própria especialidade que abraçaram e que para o exercício da qual, foram sàbiamente preparados e capacitados, através de estágios rigorosos e demorados.

São êles que irão servir de ponte de ligação entre os serviços de pesquisa-fomento e o rurícola, levando e transmitindo a êste os conhecimentos advindos da pesquisa e facilitando-lhe a aquisição de produtos agrícolas e veterinários. São êles que irão facilitar a difusão do crédito agrícola, orientado ou supervisionado, através da articulação com órgãos creditícios. São êles que irão formar os futuros agricultores e as futuras donas de casas, através da criação de grupos organizados, ou clubes de tipo 4S. São êles que irão despertar a necessidade de uma criança ou adulto alfabetizar-se. São êles que irão ajudar o rurícola a ajudar-se.

Apesar da necessidade imperativa do Serviço de Extensão, para concretização do programa, de início pode parecer infactível a execução dos objetivos que requerem a presença de uma equipe de extensionistas, em razão da inexistência, no DNOCS, de uma estrutura definida sobre o Serviço de Extensão Rural, com pessoal capacitado para mobilizar os trabalhos. Todavia, para solução imediata do aparente problema, far-se-ia preciso a firmação de um convênio formal entre o DNOCS e a ANCAR, organização esta bastante credenciada para dinamização dos trabalhos de Extensão Rural, em face de sua longa vivência neste importante setor de atividade agrônômica.

O grande ciclo econômico rural de um programa dessa índole, somente seria fortemente fechado quando houvesse a estreita ligação harmônica entre os serviços de pesquisa, fomento e extensão agrícolas. Por outro lado, cada setor de incremento à produção agropecuária tem que desenvolver atividades unicamente compatíveis com a sua posição, vez que cada uma tem sua estrutura e funções completamente diferente das outras. Neste caso, fomento não pode fazer pesquisa, nem extensão pode fazer fomento e assim por diante.

Se algum serviço pretender realizar atividades compatíveis a outra modalidade de atuação agrônômica, mesmo a grosso modo, fracassará fragorosamente.

Daí a necessidade dos três Serviços independentemente — Fomento, Pesquisa e Extensão — porém articulados harmônicamente, para o incremento de programas agropastoris.

Tendo em vista o baixo grau de instrução daqueles que se dedicam à agricultura no nordeste, o Serviço de Extensão Rural, dentre os demais setores agronômicos, concorre com uma maior percentagem para o aumento da produção e produtividade agropecuárias. Sem o Serviço de Extensão Rural, os trabalhos de pesquisa e fomento atuarão apenas num raio de ação muito restrito. Se representássemos por um triângulo os fatores que praticamente condicionam o aumento da produção e produtividade agropastoris, teríamos a pesquisa num vértice, o fomento noutro, o rurícola no outro vértice e o Serviço de Extensão, por fim, ocupando o centro do triângulo. Finalmente, com a ausência de um deles, haverá um colapso na produção e produtividade agropecuária. Daí a necessidade da presença dos três Serviços, para elaboração e concretização de programas semelhantes ao que acabamos de apresentar, através de pálidas sugestões.

Cruzeta, setembro de 1966.

TRISTEZA DOS CITROS E OS POMARES CEARENSES

TRISTEZA DOS CITROS E OS POMARES CEARENSES

Cirilo Mendes (*)

Introdução

Os pomares de citros instalados, há algum tempo, nos vales cearenses, foram vitimados pela "podridão do colo", doença causada por "*Phytophthora sp.*".

Com a intenção de controlar essa doença, as variedades de laranja doce, *Citrus sinensis* (L.), cultivadas em nosso meio passaram a ser enxertadas em laranja azêda, *Citrus aurantium* L. sabidamente resistente aos fungos fitoparasitas do gênero *Phytophthora*. Em pouco tempo, a combinação laranja doce x laranja azêda predominava, largamente, em nossa citricultura.

Mais tarde, a ocorrência da "tristeza dos citros" no Ceará, doença de caráter bem mais severo, viria impôr sérios prejuízos aos citricultores do Estado, por força, especialmente da predominância, em nossos pomares, daquela combinação altamente suscetível àquela virose. No vale do Curu, por exemplo, onde se estabeleceu uma das mais florescentes citriculturas do Estado, os prejuízos foram, e continuam sendo, de grande monta, fotos 5 e 6.

Neste trabalho, ao tempo em que fazemos o registro da ocorrência da "tristeza" no citado Vale, divulgamos os resultados de várias observações feitas na mesma região e que demonstram a larga dispersão já alcançada pela enfermidade.

As fotos revelam o precário estado sanitário em que se encontram os nossos laranjais.

Apesar da "tristeza" não estar incluída no número das viroses controladas pelo Programa de Registro de Matrizes Sadias, mesmo

(*) Eng.^o Agrônomo da Diretoria de Fomento e Produção do DNOCS.

assim, ela poderá ser controlada através dos clones nucleares, porque a combinação, clone nêvo x limão cravo, tangerina cleópatra, tem-se portado tolerante ao vírus.

Em virtude da grande especificidade das viroses, não podemos pensar em citricultura econômica suportada por uma única variedade de porta-enxêrto. A diversificação dos mesmos se torna indispensável.

Revisão da Literatura

Até o ano de 1937, não havia conhecimento da moléstia no Brasil. Talvez pelo caráter endêmico ou pela grande incógnita sobre o seu agente, ela muito preocupou os técnicos dos Estados Unidos, Argentina e Uruguai. Meneghini (6), técnico do Instituto Biológico de São Paulo, afirmou ser o agente causal dessa doença um vírus, ao mesmo tempo que descobria um inseto transmissor (7). Foi-lhe dado o nome de Tristeza por MOREIRA (8), do Instituto Agrônomo de Campinas. Para têmos uma idéia da gravidade do problema, basta sabermos que na Califórnia (Estados Unidos) morreram mais de 300.000 laranjais (12). No Brasil, milhões de árvores foram destruídas. Todas estas plantas estavam enxertadas em laranja azêda.

Existe, segundo Meneghini, um inseto vetor, o pulgão preto *Toxoptera citricidus*. (Kirk) Cald. Este inseto ao sugar a planta portadora de Tristeza, se infecta, e levará à planta sadia, o terrível vírus. Este fato exclui a "Tristeza" do Programa de Registro de Matrizes Sadias que controla as três viroses: exocorte, sorose e xiloporose. A explicação como age o vírus da referida doença nos tecidos da laranja é, ainda, muito discutida pelos autores.

"A teoria de Toxopeus (13) se baseia na suposição de uma certa falta de compatibilidade do enxêrto com o porta-enxêrto e não admite a ação de um vírus". Lembramos que nessa época, ainda não se conhecia o agente causador da referida doença. Essa teoria de Toxopeus foi refutada por Webber. Esse autor (14) fez as seguintes suposições:

a) "Que a folhagem da laranja azêda e do limoeiro produz regular e normalmente, algum produto do metabolismo que inibe a ação e o desenvolvimento do vírus;

b) A produção nos tecidos das folhas da laranja doce, invadida pelo vírus, de um substância tóxica para a laranja azêda que seria levada para o porta-enxêrto desta última espécie.

Webber não recebeu o apoio que mereceu em suas suposições, talvez por ignorar a ação virulenta da doença. As suposições de hoje são de que a laranja azêda seja hipersensível ou imune ao vírus. Se

hipersensível, logo que o vírus atinja a região da enxertia, haverá uma destruição dos vasos liberianos; se imune, haverá uma obstrução dos mesmos. Este é o pensamento de Bitencourt. Parece ser mais verdadeira a última suposição. Ela vem explicar os dois seguintes fatos interessantes:

1) Se substituirmos, por meio da sub-enxertia, o cavalo da azêda, com uma outra variedade, a laranja doce enxertada sobreviverá.

2) Com a morte do enxerto da laranja doce, caso o cavalo da azêda brote, formar-se-á uma árvore de pé franco.

Sobre o assunto, há também o teste do iodo feito pela primeira vez, em citros, por Bitencourt (3).

Material e Método

As observações e os testes que possibilitaram a elaboração do presente trabalho foram feitas no Posto Agrícola de General Sampaio e em vários pomares cítricos vizinhos, localizados no município de Pentecoste, Ceará.

As variedades ali cultivadas estão relacionadas no quadro I e todas elas foram enxertadas em laranjeira azêda.

Além do exame macroscópico dos pomares foram executados os testes de "stem-pitting", do iodo e do limão galego. Para o primeiro, com o auxílio de um canivete, foi retirado, de várias árvores escolhidas ao acaso (principalmente de laranjeira Pêra, lima da Pérsia, Pomelo e limão galego), um pedaço da casca do tronco, acima do ponto de enxertia. Pelo exame da região cambial da árvore, era constatada a presença ou não do "stem-pitting". O teste do iodo foi aplicado em laranjeiras das variedades Baía e Pêra, em limão comum e em pomeles, todos enxertados sobre laranjeira azêda. As árvores foram, também, escolhidas ao acaso. A solução iodo-iodurada empregada tinha a seguinte fórmula: 10 cc de tintura de iodo comercial a 10%; 20 cc de álcool ordinário a 96°GL. Para aplicação da solução, fez-se, com o auxílio de uma lima grossa, a raspagem do parênquima cortical suberoso, numa faixa de 6 cm de extensão, interessando as regiões de enxerto e do porta-enxerto. Meia hora depois, procedemos à verificação do teste, isto é, se existia diferença de cores entre as partes raladas do enxerto e do porta-enxerto.

O critério usado, na avaliação do teste, foi o seguinte:

Reação forte — coloração azul escura acima do ponto de enxertia, em contraste com a tonalidade azul-terna da região do cavalo.

Reação fraca — diferença de coloração pouco nítida.

Reação nula — sem nenhuma diferença.

Reação invertida — o contrário da *forte*.

Para reforçar êstes resultados, foi praticada, ainda, a enxertia com borbulha de plantas suspeitas, sôbre o limão galego. A presença do vírus, nos casos positivos, foi revelada pelo aparecimento de manchas nas nervuras da fôlha do limão.

Resultados

O aspecto geral das plantas demonstrava ativa presença do vírus da “tristeza”, fotos 1 e 2. Várias árvores já estavam mortas, fotos 3 e 4. Outras mostravam porte reduzido, galhos sêcos, fôlhas dobradas em ângulo agudo. Os frutos eram de qualidade inferior e bem menores que os normais. A folhagem clorótica exibia uma acentuada deficiência de mineral, o que é comum em pomares com “tristeza”. Um fato curioso foi notado em certas árvores afetadas, que produziram galhos vigorosos após a fase de declínio, constituindo, assim, uma segunda copa — êste é o estado de equilíbrio do citro doente. Todavia, já não frutificará de modo compensador. Várias árvores foram arrancadas, estando tôdas elas com as radicelas apodrecidas.

Os resultados do teste do iôdo figuram no quadro III. Analisando os resultados ali expostos, verificamos, na combinação laranjeira doce, Baía x laranjeira azêda, alta percentagem da reação *forte*, pequena das reações *fraca* e *nula*. Não se constatou nenhuma reação invertida. Em laranja pêra x laranja azêda, houve predominância, quanto ao mesmo teste, da reação de intensidade fraca, enquanto a reação *forte* apareceu em pequena percentagem. As demais — *fraca* e *invertida* não ocorreram. Limão comum x laranja azêda apresentou tôdas as reações nulas.

O teste do “stem-pitting”, por outro lado, foi positivo em tôdas as plantas examinadas. Neste particular — variedade Pêra, *Citrus sinensis* (L) Osb, apresentou-se mais atacada que as demais. A lima da Pérsia revelou-se muito atacada pelo “stem-pitting” da xiloporose.

A enxertia do limão galego revelou a presença do vírus da “tristeza” em tôdas as plantas suspeitas. As fôlhas novas apresentaram-se com manchas claras nas nervuras secundárias. Nas outras variedades, a reação foi positiva, embora com menor nitidez. Não apresentamos os seus resultados, porque o número de plantas testadas foi muito pequeno, de forma que não nos podemos basear, com segurança, nos mesmos. Contudo, os sintomas externos eram bem visíveis.

Deve-se ressaltar, ademais, que em todos os pomares examinados, constatamos rigoroso ataque do pulgão prêto, agente transmissor do vírus da "tristeza".

QUADRO I

Nomes comuns e científicos das variedades do Quadro II

NOMES COMUNS	NOMES CIENTÍFICOS
Laranja pêra	Citrus sinensis (L) Obs
" cacau	" " " "
" valência	" " " "
" mel rosa	" " " "
" mimo do céu	" " " "
" baía	" " " "
Lima da Pérsia	Citrus aurantifolia (Chis) Swi
Tangerina dancy	" reticulata
" satsuma	" "
Grape-fruit forte	" paradisi — Mac
" " branco	" " "
Limoeiro comum	" limon (L) Burn
Limão galego	" " " "

QUADRO II

Relação das plantas cítricas, *Citrus spp*, enxertadas sôbre laranjeira azêda, *Citrus aurantium L.*, cultivadas no Pôsto Agrícola General Sampaio, no município de Pentecoste, Estado do Ceará

Variedade	Porta-enxêrto	Idade	N.º de plantas
Pêra	Lar. azêda	5-10 anos	268
Cacau	" "	4-10 "	123
Valência	" "	0-10 "	607
Mel Rosa	" "	10 "	134
Mimo do céu	" "	10 "	119
Baía	" "	10 "	180
Lima da Pérsia	" "	0-10 "	323
Tangerina	" "	0-10 "	141
Pomelo	" "	2-10 "	10
Limão	" "	0-10 "	168

QUADRO III

Resultados do teste do iodo, aplicado a diversas combinações cítricas, cultivadas no Vale do Curu, Estado do Ceará

Enxêrto	Porta-enxêrto	REAÇÃO (% DE PLANTAS)			
		Forte	Fraca	Nula	Invertida
Baía	Lar. azêda	82,77	15,29	1,93	0
Pêra	" "	8,88	91,11	0	0
Pomelo	" "	42,86	57,13	0	0
Limão	" "	0	0	100	0



FOTO 1 — Pomar de laranjeiras enxertadas em laranja da terra, apresentando os primeiros sintomas da "tristeza dos citros".



FOTO 2 — Laranjeiras doces sobre laranja azêda já em avançado estado da doença — "tristeza".



FOTO 3 — Pomar muito atacado pela moléstia "tristeza dos citros", apresentando algumas árvores completamente mortas, enquanto outras ainda resistem.



FOTO 4 — Laranjeira vítima da virose "tristeza dos citros" com alguns frutos, fato bastante curioso.



FOTO 5 — Pomar de laranjeiras completamente exterminado pela "tristeza dos citros", não restando uma só árvore viva.



FOTO 6 — Ataque repentino de um "strain" muito forte do vírus da "tristeza dos citros".

Conclusões

- a) — Poucas foram as plantas da variedade Baía que ainda não estavam doentes.
- b) — A variedade Pêra apresentou-se 100% com o “stem-pitting” da tristeza.
- c) — Os pomares estavam bastante atacados pelo pulgão transmissor da moléstia *Toxoptera citricidus*.
- d) — A laranja azêda ou da terra é a única usada para porta-enxêrto.
- e) — Todos aquêles pomares estavam em adiantada decadência, em virtude da intolerância dêsse cavalo ao vírus.
- f) — A Lima da Pérsia com 10 anos, estava em 60% atacada do “stem-pitting” da xiloporose.
- g) — Os citricultores ignoram a aproximação do terrível inimigo dos seus pomares.
- h) — Os pomares daquela bacia de irrigação são, relativamente, jovens e já infectados pelos virus da tristeza.
- i) — A proporção que as laranjeiras morrem, novas mudas são plantadas de modo a emprestar ao pomar um aspecto heterogêneo, não só na idade, como na variedade das plantas.
- j) — É muito baixa a produtividade da citricultura naquela região.
- k) — Pomelo — tôdas as plantas estavam contaminadas.
- l) — Os limões comuns x laranja azêda apresentavam-se sadios, por isso, a reação foi nula em todos os pés examinados.

Os testes feitos vieram confirmar a observação inicial, 80% dos pomares estão com tristeza.

R e s u m o

No presente trabalho o autor estudou a ocorrência da “tristeza” dos citros no Vale do Rio Curu (Estado do Ceará) — Brasil.

No referido vale cultivam-se diferentes variedades da laranjeira doce, *Citrus sinensis* (L) Osb e várias outras espécies cítricas, tôdas enxertadas sôbre laranjeira azêda, *Citrus aurantium* L.

Conforme os resultados dos testes que foram aplicados, especialmente do "Stem-pitting" e do iôdo, praticamente tôdas as plantas mostravam-se atacadas pelo vírus da "tristeza", com enormes prejuizos para os citricultores da região.

Literatura Citada

- 1 — BITANCOURT, A.A. — 1941 — A podridão das radículas dos Citrus na província de Corrientes, Argentina — O Biológico 7: 62-69.
- 2 — BITANCOURT, A.A. — 1943 — Recomendações para combater e minorar os estragos da "Podridão das Radículas" dos Citrus. O Biológico 9: 41-54.
- 3 — BITANCOURT, A.A. — 1944 — Um teste para a identificação precoce da Tristeza dos Citrus. O Biológico 10: 169-175.
- 4 — BITANCOURT, A.A. — 1951 — Estudos sôbre a Tristeza dos Citrus. Susceptibilidade das diversas combinações de enxertia de laranjeira doce e laranjeira azêda. Arq. Inst. Biológico 20: 39-52.
- 5 — BITANCOURT, A.A. e A.J. Rodrigues — 1948 — Estudos sôbre a tristeza dos Citrus. I — Análise estatística de distribuição das árvores doentes de um pomar de laranjeiras doces, enxertadas sôbre laranja azêda Arq. Inst. Biológico 18: 312.
- 6 — MENECHINI, M. — 1946 — Sôbre a natureza e transmissibilidade da doença "Tristeza" dos Citrus. O Biológico 12: 285-287.
- 7 — MENECHINI, M. — 1948 — Experiência de transmissão da doença "Tristeza" pelo pulgão prêto da laranjeira.
- 8 — MOREIRA, S. — 1942 — Observações sôbre "Tristeza" dos Citrus ou Podridão das radículas. O Biológico 8: 269-272.
- 9 — MONTENEGRO, Heitor W. Studart — Curso de Citricultura — Instituto Agrônômico de Campinas — 1958.
- 10 — ROSSETTI, V. — 1947 — Porta-enxertos de Citrus resistentes à "Gomose" de *Phytophthora* e à tristeza. O Biológico 4: 89-90.
- 11 — ROSSETTI, V. — 1959 — Transmissão de doenças do vírus dos Citrus por enxertia. O Biológico 10: 203-211.
- 12 — ROSSETTI, V. e Ary A. Salibe — Prevalência das doenças de vírus dos Citrus no Estado de São Paulo. Bragantia 9: 107-121.
- 13 — ROSSETTI, V. e J.T. Nakadaira e R. Calza — 1965 — Observações sôbre as doenças e pragas dos citros no litoral da Argentina e Uruguai. O Biológico 10: 203-215.

- 14 — SILBERCHMIDT, K. — 1943 — Sobre a possível causa da "Tristeza" das laranjeiras. O Biológico 9: 371-378.
- 15 — TOXOPEUS, H.J. — 1937 — Stock-xion incompatility in Citrus and its cause. Jour of Ponolozy and Hort. Science 14: 360-364.
- 16 — WEBBER, H.H. — 1943 — A doença da "Tristeza" do Porta-enxêrto de laranjeiras azêda. O Biológico 9: 345-355.

A BANANA MAÇÃ E O MAL DO PANAMÁ
NAS BACIAS DE IRRIGAÇÃO DO DNOCS

A BANANA MAÇÃ E O MAL DO PANAMÁ NAS BACIAS DE IRRIGAÇÃO DO DNOCS

Armando Teófanos Camelo (*)

I — Introdução

A banana é uma das frutas de maior exportação comercial do globo, e fonte de riqueza de vários países. É uma das sobremesas de maior consumo no mundo, em vista do seu elevado valor alimentício, do seu paladar agradável, do seu aroma intenso, etc. Além do seu consumo "in natura" ela pode ser consumida cozida e industrializada sob a forma de doces, farinha, etc.

A banana foi trazida para o Brasil em 1534, pela comitiva de Martim Afonso de Souza (segundo Ariosto Peixoto). Hoje é cultivada em todos os territórios e Estados brasileiros, atendendo ao mercado interno e externo. As variedades mais recomendadas para a exportação são — nanica e nanição. A variedade maçã é mais recomendada para o mercado interno.

A banana maçã, às vezes, apresenta sua polpa com grumos escuros, ferruginosos e endurecidos; isto se deve a fatores relacionados com o solo, má nutrição da planta — solos endurecidos e secos; este fenômeno parece causado por moléstias fisiológicas, motivadas por insuficiência de minerais no solo, provavelmente o cálcio, não é sintoma de doença como muitos acham.

A bananeira maçã é altamente susceptível ao Mal do Panamá. Desde a penetração do Mal do Panamá no Brasil que data de 1912, aproximadamente, quando foi identificado pela primeira vez por Averne Saccá, que ela começou a devastar vagarosamente a musacea pertencente à espécie sapientium (Gros michel, prata, maçã, branca, etc.)

Apesar dessa devastação ter sido vagarosa, já atingiu a quase

(*) Eng.º Agrônomo do 2.º Distrito de Fomento e Produção do DNOCS.

todos os territórios nacionais, onde existe, apenas, em áreas geográficas restritas, alguns pomares que, mau grado a susceptibilidade ao ataque do mal, lutam pela sobrevivência, em vista de encontrar certas condições de clima e solos favoráveis, ainda não inteiramente conhecidas por aqueles que labutam com a bananicultura.

É certo que não há contróle eficiente para esta doença. Depois de introduzida num pomar, sendo as condições favoráveis ao desenvolvimento do fungo (solos úmidos, encharcados, pesados, pobres, bem como mudas fracas, mal alimentadas, fonte de inóculo muito elevada, etc.) a doença cresce rapidamente e dizima tôda a cultura dentro de pouco tempo.

Por outro lado, sendo o solo sadio, isto é, ainda não infectado pelos fungos; sendo as mudas sadias, isto é, mudas retiradas de touceiras isentas de sintomas da doença e que tenham mais de dois anos de idade; sendo o solo profundo, fértil, sendo praticados corretamente os tratos culturais, irrigações, desbastes e adubações; sendo o solo de pH aproximado a 7 e 7,5 (pH desfavorável e esporulação do fungo), etc., a bananeira maçã conserva-se sadia e produtiva por mais de 20 anos.

A fim de que se possa cultivar, melhorar ou aumentar a produção desta variedade, estritamente relacionada com a doença em aprêço, dentro de certos requisitos de clima, solo, tratos culturais, adubação, etc., e em vista de alguns técnicos estarem desestimulando a sua plantação, é que presto aqui, baseado em conhecimentos e observações, os devidos esclarecimentos que se podem observar através das linhas que se seguem.

II — Considerações

A) —

1) — A banana maçã é a de maior aceitação no mercado consumidor, dentre as do grupo sapientium. Ela tem um paladar agradável; tem bom preço no mercado, em comparação às demais; produz satisfatoriamente durante 1, 2 ou mais anos, mesmo atacada do mal, dependendo das condições de solo e tratos culturais.

2) — A maioria ou quase todos os cooperantes, fazendeiros e agricultores são de opinião favorável ao cultivo dessa variedade; dizem eles que a bananeira mesmo dando um só cacho, êste paga as despesas havidas até aquela data. Por isso todos plantam a citada variedade, em solos impróprios e contaminados, há muito tempo.

3) — No açude público Eng.º Arcoverde, existem dois pomares de banana maçã, com mais de 4 anos de idade. Neles existem 12 tou-

ceiras de banana atacadas do mal, há mais de dois anos, no entanto, a sua propagação não se verificou às touceiras vizinhas, e os pomares atualmente frutificam excelentemente.

Este item é uma afirmação ao que refiro constantemente neste trabalho — influência do pH do solo com relação ao desenvolvimento da doença — porque êsses pomares estão com grande infestação de moleque (*Cosmopolitas sordidus*); não são irrigados como recomenda a técnica; não são adubados para suprir suas necessidades de alimentos; não são praticados os desbastes, a fim de lhes dar um melhor "Stand" e consequentemente evitar a concorrência por alimento etc., mas o seu aspecto de desenvolvimento, sanidade e produtividade é ótimo, com todos êstes fatores adversos.

4) — Para reforçar melhor o que acima foi dito, não é só êsse açude que possui boas plantas e produz satisfatoriamente; nessas condições encontram-se os açudes Sumé e Cruzeta, cujas plantações, nas mesmas condições precárias acima citadas, já estão com mais de seis anos de idade e vegetam satisfatoriamente bem. Como prova convincente pode-se observar, na última fôlha dêste, uma foto de um cacho desta variedade colhido no ano passado no açude Cruzeta.

B) —

1) — Já é do nosso conhecimento que as variedades susceptíveis apresentam um estímulo para a penetração do fungo, e esta pode verificar-se de três maneiras:

- a) — pela base das raízes — quando vai sair um rebento ou uma raiz, o rizoma fende-se e o fungo penetra;
- b) — pelas raízes e radículas — por qualquer distúrbio nas raízes provocado por nematóides, insetos, gradagem, ou morte das radículas;
- c) — diretamente no rizoma — através de ferimentos feitos no rizoma durante as capinas, desbastes, irrigações, etc.

As condições predisponentes à penetração são:

- ferimentos
- certos fatores do solo
- potencial de inóculo
- nematóide
- pH do solo.

Portanto, sendo os itens acima citados, bem como outros subsequentes, possíveis de serem evitados, corrigidos ou melhorados, é óbvio que temos condições razoáveis para cultivar a banana maçã, por muitos anos, nos açudes do DNOCS.

2) — Para uma perfeita compreensão dos fatores que favorecem ou dificultam o desenvolvimento da doença, é bom que se diga o seguinte:

- a) — quando o clima é seco (como o nosso) a incidência da doença é mínima. Neste caso deve-se apenas controlar as irrigações, evitar encharcamento, arejar convenientemente o solo, etc.;
- b) — solos férteis, bem drenados, com boas constituições físicas e químicas são favoráveis às plantas e desfavoráveis ao desenvolvimento da doença;
- c) — solos pesados, argilosos, úmidos ou encharcados, assim como solos pobres e secos, favorecem a doença.

3) — Efeito da adubação no contróle da doença.

O potássio dificulta o desenvolvimento do fungo;

O nitrogênio dado pela Uréia diminui a incidência da doença;

O fósforo é indiferente, mas sendo realizadas adubações equilibradas, a planta fica mais rigorosa e resiste satisfatoriamente à doença.

4) — Medidas que se devem tomar para se obter mudas longevas e sadias:

- a) — Adquirir mudas certificadas ou mudas providas de touceiras sadias, há mais de dois anos;
- b) — plantar em solos onde anteriormente não existia o mal;
- c) — o solo deve ser bem drenado, sem problema de encharcamento;
- d) — as irrigações não devem ser em excesso ou faltar por muito tempo;
- e) — as capinas, desbastes ou outro trato cultural devem ser orientados e realizados dentro de certos cuidados;
- f) — o solo deve ser fértil e profundo;

- g) — o solo deve ter um pH de 7 a 7,5 — nestas condições de campo o fungo não tem ambiente para se desenvolver;
 - h) — devem-se combater ou controlar, de uma maneira geral, os fatores que favorecem à penetração, como sejam: nematóide, moleque, potencial de inóculo, pH do solo, ferimentos no rizoma, solos pesados, mal drenados, solos pobres, excesso de filhotes, irrigação mal praticada, etc.
- 5) — Num solo contaminado, deve-se fazer rotação de cultura por 4 ou 5 anos; para essa rotação é indicada a cana de açúcar. Também é recomendado usar fungicida na cova; este não controla o mal, mas atua como fungistático, dando um arranque à planta. Pode-se fazer, também, uma inundação no terreno por 6 meses, com um lençol d'água de 30 cm de altura. É recomendado, ainda, eliminar-se o máximo a fonte de inóculo.

Além das medidas acima citadas, a muda deve receber o seguinte tratamento:

- a) — tratamento térmico — coloca-se as mudas em água quente a 65°C, durante 10 minutos, ou a 60°C durante 15 minutos. Essa temperatura é letal ao fungo.
 - b) — tratamento químico — usa-se no tratamento químico um inceticida mais um fungicida (Aldrex + Shelsan ou Aldrin + Nemagon); o Nemagon combate o nematóide.
 - c) —
- 1) — O fungo do Mal do Panamá (*Fusarium oxisporum cubensis*), é o agente da doença, e sob a forma de Clamidosporos, fase imperfeita do fungo, para resistir às condições de temperatura e ambiente adversos, chega a passar 17 anos no solo, esperando condições favoráveis para a frutificação.

Os esporos do fungo do Mal do Panamá produzem um ácido (ácido fusárico), que é tóxico às plantas. Este ácido obstrui os vasos das plantas impedindo a circulação da seiva para as folhas; daí surgem os sintomas da doença.

2) — Em vista de não existir, até hoje, nenhuma variedade ou híbrido dessa espécie resistente ao mal, e ser essa banana a mais preferida em todo o mundo, e até o presente a United Fruit e o Brasil terem gastado importâncias consideráveis na conquista de um clone resistente ao Mal, nós, já que dispomos de clima favorável, devíamos, pelo menos, dar nossa colaboração, usando os meios mais práticos e conhecidos para que possamos perpetuar essa musacea por mais tempo, em vez de praticarmos a sua eliminação do meio produtor.

Atualmente, existe na Estação Experimental de Paraquera-Açu, Estado de São Paulo, um híbrido IA-2 que se apresentou resistente ao mal, mas êste não é comercial — produz banana de fibra.

III — Conclusões

Sendo os Distritos de Fomento e Produção do DNOCS órgãos que trabalham na melhoria da agricultura e no fornecimento de sementes e mudas selecionadas aos agricultores das bacias;

Sendo a banana maçã a mais preferida pela população nordestina;

Sendo possível cultivá-la durante muito tempo, tomando-se certas precauções no seu plantio, como se pôde observar nas citações anteriores;

Sendo os Distritos de Fomento e Produção Órgãos de demonstração e que atuam diretamente na agricultura, capazes de fazerem tudo pelo desenvolvimento da nossa região atrasada e carente de alimento;

Achei por conveniente prestar estas informações e ir mais além, não deixando de cultivar esta musacea, para que não nos faltem exemplares das mesmas ou quiçá venhamos a descobrir o que tanto o mundo procura — uma variedade surgida espontaneamente, resistente à doença mencionada.

O motivo pelo qual foi e é recomendado o plantio da banana maçã nos açudes do DNOCS, surgiu simplesmente das observações às culturas já existentes nos setôres, por mais de dois anos e da fusão de alguns conhecimentos e leituras de trabalhos anteriormente mencionados e existir solos ainda não cultivados, isto é, não infectados e mudas sadias em condições excelentes de serem multiplicadas, fator primordial no que se refere ao assunto.

IV — Bibliografia consultada

1. — C. W. Wardlaw (BANANA DISEASE)
2. — Ariosto Peixoto (BANANA)
3. — Boletim Verde n.º 14 (BANANO)
4. — Salim Simão (BANANICULTURA — CURSO OPTATIVO — 12.ª CADEIRA HORTICULTURA — ESALQ)

Campina Grande, 27 de janeiro de 1967.



AS REGIÕES ECOLÓGICAS DO NORDESTE
E SEUS RECURSOS FLORESTAIS
ECONÔMICOS E RECREATIVOS

AS REGIÕES ECOLÓGICAS DO NORDESTE E SEUS RECURSOS FLORESTAIS, ECONÔMICOS E RECREATIVOS

Carlos Bastos Tigre (*)

Introdução

As florestas, desde eras pré-históricas, vêm servindo de abrigo aos animais e ao homem. No decorrer dessas eras, aos tempos contemporâneos, vêm atravessando vários períodos geológicos, como fonte de recursos naturais renováveis, espontaneamente, sob muitas formas de reprodução agâmica e vários meios de sementação, reconstituindo, continuamente, o equilíbrio entre as massas líquidas e massas vegetais, concorrendo, assim, com o fornecimento de gases para a composição do ar atmosférico, originado da evaporação dos oceanos, geleiras e outras fontes de água e a evaporação e transpiração da cobertura florestal, que com as variações de temperatura das massas gasosas, formam as correntes aéreas. Com êsses fatores, mais as variações de altitudes nas diversas latitudes, surgiram os climas sobre a superfície do globo terrestre, possibilitando recurso vital de importância imensurável à habitabilidade no nosso Planeta.

Como fonte de recursos econômicos, a existência das florestas sempre foi condição indispensável à sobrevivência dos seres quer na forma da utilização direta dos seus produtos quer na forma indireta na formação de ambientes biológicos.

Entre os aspectos modernos, no entanto, as florestas, além da utilização dos seus produtos e dos recursos fertilizantes e protetores do solo, exercem na atualidade a imprescindível e importante tarefa social, como meio de recreação ao homem, através de parques (nacionais), reservas florestais, bosques e hortos.

A tendência para o extermínio dos recursos esgotáveis e não renováveis — os recursos florestais — vem se salientando de mais a mais na sua grande importância salvadora, em virtude de seus pro-

(*) Eng.º Agrônomo. Chefe do Serviço de Defesa Florestal e Reflorestamento do DNOCS.

duto, tecnicologicamente transformados, que estão em tôdas as indústrias substituindo em muitos casos os metais e minerais. O HOMEM jamais prescindirá dos recursos naturais renováveis das massas vegetais que nos foram dados pelo Grande Criador em nosso Planêta e a razão HOMEM-FLORESTA é um binômio insuperável na demarragem da vida sem o que, ela seria inteiramente impossível.

Diante dêsses incontestáveis fatos, tôdas as Nações devem envidar esforços na proteção, defesa, utilização racional equilibrada da floresta, da sua perpetuação pelo florestamento e reflorestamento.

Todos os países devem manter, bem mapeados, e inventariados seus recursos naturais renováveis.

O Brasil tem suas grandes massas florestais disseminadas em várias regiões do seu vasto território. Na região do Nordeste, há um acêrvo de recursos naturais renováveis que poderá concorrer com valioso contingente de produtos florestais à economia dos Estados que o compõe, podendo êsses recursos, ser encontrados em muitos tipos de florestas, presentes em várias zonas ecológicas que passaremos a dar conta:

1 — Florestas Megatermicas — também chamadas florestas higrófilas, ocorrem em regiões e zonas de muito calor e umidade, e que no Nordeste podem estar situadas desde a serra Grande, no Estado do Ceará, e em muitas outras serras do seu "hinterland", no interior do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia etc., até o Estado do Rio Grande do Sul são elas encontradas. Da metade do Estado da Paraíba até o Ceará, sofrem muitas interrupções, porém, com ligeiros hiatos elas se encontram desde a metade da serra do Mar na Paraíba até o extremo Sul do País. Todavia, dentro do limite da área do Nordeste ela varia de largura entre 0 (zero) a 150 quilômetros, dominando as mais contínuas larguras entre 30 a 90 quilômetros, principalmente a partir do Estado de Pernambuco em direção ao Sul.

Identificaram êsse tipo de floresta, em várias épocas e regiões do Nordeste, inclusive no Polígono das Sêcas, os cientistas: G. Marcgraf e W. Piso em 1673; Vicente Ferreira Forte em 1800; Von Marcius em 1818; G. Gardner em 1836; Francisco e Manoel Freire Alemão em 1859; Thomaz Pompeu de Souza Brasil em 1860; Marcos Macêdo em 1871; J. Huber em 1897; e Adolpho Duque em 1908.

Conheceram-na e estudaram-na Alberto Loefregen, em 1909, e Philipp von Luetzelburg em 1918.

A composição em espécies madeireiras das florestas megatêrmicas varia em cada Estado; contudo, enunciaremos algumas das principais em cada um daqueles que participam do Nordeste:

Estado do Ceará: açoita-cavalo, amarelo, amargoso, amescla, angelim, angico, arapiraca, bálsamo, burdão-de-velho, cajazeira, camuzé, caroba, cumati, cedro, copaíba, gonçalo-alves, ingazeiro, jatobá, jenipapeiro, maçaranduba, marfim, paraíba, pau-d'óleo, pau-louro, pau-pombo, pereira-da-mata, pintiju, potumuju, sucupira, visgueiro, pau-d'arco, pau-ferro.

Estado do Rio Grande do Norte: amarelo, angico, bálsamo, cedro, jataí, landim, maçaranduba, pau-brasil, pau-d'arco, pau-d'óleo, peroba, sapucarana, pau-ferro, sucupira.

Estado da Paraíba: angico, camaçari, cedro, cocão, gororoba, gulandim, imbiriba, jenipapo, jitaí, louro-canela, louro-cascudo, louro-cheiro, maçaranduba, mangabeira, muriri, oiti, oiticica-da-mata, pau-cinza, pau-d'arco, pau-ferro, peroba-branca, sucupira, sapucarana, sapucaia.

Estado de Pernambuco: almecega, amarelo, amargoso, angelim, angico, bálsamo, barabu, cajazeira, camaçari, carapatinho, copaíba, cocão, conduru, coração-de-negro, cupiuba, freijó, gororoba, imbiriba, jacarandá, jatobá, jenipapo, leiteiro, louro, macacaúba, maçaranduba, mangabeira, marfim, minguiaba, murici, oiticica-da-mata, paraíba, pau-brasil, pau-cetim, pau-d'arco, pau-de-jangada, pau-d'óleo, pau-ferro, pau-santo, piripitinga, pororoca, quiri, rama-branca, sapucaia, sapucarana, sucupira, tatarema, urucuba, inhático.

Estado de Alagoas: amarelo, angico, arapiraca, cedro, coração-de-negro, folha-larga, freijá, jacarandá, jataí, jequitibá, louro, maçaranduba, oiticica-da-mata, paraíba, pau-amarelo, pau-brasil, pau-d'arco, pau-santo, peroba, peroba-branca, pininga, putumuju, rama-branca, sapucaia, sapucarana, sucupira.

Estado de Sergipe: amarelo, angelim, angico, arapiraca, batanga, biribá, cedro, gonçalo-alves, ipê, itapicuru, jatobá, jequitibá, jitaí, louro, maçaranduba, murangica, paraíba, pau-d'arco, pente, pereira-da-mata, peroba, pingui, putumuju, quiri, sapucarana, sapucaia, sucupira, taipoca.

Estado da Bahia: açu, aderno, almecega, amargoso, angelim, angelim-doce, angelim-pedra, angico, aparaju, araribá, araribá-branco, araribá-rosa, bálsamo, bálsamo-pardo, bálsamo-vermelho batanga, bicuíba, briribá, bucumuxá, branên, buracica, caimbá, caixão, caixete, camaçari, camboatá, canavieira, candeia, canela, canela-cedro, canela-tã, cangerana, carne-de-vaca, caroba, carrancudo, caviuna, cedro, cedro-vermelho, claraíba, cobí, cocão, conduru, conumba, co-

paíba, coração-de-negro, focinho-de-porco, gonçalo-alves, indirana, ipê, inhaíba, ipê-tabaco, itapicuru-amarelo, itapicuru-prêto, itatiba, jacarandá, janaúba, jatobá, jataí, jenipapo, jequitibá, jindiba, landim, leiteiro, licurana, louro, louro-amarelo, louro-batata, louro-canela, louro-cravo, louro-prêto, louro-assafrás, louro-tapinha, louro-vermelho, maçaranduba, mamoninha, mandacaceira, mangelô, mangue, marfim, matatuba, mirindiba, mocitaíba, mucuidão, munduru, mungé, murici, muriciaçu, murta-vermelha, oiti, oiticica-da-mata, óleo-vermelho, orelha-de-onça, pau-brasil, pau-d'arco, pau-de-colher, pau-de-remo, pau d'óleo, pau-ferro, pau-pariba, pau-pereira, pau-rosa, pau-roxo, pequi, pequiá-branco, pequiá-marfim, peroba, peroba-amarela, pindaíba, pitomba, pororoca, putumungu, putumungu-vermelho, quiri, roxinho, sanguinho, sapucaia, sassafrás, sebastião-de-arruda, sete-capotes, sucupira, sucupiraçu taipoca, tapinhoã, vinhático-de-espinho.

2 — Florestas Xerófilas — São florestas xerófilas, também chamadas matas secas ou matas brancas, aquelas que ocorrem na região seca, semi-árida onde há pouca umidade nos solos e no ar, solos razos e pedregosos, árvores pequenas e tortuosas, resistentes ao calor, espinhosas, pouco folhosas e fôlhas pequenas.

Estas florestas são características das regiões batidas pelas secas, geralmente de baixa altitude ou de altitudes com poucas chuvas, solos razos, servidas de invernos irregulares de mais ou menos 400 milímetros de chuvas anuais, mal distribuídas e de temperaturas oscilantes entre 18 a 40 graus centígrados.

Entre as regiões ecológicas cujo mapa foi organizado por uma plêiade de técnicos de alto gabarito entre os quais podem ser destacados: J. G. Duque, Vasconcelos Sobrinho, Jorge de Oliveira Neto, Manoel Francisco G. de P. Sobrinho com a contribuição de N. C. Albuquerque, Esmerindo Gomes Parente, Teobaldo G. Parente, Fernando P. Leal, Augusto Paranajá, José M. do Rego, Oswaldo Souza Dantas, José Vale Cabral e Godofredo Dantas, encontram-se o Agreste, Cariris Velhos, Sertão, Seridó, Curimatau, Carrasco, e Cerrado e Serra, sendo que as serras que possuem matas megatérmicas, recebem a classificação de mata ou Serra úmida.

Nas zonas de matas xerófilas, com a exceção do joazeiro e do pau-serrote ou pau-mocó, perdem as fôlhas no verão, são caducas. O primeiro pode ser encontrado inerme, isto é, sem espinhos, e o segundo é completamente inerme. O primeiro apresenta exuberância nos solos profundos, podendo, também, suportar solos razos e rochosos enquanto o último é encontrado entre os rochedos ou entre suas falhas e rachaduras, nos serrotes ou grupos monolíticos.

As árvores xerófilas são dotadas de poucas fôlhas, sendo elas medianas e pequenas, geralmente espinhosas, de galhos tortuosos, de cascas suberosas ou foliáceas e ramosas, salvo condições especiais de situação edáfica ou topográfica.

Os vegetais da região sêca como os da região úmida estão submetidos às mesmas leis da fitogeografia das regiões frias com a viridância ou não da maioria de suas espécies; a dormência do sistema fisiológico e a acumulação de reservas em xilopódios que são regulados no seu tamanho pelas máximas ou mínimas ocorrências de chuvas; a permanência dos recursos aquíferos no solo e umidade do ar.

3 — Florestas Ciliares — São florestas ciliares aquelas que se situam às margens dos rios e riachos nos solos de aluvião da região sêca.

Essas florestas encerram representantes das florestas megatérmicas e das florestas xerófilas, condicionado a maior ou menor abundância de umidade, de modo que a maior ocorrência de árvores de qualquer um desses tipos, revelará de imediato a abundância ou a carência de recursos aquíferos no solo subjacente. A ocorrência de lençol d'água subterrâneo poderá ser revelada pela vegetação que domina e nela poderão ser encontradas as árvores típicas de qualquer uma dessas duas primeiras formações florestais.

As Zonas Ecológicas em Função do Reflorestamento

O zoneamento das florestas no seu habitat ecológico, tem grande importância na reconstituição racional das futuras florestas de caráter econômico, por isso, é necessário que se conheça algo sobre as mesmas.

Segundo Guimarães Duque, as áreas prováveis, em hectares, das zonas ecológicas do Nordeste são por Estado as seguintes:

Estado do Ceará

Com 157.660 quilômetros quadrados, tem o Estado 18,4% de cobertura vegetal, segundo cômputo fornecido por trabalhos de Philipp von Luetzelburg, em 1918.

Essa cobertura vegetal é representada em hectares pelas seguintes zonas ecológicas:

Zona ecológica	Hectares	Média das madeiras de lei em ponto de colheita por hectare.
Serra úmida	659.650	13
Agreste	25.000	10
Sertão	3.869.800	12
Caatinga	7.285.800	14
Seridó	2.056.300	7
Carrasco	976.700	1

Estado do Rio Grande do Norte

Com 26.290 quilômetros quadrados, tem o Estado 12% de cobertura vegetal, de acôrdo com a mesma fonte.

Essa cobertura vegetal é representada em hectares pelas seguintes zonas ecológicas:

Zona ecológica	Hectares	Média das madeiras de lei em ponto de colheita por hectare.
Serra úmida	114.750	9
Agreste	344.275	10
Sertão	1.595.750	8
Caatinga	2.328.171	14
Seridó	792.875	6

Estado da Paraíba

Com 52.290 quilômetros quadrados, tem o Estado 0,80% de cobertura vegetal, de acôrdo com a mesma fonte.

Essa cobertura vegetal é representada em hectares pelas seguintes zonas ecológicas:

Zona ecológica	Hectares	Média das madeiras de lei em ponto de colheita por hectare.
Florestas megatérmicas	516.750	34
Serra úmida	676.000	15
Agreste	56.250	5
Sertão	1.517.150	6
Caatinga	446.250	8
Cariris velhos	1.473.500	3
Curimatau	405.900	3
Seridó	517.750	4

Estado de Pernambuco

Com 95.260 quilômetros quadrados, tem o Estado 14% de cobertura vegetal, de acôrdo com a mesma fonte.

Essa cobertura vegetal é representada em hectares pelas seguintes zonas ecológicas:

Zona ecológica	Hectares	Média das madeiras de lei em ponto de colheita por hectare.
Florestas megatérmicas	1.511.900	38
Serra úmida	408.500	18
Agreste	1.239.000	12
Caatinga	6.509.500	16

Estado de Alagoas

Com 30.500 quilômetros quadrados, tem o Estado 9.7% de cobertura vegetal, de acôrdo com a mesma fonte.

Essa cobertura vegetal é representada em hectares pelas seguintes zonas ecológicas:

Zona ecológica	Hectares	Média das madeiras de lei em ponto de colheita por hectare.
Florestas megatérmicas	1.222.000	40
Serra úmida	9.000	20
Caatinga	1.149.000	10

Estado de Sergipe

Com 21.540 quilômetros quadrados; tem o Estado 0,1% de cobertura vegetal, de acôrdo com a mesma fonte.

Essa cobertura vegetal é representada em hectares pelas seguintes zonas ecológicas:

Zona ecológica	Hectares	Média das madeiras de lei em ponto de colheita por hectare.
Florestas megatérmicas	691.900	36
Caatinga	1.434.500	8

Estado da Bahia

Com 587.500 quilômetros quadrados, tem o Estado 14,7% de cobertura vegetal, de acôrdo com a mesma fonte.

Essa cobertura vegetal é representada em hectares pelas seguintes zonas ecológicas:

Zona ecológica	Hectares	Média das madeiras de lei em ponto de colheita por hectare.
Florestas megatérmicas	8.112.500	59
Serra úmida	712.500	45
Agreste	10.193.800	12
Caatinga	27.784.800	10
Cerrado	8.468.750	2

Nessas zonas ecológicas do Nordeste, do Estado do Ceará a Bahia, podem considerar-se representantes das florestas megatérmicas, aquelas espécies madeireiras acima mencionadas e nas demais zonas, de modo geral, pode mencionar-se não só as seguintes espécies madeireiras, como igualmente espécies de utilidade econômica. Assim, pois, tem-se pela ordem:

Serra úmida (tipo megatérmica)

- a) Madeiras de Lei: Angelim, cedro, freijó, jatobá, louro, maçaranduba, pau-d'arco, pau-marfim, pau-d'oleo, pau-santo, pereiro-do-mato, piquiá, sucupira.

Agreste (sub-úmido)

- a) Madeiras de lei: baraúna, carnaubeira, faveiro.
- b) Árvores e arbustos de utilidade econômica: umbuzeiro, tucum, mangueira, cajueiro, pequizeiro, goiabeira, coqueiro.

Sertão (sêco e baixo)

- a) Madeiras de Lei: maniçoba, pau-d'arco, aroeira, canafistula, angico, carnaúba, umburana de cheiro, tamboril.
- b) Árvores e arbustos de utilidade econômica: marmeleiro, jurema, caatingueira, mororó, faveleira, joazeiro.

Caatinga (sêco, quente mais ou menos elevado acima de 200 m do mar)

- a) Madeiras de lei: violeta, jatobá, pau-ferro, carnaúba, angico, aroeira, pau-d'arco, craibeira, umburana de cheiro, pau-branco, baraúna, maniçoba.
- b) Árvores e arbustos de utilidade econômica: marmeleiro, piqui, mororó, caatingueira, joazeiro.

Seridó (sêco, quente, arenoso)

- a) Madeiras de lei: pereiro, angico, pau-branco.
- b) Árvores e arbustos de utilidade econômica: marmeleiro, caatingueira, sabiá, jurema, faveleira, joazeira.

Cariris velhos (sêco, sub-úmido, frio)

- a) Madeiras de lei: quixabeira.
- b) Árvores e arbustos de utilidade econômica: umbuzeiro, caatingueira, joazeiro.

Curimataú (sêco ventilado)

- a) Madeiras de lei: craibeira, quixabeira, baraúna.
- b) Árvores e arbustos de utilidade econômica: caatingueira, joazeiro.

Carrasco (sêco, alto, frio, sem orvalho)

- a) Madeiras de lei: umburana-de-cheiro.
- b) Árvores e arbustos de utilidade econômica: barbatimão, alecrim, banha-de-galinha, catanduba.

Cerrado (sêco, alto, frio, ventilado, com orvalho)

- a) Não tem madeira de lei.
- b) Árvores e arbustos de utilidade econômica: barbatimão, tucum, catolé, mangabeira, piqui, lixeira.

Ao descrevermos os tipos de florestas, discriminamos as regiões ecológicas do Nordeste, especificamos as suas composições e enumeramos os seus recursos econômicos, vimos provar que, além da existência de importante cobertura florestal nessa região, encontram-se inúmeras florestas em várias regiões do território nordestino nas quais deveriam ser selecionadas áreas de exuberantes maciços nati-

vos ou florestas virgens, nelas ainda existentes, para a formação de Parques Nacionais.

No Nordeste podemos enumerar atualmente três importantes reservas florestais: a da serra Negra, no Município de Floresta, no Estado de Pernambuco, de caráter megatérmico; a da serra Araripe, no Município do Crato, de caráter semi-umido e da serra do Apodi, de caráter xerófilo, em vários municípios do Leste do Ceará e projecta-se fundar na área da Gruta de Ubajara, no Município do mesmo nome, também no Estado do Ceará, um Parque Nacional.

Desejamos, pois, aproveitar a oportunidade para sugerir a instalação de Parques Nacionais, nas serras de Baturité e Meruoca, no Estado do Ceará, onde existem ainda áreas com florestas virgens de grande beleza panorâmica; bem como a instalação de reservas florestais a montante do Açude Público Jacurici, no Município de Itiúba, no Estado da Bahia; a montante da barragem de Boa Esperança, no Estado do Piauí; e na futura barragem do Jaburu, no Estado do Ceará, nos limites com o Estado do Piauí, onde ainda se encontram grandes florestas em estado nativo.

Vale salientar que restam poucas áreas de florestas virgens no Nordeste e, à medida que o tempo passa, a devastação desenfreada não deixará espécies de importância econômica como as que enumeramos acima, nem tão pouco florestas em condições de serem criadas áreas de recreação.

Fortaleza, 3 de janeiro de 1967

ENSAIO DE ADUBAÇÃO EM CULTURA DE CEBÔLA

ENSAIO DE ADUBAÇÃO EM CULTURA DE CEBOLA

Bento Xavier d'Almeida (*)

Introdução — O presente ensaio de adubação foi realizado em 1963, em uma área à jusante do Açude Público ITANS — Caicó — Rio Grande do Norte.

Objetivo — Foi tentada em base experimental a adubação para cultura de cebola, visando verificar se na Região do Seridó, em solo de aluvião, usando irrigação, era possível ter compensadoras produções.

Obtido resultado compensador, o Estado do Rio Grande do Norte poderia ser um produtor de cebola, concorrendo galhardamente com Pernambuco no abastecimento dos mercados da Paraíba até ao Amazonas.

Delineamento — A experimentação foi projetada para oito tratamentos, tendo cada um quatro repetições. A localização dos tratamentos foi em blocos ao acaso.

Tipo de Solo — O solo era profundo, de aluvião, bastante poroso e tendo muito pouca matéria orgânica.

Material — A variedade plantada foi "Pêra do Rio Grande", adquirida à Granja Libório — Herval do Sul — Rio Grande do Sul, recebida por reembolso postal.

Em todos os tratamentos foi usado o adubo orgânico sob forma de composto, N — sulfato de amônio a 25%, P — superfosfato a 20% e K — clorêto de potássio a 60%.

(*) Técnico Agrícola, ex-chefe dos Postos Agrícolas do Rio S. Francisco e de Itans. Chefe da Secção de Máquinas e Equipamentos do 2.º Distrito de Fomento e Produção, do DNOCS.

A mistura de N P K foi de 5 — 8 — 7,2.

As quantidades por M², foram as seguintes

“Composto	5 Kg.
N	20 Gramas
P	40 ”
K	12 ”

Custo dos adubos, por hectare:

Orgânico — 50.000 kg. a Cr\$ 1	Cr\$ 50.000
N + orgânico	Cr\$ 60.000
P + orgânico	Cr\$ 66.400
K + orgânico	Cr\$ 58.400

Técnica de Execução — Foi feita primeiramente a sementeira. Quando as plantas atingiram 0,15m foram transplantadas para os blocos. O transplântio foi feito em canteiros tendo 1 (um) metro de largura e 4 (quatro) de comprimento; as bordas dos canteiros eram elevadas, para impedir o carreamento dos adubos.

A irrigação foi por inundação.

O adubo orgânico foi anexado ao solo antes do transplântio das mudas. Os minerais foram aplicados em duas vezes: 20 (vinte) dias após o transplântio, metade da dose do N e a total de P e de K; 60 (sessenta) dias após estas, foi aplicada a outra metade de N.

Tôdas as adubações minerais foram feitas após a irrigação dos canteiros.

A quantidade de água por irrigação foi de 250 m³/Ha.

As irrigações foram em número de 40 (quarenta).

A distância de plantio entre fileiras e pés foi de 0,15 m.

O “Stand” foi bom, não tendo praticamente havido falhas.

APURAÇÃO
DADOS DE PRODUÇÃO

	REPETIÇÕES				
	I	II	III	IV	Total
ORGANICO (Testemunha)	5,405	9,000	7,935	3,703	26,043
N + ORGANICO	6,578	7,912	8,671	4,669	27,830
P + ORGANICO	7,176	4,600	7,521	5,635	24,932
K + ORGANICO	5,704	10,120	5,336	2,760	23,920
NP + ORGANICO	3,542	4,692	4,485	5,934	18,653
NK + ORGANICO	6,716	6,120	4,370	8,257	25,463
PK + ORGANICO	6,440	3,151	3,910	5,474	18,975
NPK + ORGANICO	5,451	3,473	9,108	6,463	24,495
S	47,012	49,068	51,336	42,895	
x	5,876	6,133	6,417	5,361	

MÉDIA GERAL 5,946

OSCILAÇÕES

Espécie de Adubo	Produção Mínima Kg.	Produção Máxima Kg.	Oscilação Kg.
ORGANICO (Testemunha)	3,703	9,000	5,297
N + ORGANICO	4,669	8,671	4,002
P + ORGANICO	4,600	7,521	2,921
K + ORGANICO	2,760	10,120	7,360
NP + ORGANICO	3,542	5,934	2,392
NK + ORGANICO	4,370	8,257	3,887
PK + ORGANICO	3,151	6,440	3,289
NPK + ORGANICO	3,473	9,108	5,635
GERAL	2,760	10,120	7,360

DISPERSÃO TOTAL

X	x	x ²
5,405	— 0,541	0,292681
6,578	+ 0,632	0,399424
7,176	+ 1,230	1,512900
5,704	— 0,242	0,058564
3,542	— 2,404	5,779216
6,716	+ 0,770	0,592900
6,440	+ 0,494	0,244036
5,451	— 0,495	0,245025
9,000	+ 3,054	9,326916
7,912	+ 1,966	3,865156
4,600	— 1,346	1,811716
10,120	+ 4,174	17,422276
4,692	— 1,254	1,572516
6,120	+ 0,174	0,030276
3,151	— 2,795	7,812025
3,483	— 2,473	6,115729
7,935	+ 1,989	3,956121
8,671	+ 2,725	7,425625
7,521	+ 1,575	2,480625
5,336	— 0,610	0,372100
4,485	— 1,461	2,134521
4,370	— 1,576	2,483776
3,910	— 2,036	4,145296
9,108	+ 3,162	9,998244
3,703	— 2,243	5,031049
4,669	— 1,277	1,630729
5,635	— 0,311	0,096721
2,760	— 3,186	10,150596
5,934	— 0,012	0,000144
8,257	+ 2,311	5,340721
5,474	— 0,472	0,222784
6,463	+ 0,517	0,266255
S = 190,311	S = — 0,0	Sx ² = 112,816663

$$\bar{x} = 5,946$$

Vamos achar a média mais rigorosa: Desvio "Standard"

O desvio "Standard" é simbolizado pela letra s minúsculo; n minúsculo é o número total de itens da experiência.

Assim temos:

$$S = \sqrt{\frac{Sx^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{112,816663}{32-1}} = \sqrt{\frac{112,816663}{31}} = \sqrt{3,639247} = 1,9087$$

Desvio "Standard": 1,9087

Ê r r o " S t a n d a r d "

Temos uma medida para a variação de um grupo de médias que é o erro "STANDARD".

$S\bar{x}$ é o erro "Standard"; Sx^2 é a soma das diferenças das produções de todos os itens em relação à média geral do quadro de produção.

n minúsculo é o número de itens de toda a experiência.

Assim temos:

$$\begin{aligned} S\bar{x} &= \sqrt{\frac{Sx^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{112,816663}{32(32-1)}} = \sqrt{\frac{112,816663}{32 \times 31}} = \sqrt{\frac{112,816663}{992}} = \\ &= \sqrt{0,113726} = 0,3374 \end{aligned}$$

Podemos também achar o erro "Standard" por outra fórmula. Esta aplicada acima é a fórmula de RESSEL.

$$S\bar{x} = \frac{Ss}{\sqrt{n}} = \frac{1,9077}{\sqrt{32}} = \frac{1,9077}{5,65} = 0,3376$$

Em S houve um resto de 0,0038 que afetou o resultado.

Teste de Significância :

$$S \pm \bar{x}$$

a) $S + \bar{x} = 1,9077 + 5,946 = 7,8537$

b) $S - \bar{x} = 1,9077 - 5,946 = 3,8773$

Discordância entre os dados ("VARIANCE"), temos duas discordâncias: V1, entre os tratamentos e V2, dentro dos tratamentos.

DENTRO DOS TRATAMENTOS

ORGANICO (TESTEMUNHA)			N + ORGANICO		
X	x	x ²	X	x	x ²
5,405	- 1,105	1,221025	6,578	- 0,379	0,143641
9,000	+ 2,490	6,200100	7,912	+ 0,955	0,912025
7,935	+ 1,425	2,030625	8,671	+ 1,714	2,937796
3,703	- 2,807	7,879249	4,669	- 2,288	5,234944
$\bar{S} = 26,043$		$S = 17,330999$	$\bar{S} = 27,830$		$S = 9,228406$
$\bar{x} = 6,510$			$\bar{x} = 6,957$		
P + ORGANICO			K + ORGANICO		
X	x	x ²	X	x	x ²
7,176	+ 0,943	0,889249	5,704	- 0,276	0,076176
4,600	- 1,633	2,666689	10,120	+ 4,140	17,139600
7,521	+ 1,288	1,658944	5,336	- 0,644	0,414736
5,635	- 0,598	0,357604	2,760	- 3,220	10,368400
$\bar{S} = 24,932$		$S = 5,572486$	$\bar{S} = 23,920$		$S = 27,998912$
$\bar{x} = 6,233$			$\bar{x} = 5,980$		
—	—	—	—	—	—

DENTRO DOS TRATAMENTOS

NP + ORGANICO			NK + ORGANICO		
X	x	x ²	X	x	x ²
3,542	- 1,121	1,256641	6,716	+ 0,351	0,123201
4,692	+ 0,029	0,000841	6,120	- 0,245	0,060025
4,485	- 0,178	0,031684	4,370	- 1,995	3,980025
5,934	+ 1,271	1,615441	8,257	+ 1,892	3,579664
S = 18,653		S = 2,904607	S = 25,463		S = 7,742915
$\bar{x} = 4,663$			$\bar{x} = 6,365$		
—	—	—	—	—	—
NPK + ORGANICO			PK + ORGANICO		
X	x	x ²	X	x	x ²
6,440	+ 1,697	2,879809	5,451	- 0,672	0,451584
3,151	- 1,592	2,534464	3,473	- 2,650	7,022500
3,910	- 0,833	0,693889	9,108	+ 2,985	8,910225
5,474	+ 0,731	0,534361	6,463	+ 0,340	0,115600
S = 18,975		S = 6,642523	S = 24,495		S = 16,499909
$\bar{x} = 4,743$			$\bar{x} = 6,123$		

17,330999
 9,228406
 5,572486
 27,998912
 2,904607
 7,742915
 6,642523
 16,499909

93,920757

Dentro dos Tratamentos

$$\underline{Sx^2 = 93,920757}$$

Os graus de liberdade dentro dos tratamentos, são iguais ao total 32 — 1 para cada tratamento:

$$32 - 8 = 24$$

$$GL: \quad 24$$

Vamos finalmente achar V1:

$$V1 = \frac{Sx^2}{GL} = \frac{93,920757}{24} = 3,913364$$

$$\underline{V1 = 3,913364}$$

ENTRE OS TRATAMENTOS

ESPÉCIE DE ADUBO	X	x	x ²
ORGANICO (TESTEMUNHA)	6,510	+ 0,564	0,318096
N + ORGANICO	6,957	+ 1,011	1,022121
P + ORGANICO	6,233	+ 0,287	0,082369
K + ORGANICO	5,980	+ 0,034	0,001156
NP + ORGANICO	4,663	- 1,283	1,646089
NK + ORGANICO	6,365	+ 0,419	0,175461
PK + ORGANICO	4,743	- 1,203	1,447209
NPK + ORGANICO	6,123	+ 0,177	0,031329
	$\underline{S = 47,574}$		$S = 4,723930$
	$\bar{x} = 5,946$		

Como cada média representa 4 (quatro) itens, a verdadeira soma dos quadrados para os tratamentos será:

$$Sx^2 = 4,723930 \times 4 = 18,895720$$

Então como são apenas 7 (sete) graus de liberdade para a "VARIANCE", teremos:

$$V^2 = \frac{Sx^2}{GL} = \frac{18,895720}{7} = 2,699388$$

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	Sx ²	V
T O T A L	31	98,644687	—
Dentro dos Tratamentos	24	93,920757	3,913364
Entre os Tratamentos	7	4,723930	2,699388

Teste de Significância

Determinamos primeiramente o valor de F sendo usada a fórmula: A variação maior sobre a menor: no caso V1 maior do que V2, assim sendo, teremos:

$$F = \frac{3,913364}{2,699388} = 1,44$$

Vamos à tabela de valores de F a 5% e a 1%. Achamos para F com 24 GL os valores de 2,42 e 3,50 superiores ao valor de F que apuramos, 1,44.

CHEGAMOS À CONCLUSÃO DE QUE NÃO HOUVE SIGNIFICÂNCIA ENTRE AS DIFERENTES PRODUÇÕES DOS TRATAMENTOS.

O tratamento testemunha, só com adubação de "compôsto" orgânico, embora apresentasse grande oscilação interna, quase sobrepujou aos outros.

COMPARAÇÃO DAS MÉDIAS

ESPÉCIE DE ADUBO	PRODUÇÃO	P/HA.
ORGÂNICO (Testemunha)	16.276	Kg.
N + ORGÂNICO	17.393	Kg.
P + ORGÂNICO	15.582	Kg.
K + ORGÂNICO	14.950	Kg.
PN + ORGÂNICO	11.658	Kg.
PK + ORGÂNICO	11.859	Kg.
NK + ORGÂNICO	15.914	Kg.
NPK + ORGÂNICO	15.309	Kg.

Conclusões

Embora não tenha havido "significância", algumas conclusões mostradas por este experimento podem ser notadas.

Aparentemente, não houve vantagem em ser feita a adubação mineral.

CONFRONTO

Adubo	Custo em Cr\$	Prod. (Kg.)	Valor Prod. a Cr\$ 50 (1963)	Diferença Positiva em Cr\$
Orgânico	50.000	16.276	813.800	
Sulfato de amônio	60.000	17.393	869.650	
	+ 10.000	+ 1.117	+ 55.850	+ 45.850

A favor do emprêgo de composto e sulfato de amônio: Cr\$ 458,50.

Provavelmente, (dependendo de realização de experimentações idênticas), a ampliação de adubo orgânico e nitrogenado é aconselhado para cultura de cebola.

S u m á r i o

- 1) — Adubação mineral na Região do Seridó em solos adubados previamente com adubo orgânico, para cultura de cebôla.
- 2) — Histórico da experimentação, contendo objetivos, adubos usados, técnica de realização, etc.
- 3) — Apuração da experimentação.
- 4) — Conclusões, apontando a adubação orgânica e nitrogenada como suficientes para a cultura de cebôla em solos de aluvião na Zona do Seridó — Rn.

B i b l i o g r a f i a

CARVALHO, Clodoaldo — Relatório apresentado ao Chefe do I.J.A.T. — D.N.O.C.S. — Souza — Pb.

DOROFFEFF, Alexis — Apostilas de Aulas — UREMG — Viçosa — Mg.

GOMES, Frederico Pimentel — Curso de Estatística Experimental — E. S. Luiz de Queiroz — SP.

ASPECTO DA CITRICULTURA NAS BACIAS
DE IRRIGAÇÃO E SUGESTÕES PARA
TORNÁ-LA ECONÔMICA

ASPECTO DA CITRICULTURA NAS BACIAS DE IRRIGAÇÃO E SUGESTÕES PARA TORNÁ-LA ECONÔMICA

Cirilo Mendes (*)

A — Situação Atual da Citricultura:

Ninguém deverá ficar surpreso ao declararmos que a situação da cultura dos citros, nas áreas irrigáveis, é por demais precária.

Em visitas aos pomares cítricos do Vale do Jaguaribe, ao sul do Estado, e do Vale do Curu, ao norte, fizemos algumas observações.

Notamos que os pomares particulares, em sua grande maioria, eram formados por árvores não enxertadas, isto é, a laranjeira de pé franco sobressaía-se não só no porte como em número. Laranjeiras caducas com alguns insípidos frutos, perdidos por entre um emaranhado de galhos secos e retorcidos, formando, juntamente com os inúmeros ramos "ladrões", uma copa típica da planta improduti-va, a vertical. Nunca foram adubados nem pulverizados. Ao olho do fitossanitarista, eram um verdadeiro mostruário de pragas e do-enças. A gomose predominava em todos eles e, aos poucos, ia-os dizi-mando. Ausência completa do tratamento profilático ou seja de que natureza fôr. Por trás de tudo isso, a falta de técnica e de orientação.

A prática da enxertia era somente conhecida nos pomares ofi-ciais ou nos vizinhos. É sabido, todavia, que a enxertia não só melho-ra o estado sanitário dos laranjais como reduz, pela metade, o tempo que vai do plantio à colheita. Mesmo assim, não era satisfatória a situação desses últimos. Isso porque, uma doença de caráter virótico, assolava-os, trazendo maiores prejuízos aos citricultores, que mesmo a gomose. Essa doença é a "tristeza dos citros", fotos 1 e 2.

Ela apareceu com a enxertia da laranjeira doce sobre a laran-jeira azêda, mais conhecida pelo nome de laranja da terra. O erro,

(*) Eng.º Agrônomo da Diretoria de Fomento e Produção do DNOCS.

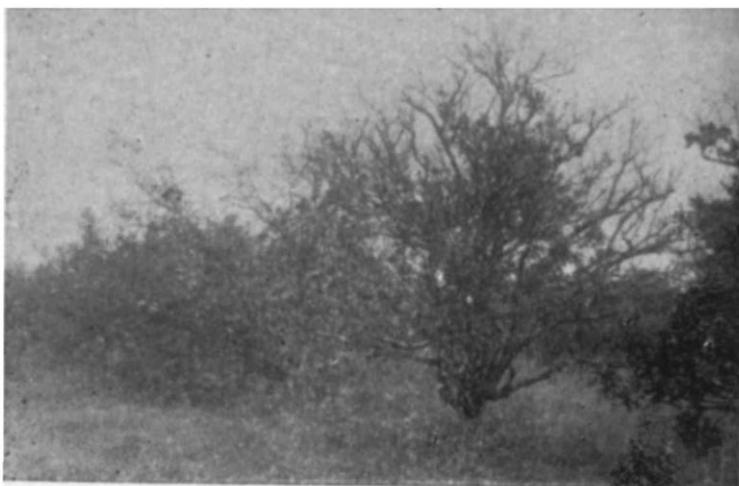


FOTO 1 — Pomar abatido pela terrível moléstia "Tristeza dos citros" — LIMA CAMPOS — Ce.



FOTO 2 — Esqueleto de uma laranjeira ainda apresentando alguns frutos — LIMA CAMPOS — CEARÁ

porém, não está na enxertia e sim no emprêgo de porta-enxêrto de uma única variedade.

As doenças dos citros podem ser causadas por fungos (gomose, antracnose, etc.), bactéria (câncro cítrico) ou vírus (tristeza, exocortes, etc.). As viroses são muito específicas. Umas, são devidas à sensibilidade da variedade do enxêrto ao vírus de uma determinada doença, por exemplo, a sorose. Outras, são devidas à sensibilidade da combinação do enxêrto com o porta-enxêrto a um outro "strain" de vírus, no caso, o da "tristeza", doença que somente aparece na citada união. O problema se torna de difícil solução e a moléstia continua devastando os laranjais, sem nenhuma tomada de ação por parte de quem de direito.

Antes de terminarmos esta parte, queremos não só confirmar a ocorrência da tristeza dos citros em todos os pomares dos açudes públicos visitados, como também, apresentar o resultado de uma inspeção feita nos referidos pomares, incluindo os de particulares.

Doenças

- a) Viroses: Tristeza, Xiloporose e Sorose.
- b) Doenças provocadas por fungos: Gomose, Antracnose, Fumagina, Verrugose e Melanose.

Estas duas últimas são muito comuns no fruto cítrico posto à venda no mercado de Fortaleza.

Pragas

- a) Pulgão preto — *Toxopera citricidus* (Kirk) Cald. transmissor do vírus da Tristeza.
- b) Cochonilhas — Cabeça de prego — *Chrysomphalus ficus* Ash 1880; escama vírgula — *Mytilococcus beckii* (New. 1869) e outros.
- c) Acaros — *Phyllocoptruta oleivora* Ash. (1879) e *Brevipalpus phoenicis* (Greijskes).
- d) Percevejos, tais como: *Theogonis gonagra* e o *T. stigma*. Sinonímia: *Leptoglossus gonagra* e *L. stigma* (Fabr. 1775).

Damos maior ênfase aos prejuízos causados pela "Tristeza dos Citros", porque sendo ela uma virose, não há tratamento curativo econômico. Dizemos mais, dentre as viroses é a mais problemática para o contróle e a que dano de maior monta trará à economia de uma região. Se não, vejamos: Em São Paulo, em poucos anos, des-

truiu 10 milhões de pés (4); na Argentina, também milhões e na Califórnia — Estados Unidos — onde foi de ação mais lenta, 300.000 laranjeiras (2).

B — Sugestões e medidas para contornar o problema:

- 1) — Começamos desaconselhando o emprêgo para porta-enxêrto das seguintes variedades de citros, por já terem provado sua alta suscetibilidade à "Tristeza".
 - a — Laranja azêda — *Citrus aurantium*, L
 - b — Limão galego — *C. aurantifolia*, SW
 - c — Laranja pêra — *C. sinensis* (L) Osb.
 - d — Pomelo — *C. paradisi* Macf.
 - e — Lima da Pérsia — *C. aurantifolia*, SW

As variedades que seguem são mais indicadas para tal, por serem mais tolerantes à moléstia.

- a — Limão cravo (híbrido)
 - b — Tangerina cleópatra — *C. reticulata*, Bler.
 - c — *Poncirus trifoliata* (L) Faf.
 - d — Laranja caipira — *C. sinensis* (L) Osb.
 - e — Laranja Lima — *C. sinensis* (L) Osb.
- 2) — Combate cerrado ao pulgão prêto transmissor de vírus.
 - 3) — Nunca formar os novos pomares empregando uma só variedade de porta-enxêrto. A diversificação do mesmo se torna indispensável ao desenvolvimento e garantia da cultura cítrica.
 - 4) — Que cada Distrito de Fomento possua um plantel de matrizes sadias que servirão como fonte de propagação e formação das futuras mudas de citros.
 - 5) — Proibição, em todos os setores produtores de mudas, do emprêgo de sementes de laranja da terra, em novas sementeiras.

- 6) — Aquisição de sementes de outras variedades cítricas para porta-enxerto, tolerante ou resistente às viroses, principalmente, a “Tristeza dos citros”, e, também, aquisição de borbulhas, de procedência nucelar, para serem enxertadas sobre aquelas variedades, formando, assim, os clones novos, os únicos que não são atingidos pelas viroses.
- 7) — Para ganhar tempo, comprar estes clones, já formados, em Estações Experimentais, ou em viveiristas credenciados, no Estado de São Paulo.
- 8) — Nunca esquecer o tratamento fitossanitário, particularmente das mudas recém-transplantadas.

A época do transplante já se torna crítica para as mudas, pelo fato das mesmas terem as suas raízes pivotantes mutiladas e, também, pela mudança do ambiente. Se, além disso, houver proliferação de coccídeos, afídios, ácaros, percevejos e outras pragas, então, jamais uma cultura, seja ela cítrica ou não, poderá ser racional. As pragas e doenças das plantas cultivadas requerem grande vigilância e controle permanente, por parte dos fruticultores.

Se tais medidas não forem adotadas, em tempo algum o Nordeste terá uma citricultura de primeira qualidade, longa, produtiva, enfim, econômica. Não nos esqueçamos da célebre frase do Dr. P. H. Rolfs: “*A muda de citros constitui a pedra angular, na qual se deverá assentar uma indústria citrícola.*” (1)

C — Atividades do DNOCS em favor da nossa citricultura

Apesar da gravidade do problema, os citricultores ainda continuam despercebidos. Mas já é do conhecimento de todos que o DNOCS não ficou omissivo ao mesmo e, sem medir esforços, movimentou-se, no possível, para salvar a citricultura de tão iminente catástrofe.

Por isso, através de técnicos especializados, já está sendo executado o plano de formação de suas matrizes sadias de citros. Estas plantas fornecerão borbulhas livres de viroses, baseada tal afirmativa na comprovação de um grande pesquisador americano — Fawcett, que os vírus não se transmitem através das sementes, em citros. (1)

Para executar o referido plano, o DNOCS comprou no Estado de São Paulo semente especial para porta-enxerto tolerante à “tristeza dos citros”. As fotos 3 e 4 nos mostram uma pequena amostra dos viveiros de limão cravo e tangerina, já em época de serem enxertados.

Esse foi o primeiro empreendimento que o nosso Departamento,



FOTO 3 — Viveiro de limão cravo do P. A. General Sampaio.
PENTECOSTE — Ce.



FOTO 4 — Viveiro de tangerina do Posto Agrícola — PEN-
TECOSTE — Ce.

através da sua Diretoria de Fomento e Produção, fez em prol da citricultura nordestina. Graças à qualidade do material e à técnica empregada, fomos bem sucedidos.

Sempre nos apoiamos nos ensinamentos do Dr. P.H. Rolfs, conseguimos borbulhas das matrizes sadias registradas, da Estação Experimental de Limeira — São Paulo. A foto-5 apresenta o momento em que o DC-3 do DNOCS faz a entrega desse material emba-lado em sacos de polietileno.



FOTO 5 — Momento em que os técnicos do 1.º D.F. recebem as borbulhas cítricas.

Aqui o fator tempo é de suma importância. Essas borbulhas deverão ser levadas imediatamente para o viveiro, onde será feita a enxertia. Dessa rapidez é que depende a alta ou baixa percentagem de pega.

Não menos importante é, também, a perícia do enxertador. As fotos 6 e 7 mostram a sequência do trabalho de enxertia em um dos Postos Agrícolas do DNOCS.

Para apressar ainda mais o fornecimento aos citricultores de mudas sadias, este Departamento solicitou àquela Estação, 5.000 (cinco mil) mudas de clones nucelares das seguintes variedades:

1 — Laranja Baianinha	2.000
2 — Laranja Hamlin	500
3 — Laranja Barão	500



FOTO 5 — Estacas de citros com uma média de 10-12 borbulhas cada.



FOTO 7 — Momento em que o enxertador coloca a borbuina na incisão em forma de T invertido, do porta-enxêrto.

4 — Laranja Valência	500
5 — Laranja Natal	500
6 — Laranja Oiralina	250
7 — Tangerina Cravo	250
8 — Tangerina Ponkan	250
9 — Mexerica do Rio	250
Total	5.000

Essas mudas de origem nucelar já foram trazidas e plantadas em diversos setores agrícolas do Departamento. A fim de que tenhamos uma noção da percentagem de pega das mudas e das borbulhas de procedência de São Paulo, vejamos o quadro seguinte:

Distritos e Comissões do DNOCS que receberam mudas e clones novos e borbulhas cítricas de origem nucelar, formadas pela Estação Experimental de Limeira do Estado de São Paulo

SETORES	Quantidade de mudas	% de Pega	Viveiro de limão cravo e tangerina Cleópatra	Número de borbulhas	% de Pega
1.º D.F.P.	1.500	96,5	50.000	28.000	90,0
2.º D.F.P.	1.000	74,2	3.000	2.000	11,0
C.A.J.A.T	1.250	98,0	—	—	—
1.ª C.E.F.P.	750	96,0	4.500	4.000	54,0
2.ª C.E.F.P.	500	97,0	—	—	—

A eficácia das matrizes sadias já foi comprovada pela elevada produção alcançada por três Estados norte-americanos: Flórida, Califórnia e Texas. No Brasil, o Programa de Registro de Matrizes de Citros (3) foi elaborado e executado, graças aos esforços dos Técnicos do Instituto Biológico, Instituto Agrônômico, Divisão de Assistência Técnica Especializada (D.A.T.E.) e Divisão de Sementes e Mudas do P.D.V. do Estado de São Paulo.

Hoje, êste programa tem difundido pelos demais Estados do Brasil, aquelas matrizes. Sòmente ao DNOCS devem os citricultores das bacias de irrigação, a penetração, em seus pomares, de tão valiosas plantas.

Literatura Consultada

- 1 — MONTENEGRO, Heitor W. Studart — Curso Avançado de Citricultura Instituto Agrônômico de Campinas, 1958.
- 2 — ROSSETI, V. e A.A. Salibe — 1962 — Prevalência das doenças de virus dos citros no Estado de São Paulo, Bragantia 21 (9): 107-121.
- 3 — ROSSETI, V. e A.F. Cintra — 1961 — Registro de Plantas Matrizes de Citros. O Dirigente Rural, Dez. 1961 pag. 19.
- 4 — O homem que venceu a tristeza — Coopercotia. 1965.
- 5 — Hume, H. Harold — 1951 — The Cultivation of Citrus Fruits.