

PL  
05682

Salinidade

Documento Interno

DRENAGEM E SALINIDADE NOS PERÍMETROS IRRIGADOS DO N.E. DO BRASIL'

PARTE I:

RELATÓRIO DE IDENTIFICAÇÃO E RECONHECIMENTO

IICA/EMBRAPA

Abril/Maio 1983

~~Carlos R. Valdivieso~~ S.C.R.  
Gilberto Gomes Cordeiro\*

\* Participação na Programação das visitas aos Perímetros Irrigados das mesmas e na Discussão das Conclusões.

## INTRODUÇÃO:

As áreas irrigadas no Nordeste do Brasil já com 10 a 30 anos de funcionamento são diferenciadas como: perímetros irrigados com água do Rio São Francisco, perímetro irrigados com água de açudes em rios ou riachos de regime não permanente (intermitente), e as várzeas dos rios São Francisco e outros.

SINIDENE, DNOCS, UFPB e EMBRAPA particularmente através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), em estreita colaboração com empresas estaduais de pesquisa, cientes do progresso dos problemas de drenagem e salinidade, já empreenderam alguns estudos de campo e laboratório para detectar e finalmente avaliar as variações do lençol freático e da salinidade nos perímetros mais fortemente afetados, mobilizando assim um amplo esforço do ponto de vista institucional, financeiro e técnico visando o seu equacionamento (1).

Igualmente técnicos como consultores visitaram as áreas e manifestaram sua preocupação com o problema, expressando a necessidade de adotar medidas imediatas.

Alguns perímetros irrigados foram visitados (\*) com a finalidade de:

- ter uma real impressão da extensão e gravidade do problema;
- Adiantar uma avaliação preliminar, sem pretender suprimir os estudos em andamento (1), que sirva de base à preparação de um esquema de pesquisa encaminhada a dar os critérios de manejo dos problemas;
- selecionar áreas possíveis de estudar;
- fazer um levantamento de recursos locais e
- estabelecer os contatos iniciais para motivar o pessoal.

(\*) Veja Fig. 1 com localização dos perímetros.

Nessas visitas de reconhecimento coletou-se também alguma informação escrita existente e tomaram-se algumas amostras de solo e água para quantificar as observações.

Agradece-se ao pessoal dos perímetros pela colaboração e a atenção gentil e inquietude por eles mostrada.

Anexos e figuras são de alguns fatos constatados são apresentados como exemplo e ilustração. Os dados completos correspondentes devem ser contidos nos diagnósticos atualmente sendo conduzidos pelas empresas estaduais de pesquisa sob coordenação do CPATSA.<sup>(1)</sup>

#### O PROBLEMA DE DRENAGEM E SALINIDADE: DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

Os perímetros irrigados com água de açude (DNOCS) são os primeiros que mostram os problemas com certa gravidade devido a fatores presumivelmente de qualidade de água de irrigação, percolação de água desde o açude à área agrícola ("Seepage"), topografia e solos. É sublinhada a palavra presumivelmente porque é só uma hipótese que precisa de um estudo demorado e profundo para confirmar.

A água dos açudes aparentemente chega já com alguns sais coletados na bacia alimentadora do açude (rocha cristalina) e nele sofre um aumento na concentração dos sais devido à alta evaporação que atinge valores de até 10 mm/d. Como exemplo consideramos o açude Eng. Avidos (Rio Piranhas) de 28 km<sup>2</sup> de extensão superficial (espelho de água) e 225 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup> de capacidade de acumulação. Uma evaporação de só 6 mm/d expressa em unidades de volume é de 61.3 x 10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>/ano o que resulta num aumento da concentração dos sais da ordem de 32% por ano.

O nível do açude está sempre mais alto do que a área irrigada, então a água pode infiltrar no embalse e fluir subterraneamente para aparecer em áreas da jusante.

Os solos explorados nesses perímetros são de formação aluviônica e característica deles são as formações com distribuição geral-

(1) Diagnóstico de Salinidade em fase de elaboração através das Empresas Estaduais de Pesquisa.

mente de solos leves a médios bem drenados em partes altas próximas ao rio (levee) e solos pesados em baixadas mais afastadas do rio com problemas de drenagem natural interna.

A heterogeneidade (estratificação) dos solos e sua irregular distribuição, que também parece contribuir ao problema, obedecem a mudanças do curso do rio através do tempo.

A baixa eficiência de irrigação nos perímetros pode estar contribuindo à lavagem dos sais onde estes existem ou a manter um equilíbrio de sais no perfil dos solos de maneira de evitar que eles se acumulem na zona de raízes. Porém, em solos de restringida drenagem natural (depressões ou presença de camadas impermeáveis no perfil, etc), esses sais remontarão quando se criar condições de fluxo de água ascendente, isto é, quando não há irrigação ou deixa-se a área sem cultura e o lençol freático é alto devido a irrigação ineficiente em áreas vizinhas de montante ou mais altas. (Ver Figs. 2: Perfis de salinidade).

Os perímetros irrigados com águas do rio São Francisco (CODEVASF) não apresentam problemas graves, mas algumas manchas salinas localizadas, hoje sem muita expressão, são uma advertência de futuros problemas (Bebedouro).

Perdas de água na condução e/ou aplicação tem criado um lençol freático superficial (em poucas partes) susceptível a sofrer perdas de água por evaporação que conduzem a um aumento de concentração dos sais tanto nas águas freáticas como no perfil do solo. (Ver Fig 3).

Os latossolos do Bebedouro são de textura média e permeáveis. Aproximadamente 20% da área tem o lençol freático a mais ou menos 1 m de profundidade, segundo nosso último levantamento (Abril/83) que também indicou menos de 5% com  $CE > 1,0$  mmho/cm.

Os grumossolos de Mandacaru são medianamente profundos, argilosos (> 50% argila) muito impermeáveis quando úmidos (argila expansiva: montmorilonita), no entanto não apresentam lençol freático (po

ços de observação da CODEVASF). Os solos são calcáreos (Ca > 20 meq/100 gr) depositados sobre rocha calcárea. (FAO).

Em ordem de sequência cronológica das visitas expõe-se a continuação e brevemente informações específicas dos perímetros irrigados:

Vaza Barris: (Veja Fig. 4: mapa salinidade setor I)

(19/20 abril 83) o perímetro fica na localidade de Cocorobó-BA, a 262 km de Petrolina, dos quais 136 km são em estrada de barro, o que faz o trajeto um tanto difícil e tedioso.

- Fez-se contato principalmente com:
  - . Acácio Mário de Jesus - Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>. Gerente do Perímetro.
  - . Celina Ferreira da Silva Bezerra, Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>.
- As áreas inspecionadas foram as próximas ao dreno principal que foram abandonadas e mesmo a infraestrutura de irrigação ficou um pouco descuidada. Estas áreas têm o lençol freático entre 1 - 1,5 m de profundidade e têm problema de salinidade. Estas áreas são aparentemente apropriadas para o nosso propósito. (ver anexo análise águas e solos).
- O material disponível e possível de aproveitar no projeto:
  - . Retroescavadeira
  - . Motoniveladora
  - . Estufa
  - . Bomba centrífuga + motor elétrico (20 lt/seg estimado).
  - . Tanque de evaporação Classe A.
  - . Plástico para revestimento de canais.

Morada Nova

(Rio Banabuiu/27-29 abril 83) localizada próxima à cidade do mesmo nome do Estado do Ceará e aproximadamente 800 km de Petrolina, distância que poderá resultar uma limitante no acompanhamento das

atividades no caso de implementar-se um projeto de pesquisa.

- Fez-se contato com:

. Nei Barros da Costa - Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>. Gerente.

- Áreas inspecionadas:

Setor 2 do perímetro K (25 ha); Setor 4 do perímetro MN previstas para a instalação de drenos. O primeiro com arroz aparentemente em bom estado mas as áreas vizinhas sem cultura (solos leves) estão salinizadas. O segundo está abandonado e os drenos abertos estão em muito mal estado de manutenção. ver anexo análise solos e águas.

Neste perímetro tem-se já instalados drenos em aprox. 50 ha (34 ha a mão em 1978 e os drenos com máquina de instalação de manilhas em 1982. O Gerente estima 170 ha com problemas de salinidade.

A máquina instaladora de manilhas (GSS Steenbergen) permanece no perímetro e poderia ser usada na instalação de algum esquema de drenagem com fins de estudo.

- Não foi feito um levantamento de recursos mas pode-se afirmar a presença de maquinaria como retroescavadeira, buldozes e a máquina drenadora GSS.

### São Gonçalo

(4 - 6 maio/83) próximo à cidade de Souza-PB, 480 km de Petrolina.

Fez-se contato com:

- . Nylon de Oliveira Barroso - Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>- Gerente
- . Benedito Nogueira de Figueiredo - Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>. Produção
- . Vicente Alves da Silva - Eng<sup>o</sup> Civil
- . Aurélir Nobre Barreto - Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup> - Pesquisador EMEPA.

- As áreas inspecionadas foram:

Setor 10 sô com um colono, o resto abandonado. Os solos apresentam visíveis problemas de excesso de sódio adsorvido que tem originado a peptização das partículas (defloculação) que resultam na compactação do solo numa massa sem estrutura, dura e impermeável. Uma gramínea (capim) cobre irregularmente a área mas nos espaços sem vegetação encontra-se um pó sem estrutura na superfície, também efeito do sódio. (ver anexo análises).

Setor 21 solo aparentemente normal e bem drenado, próximo ao rio, lençol freático a profundidade maior que 1,50 m, mas está abandonado, e com mato. (ver anexo análise solos).

Setor 32 ao longo do dreno Umari com mais de 300 ha abandonados também por problemas de excesso de sódio.

Área próxima ao lote - plantada por colonos, com arroz visivelmente afetado por sais (ou sódio).

No projeto tem-se também 6 poços tubulares para abastecimento de água dos quais 4 foram localizados. Eles têm o nível de água entre 0,5 e 1,75 m de profundidade sob a superfície do solo e a qualidade da água é  $C_2S_1$ . Esses poços não estão sendo utilizados. (ver anexo análise águas).

- Os recursos (materiais e equipamentos) disponíveis no Perímetro é possível de serem aproveitados:

- . Maquinaria: retroescavadeira (2), draga, patrol, trator Scraper;
- . Distribuidor de calcáreo e esterco;
- . Triturador de gesso;
- . Local para laboratório;
- . Tubos plásticos para piezômetros;
- . Lisímetros;
- . (2) parshalls e cilindros infiltrômetros.

Condado:

(6 maio/83) a uma hora de Souza-PB (P. I. São Gonçalo) e 6 horas de Petrolina.

- Fez-se contato com:

. Hermes Ribeiro Neto, Técnico Agrícola.

- As áreas inspecionadas foram:

Lote 19 - área plantada com banana e capim que no momento da visita estavam sendo irrigados com água de poço amazonas (3 m de diâmetro). O espelho de água do poço estava a 3 m de profundidade e a qualidade da água era: (ver anexo análise águas).

O uso dessas águas é complementar e de alternativa ante o limitado volume atual do açude:  $2 \times 10^6 \text{ m}^3$  (capac.  $33 \times 10^6 \text{ m}^3$ ).

Lote 45 - área abandonada por visível problema de solos sódicos. O solo tinha uma consistência extremamente dura e compacta, impermeável e na superfície pô seco sem estrutura. (ver anexo análise solos).

- Não foi feito levantamento de recursos disponíveis aproveitáveis para o nosso propósito.

Moxotó:- (16 a 20 de maio de 1983). Perímetro Irrigado. Nas proximidades de Ibimirim-PE, + 400 km de Petrolina.

- Fez-se contato com:

. Dr. Antonio Nivaldo Almeida - Gerente do Perímetro

. Dr. Francisco Alberto Oliveira - Chefe de Exploração

. Sr. Hugo Rosa de Sá - Responsável pelos serviços de Engenharia

. Sr. Antonio Carlos - Técnico Agrícola IPA

- As áreas inspecionadas foram:

. Lote 14 e 16 próximas ao dreno principal com visíveis problemas de salinidade; Lote 19 onde o alho plantado teve germina



ção muito irregular devido a problemas de sal. Pensa-se em arroz como cultura a introduzir em áreas com problemas de salinidade e drenagem e já tiveram uma experiência no lote 18 onde o rendimento di-se foi 7 ton/ha. Os solos desse lote são leves e com arroz podem significar um problema maior para as áreas vizinhas.

Em toda a extensão do perímetro existem 119 poços de observação instalados mas são lidos só aqueles dentro da estação experimental IPA.

- . Estação Experimental IPA - Áreas próximas ao dreno principal do perímetro onde as plantações de goiaba estão sofrendo pela presença do sal.
- . O dreno principal cujo estado é ruim precisando uma limpeza e manutenção urgente (já iniciada mas retardada) e o rio que é considerado o dreno maior do perímetro e tem problemas de assoreamento e entupimento vegetal na jusante e que dificulta a saída dos drenos.
- . A gerência do Perímetro poderá apoiar as nossas ações pon-do a disposição: maquinaria como: patrol, retroscavadeira, enxadeira, caminhão basculante e trator de esteira.

### Serra Talhada

(20 de maio de 1983) a 400 km de Petrolina. Esta visita foi feita por pedido do Dr. Antonio José Simões Diretor Presidente do IPA - Empresa de Pesquisa do Estado de Pernambuco.

- Fez-se contato com:

- . Paulo Roberto Fernandes de Brito - Sub-Chefe da Estação Exp. IPA.
- . Antonio Raimundo de Souza: Coordenador local Manejo e Conservação de Solos.

- Problemas diferentes e não menos importante foram constatados ao verificar:

- . O grande efeito da seca respeito a limitação de água em qualidade e quantidade nas áreas de vazante e nas irrigadas.

O açude que nos últimos 4 anos não recebeu água (bacia de contribuição muito reduzida) não teve a oportunidade de renovar ou refrescar e a atual qualidade (ruim) das suas águas não são mais exploráveis tanto pelo nível de água do açude quanto pela qualidade da mesma.

- . O uso indiscriminado da água nas áreas irrigadas do sistema de barragens sucessivos do rio Pajeú com implicancias no problemas de drenagem e salinidade.

Estes problemas precisam também da atenção profissional.

Teme-se também que as formações rochosas do cristalino principalmente gabros contém minerais que intemperizados podem formar sais que vão a ser dissolvidos pela água e transportadas aos açudes.

Aluviões de beira de rio: Solos de textura média a leve com problemas de salinidade alta.

- . Rio salitre, de águas de irrigação de ma qualidade está afetando a produção de cebola em pequenas propriedades, e o excesso de uso de água em propriedades maiores provoca infiltração e arraste de sais que aparecem na caatinga.
- . Rio São Francisco de reconhecida muita boa qualidade de água de irrigação, no entanto o problema de Sais está afetando a mais de 50% da área cultivada em correnteza e São Gônçalo. Os sais tem aparentemente outra fonte: o solo mesmo (?).

Outras Visitas:

Foram feitas a instituições com a finalidade de coletar informações básica e trocar idéias com pessoal comprometidos com as áreas do nosso interesse, e do convênio SUDENE/DNOCS/EMBRAPA. As instituições visitadas e pessoas contactadas são:

IPA Recife: Antonio José Simões - Diretor Presidente

Luiz Bezerra de Oliveira (Serv. Nac de Levantamento e conservação de solos).

Melquiades Montenegro Coordenador do programa de levantamento das Condições de Salinidade e estudo de recargas subterrâneas do perímetro irrigado de Moxotó.

Maria José Coelho Soares: Chefe Laboratório de Solos.

Importantes contribuições foram recebidas nas sugestões do Dr. Simões, assim teve-se oportunidade de solicitar os resultados de análise de solos de Moxotó.

DNOCS Recife: Reginaldo Liza Maciel - Engº Agrônomo

3ª Diretoria Regional: Edilson Pereira - Engº Agrônomo

SUDENE Recife: Gilson Medeiros de Barros - Engº Agrônomo

Carlos Aguilar - IICA - Consultor.

Zelso Tenório - Engº Agrônomo

CODEVASF-Petrolina: João Coelho

Oswaldo Galdino

Humberto Arrunateguí

Walter Caldas

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES:

1. Segundo a informação bibliográfica, comunicação pessoais de técnicos dos perímetros e observações diretas no campo, pode-se afirmar que nos perímetros irrigados visitados as áreas afetadas por problemas de salinidade e/ou mal drenagem atingem uma média de 30% ou mais da área irrigada em operação (Tabela 1) o que significa um total aproximado de cerca de 1.500 ha.
2. Quando os solos atingem um CE de 1.5 a 4 mmho/cm (dependendo da cultura) eles são abandonados e nessa situação o processo de salinidade se acelera.
3. Não tem-se dados do grau de afetação na produtividade, isto é, diminuição dos rendimentos por culturas devido ao problema de drenagem e salinidade.

A continuação mostra-se um Quadro dos níveis de sensibilidade das principais culturas do NE, determinados para outros países e aceitos internacionalmente. (Ver Tabela 2)

4. Uma água de muito boa qualidade também aponta sais ao perfil. Exemplo, no caso das águas do rio São Francisco de CE = 0,08 mmho/cm (= 51.2 ppm) significa um aporte de 512 kg de sal/ha-ano na aplicação de 1000 mm/ha (ou 10.000 m<sup>3</sup>/ha-ano).
5. Nas áreas abandonadas dos perímetros por problemas de sódio o lençol freático está a mais ou menos 1,50 m de profundidade e os solos são impermeáveis devido ao sódio, por isso numa primeira etapa de recuperação a drenagem não tem sentido. Posteriormente com os solos já melhorados e irrigados precisar-se-á a drenagem para evitar o lençol subir a níveis indesejáveis.
6. Tem sido já demonstrado que é economicamente viável a recuperação dos solos afetados com problemas de drenagem e salinidade. DNOCS 4<sup>a</sup> DR em "Evolução e conseqüências da salinização do PI Vaza Bar

ris 1981" assinala custos de implementação de um projeto de irrigação de 4.300 US\$/ha entanto que a drenagem e recuperação de solos de arredor de 1.200 US\$/ha, ou seja, 28%. Isto concorda com experiências obtidas em áreas drenados em outros países.

7. É conveniente preparar um esquema de pesquisa tanto nas áreas salinas e com problemas de drenagem para obter os critérios necessários aplicáveis às condições do NE brasileiro para o controle e manejo do problema, quanto nas áreas sem problema para obter critérios de prevenção, saber em que condições aquelas áreas apresentarão problemas, em quanto tempo e quantificar os efeitos em termos de produção.

Em perímetros muito afastados é conveniente considerar o risco da inversão e a dificuldade de coordenação.

8. O acompanhamento dos projetos de pesquisa será feito por pessoal qualificado residente no projeto. Pevia a implementação dever-se-á organizar programas de divulgação da tecnologia e metodologia a utilizar.
9. Recomenda-se também o uso de fotos aéreas, teledeteção e automação de dados no estudo dos problemas.

Quadro 1.

P.I. DNOCS	Área T(ha).	Área Irrig.(ha)	Solos Predom.	Cult. Princ.	Área Afetada com Problemas de Drenagem e Salinidade	
					% Área Total	% Área Irrig
Morada Nova CE	3.611	2.607	Aluviais L, M, P.	A, F, Al, Ml, Cp, B, Ct.	30	10
Condado-PB	281	156	Aluvial M	B, F, Cp	?	51
São Gonçalo-PB	2.499	1.479	Aluviais M-P	A, Al, B, F, Cp, T, Ml	52	43
Moxotó-PE	2.435	1.768	Aluviais L, M, P	A, Ml, F, B	?	11
Vaza Barris-BA		297 <sup>(*)</sup>	Aluviais M, P		?	56 <sup>(*)</sup>
Serra Talhada	500	20	Aluviais Podzol			
Bebedouro		2.200	Latosol M		?	< 2
Mandacaru			Grumosol P		-	-

P.I. = Perímetro Irrigado

Culturas: A=arroz; B=banana; Cp=capim; Ct=cítricos; Al=algodão; F=feijão; Ml=milho; T=tomate.

Solos: L=text. legra; M=text. média e P=text. pesada.

Quadro 2.

Cultura	1	2
Arroz	3 mmho/cm	12 %/mmho/cm
Algodão	7.7	5.2
Milho	1.7	12.0
Feijão	1.0	19.0
Cana-de-açúcar	1.7	5.9
Tomate	2.5	9.9
Alface	1.3	13.0
Laranja	1.7	16.0

Fonte: G.J. Hoffman et alii (1981).

1. Nível de salinidade no qual começa-se o efeito negativo.
2. Relação de diminuição da produtividade (%) por incremento unitário da salinidade (mmho/cm).

FIG Nº 1.- LOCALIZAÇÃO DE PERIMETROS IRRIGADOS  
COM PROBLEMAS DE DRENAGEM E SALINIDADE

REGIÃO NORDESTE

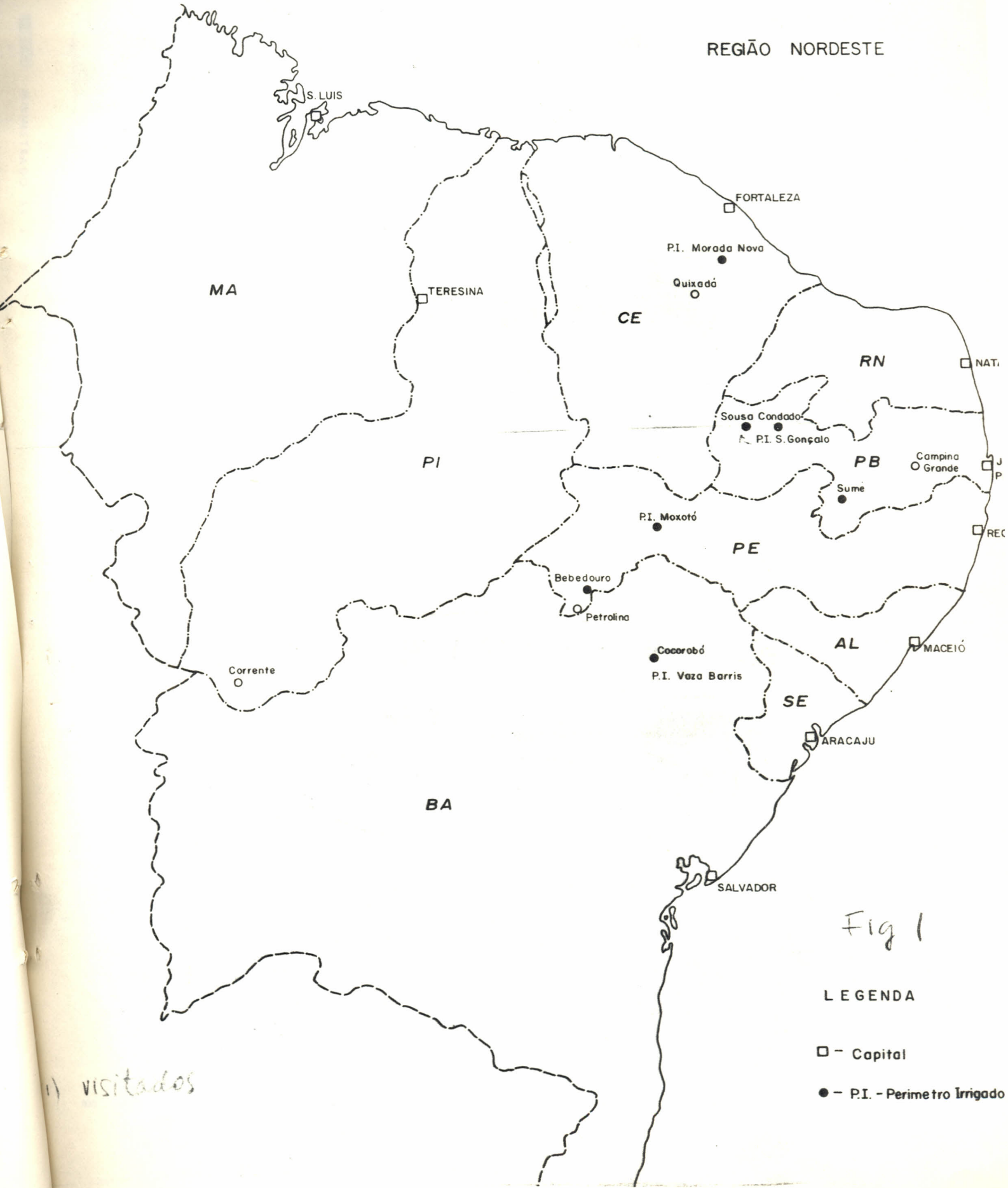


Fig 1

LEGENDA

- - Capital
- - P.I. - Perimetro Irrigado

1) visitados

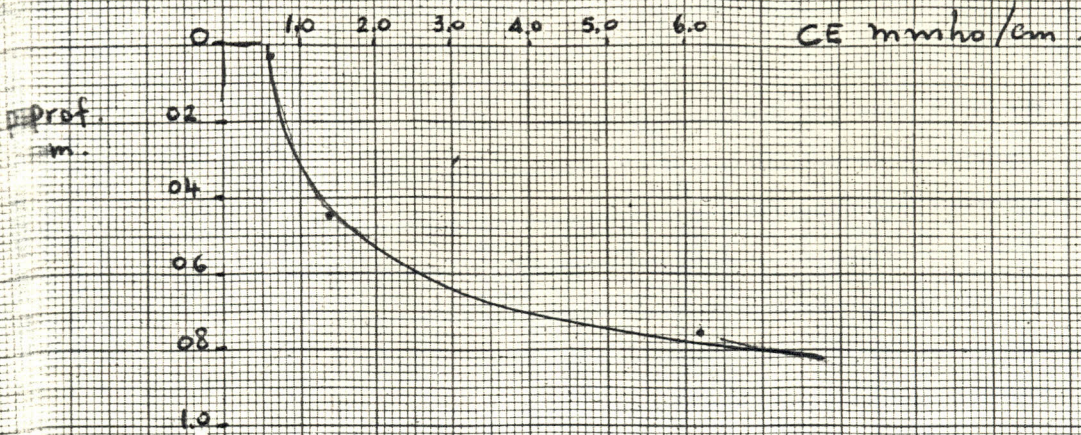


Fig Nº2 : Salinidade no P.I. Vaza Barris

set 1983

A- Perfil Típico de sais em solos irrigados  
ponto de observação Nº 22/8

250



B- Perfil Típico de sais em terreno sem cultura.

ponto de observação Nº 20/4

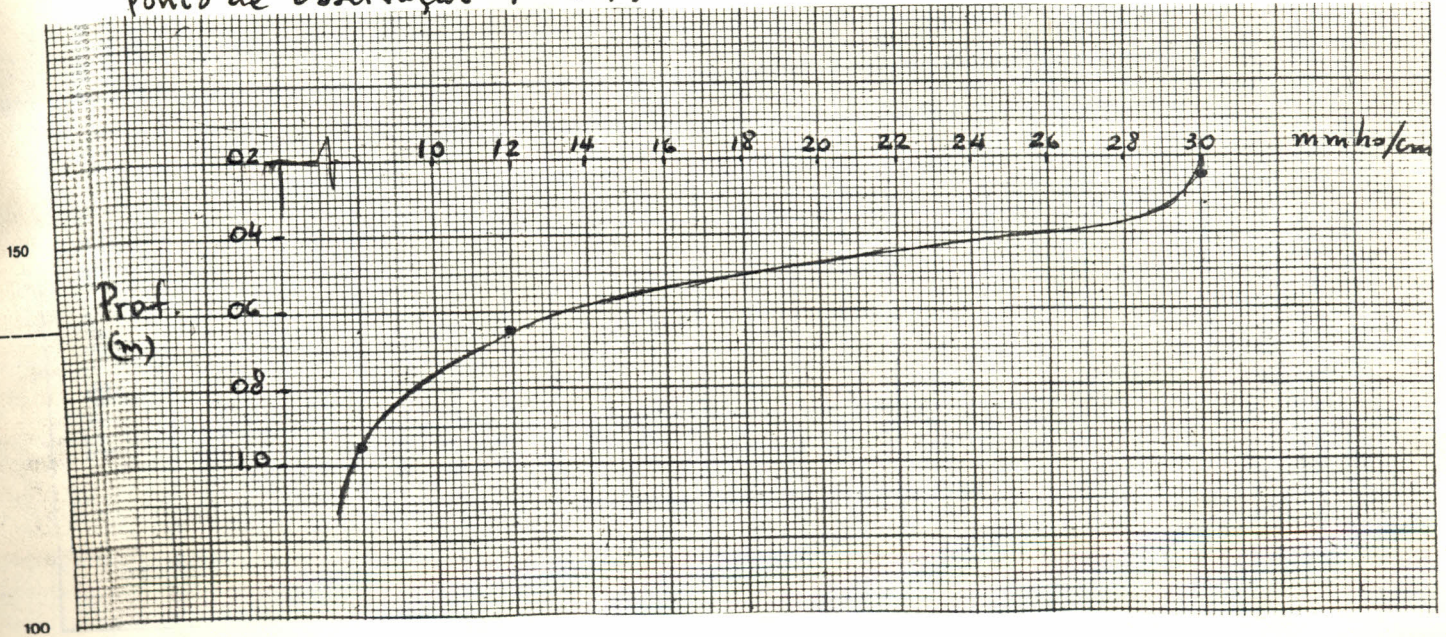
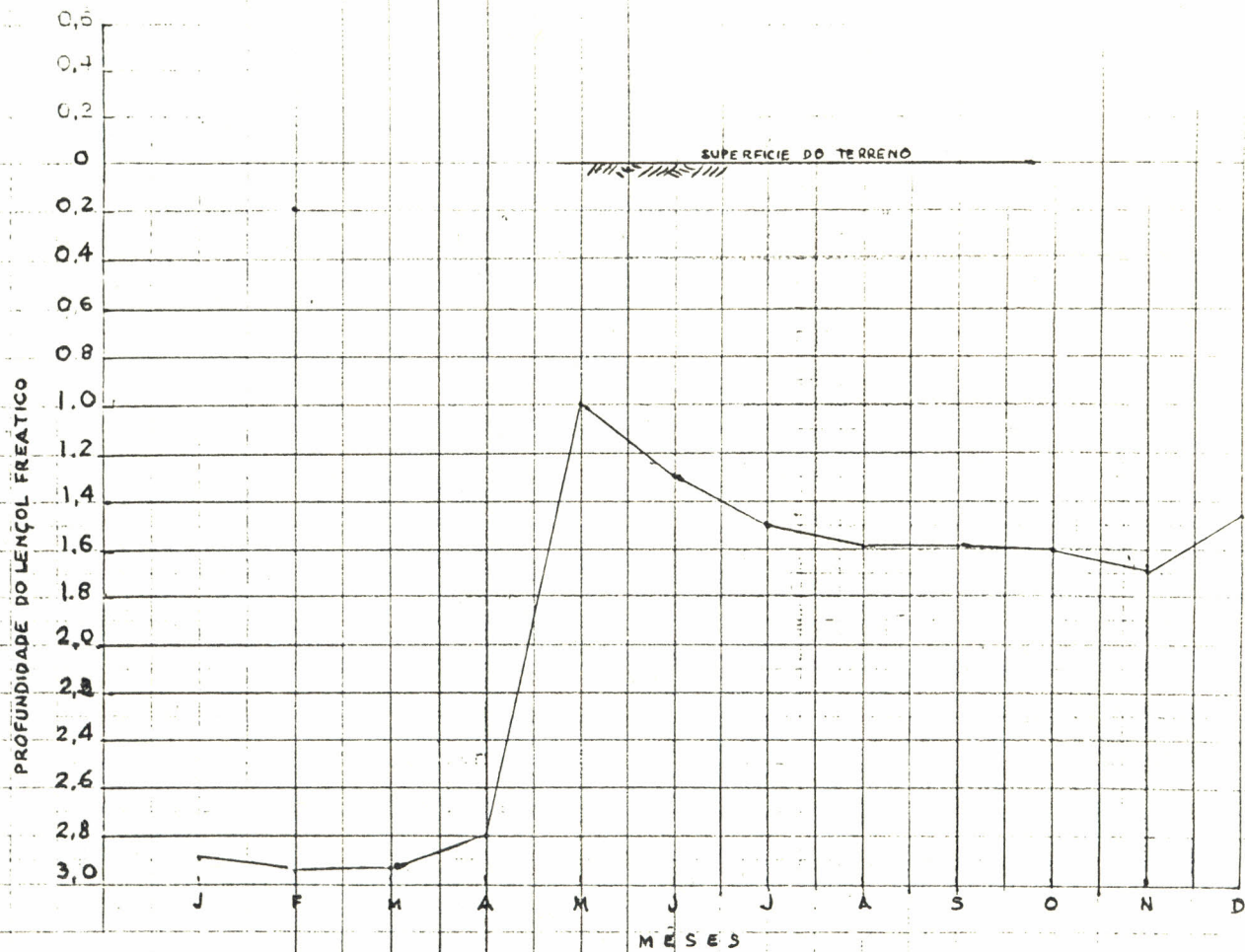


FIG. N° 3

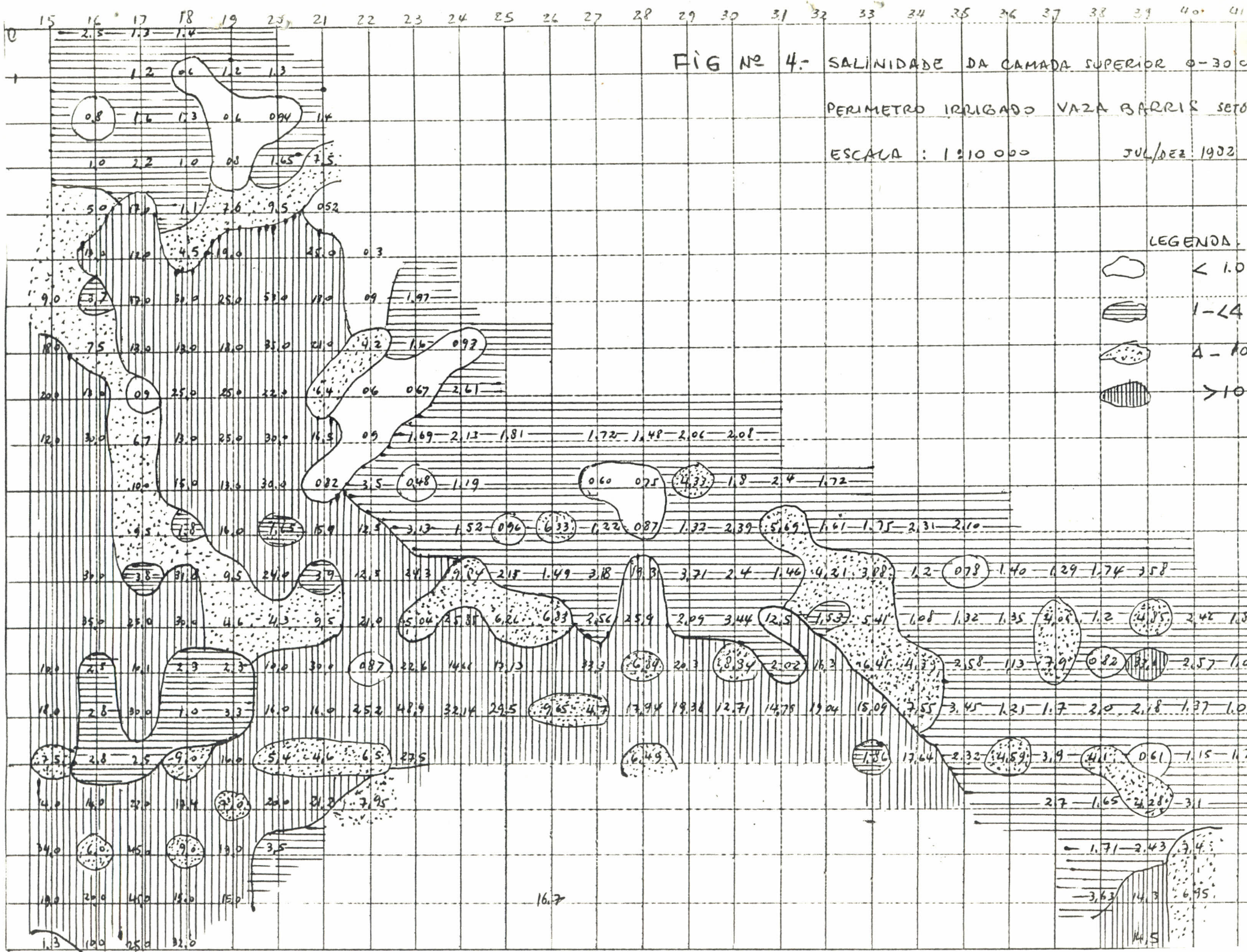
PERIMETRO IRRIGADO: BEBEDOURO  
 LOCALIZAÇÃO  
 N° POÇO: B-2

ANO: 1974

COTA SUPERFICIE DO TERRENO: 361.111  
 COTA DO TOPO-TUBO: 361.312  
 DISTANCIA TOPO A SUP. DO TERRENO 0.201 m  
 PROFUNDIDADE DO POÇO: 3,049 m



LEITOR DO POÇO	JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO
LEITURA DO TOPO DO LENÇOL FREÁTICO	3.100	3.150	3.138	3.000	1.200	1.500	1.700	1.790	1.790	1.800	1.900	1.660
LEITURA DA SUPERFÍCIE DO LENÇOL FREÁTICO	2.899	2.949	2.937	2.799	0.999	1.299	1.499	1.589	1.589	1.599	1.699	1.459
COTA DO LENÇOL FREÁTICO	358.212	358.162	358.174	358.312	360.112	359.812	359.612	359.522	359.522	359.512	359.412	359.652





# EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

DATA REB. 09.05.83 BOLETIM Nº 36/83 RESP. LAB. ANÁLISE ÁGUAS DATA

CPATSA  
SETOR DE LABORATÓRIOS

PROJETO Reconhecimento: Drenagem e Salinidade LOCAL MORADA NOVA

IDENTIFICAÇÃO			Cátions — meq/litro				Soma	Ânions — meq/litro				Soma	% Na <sup>+</sup>	R. A. S.
Nº Lab.	amostra	Origem do material	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		(CO <sub>3</sub> ) <sup>--</sup>	(HCO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	(SO <sub>4</sub> ) <sup>--</sup>	Cl <sup>-</sup>			$\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}$
83.0259	1	Dreno	1.8	7.1	24.40	0.17	33.47	0	5.28	-	27.80	33.08	72.90	11.57
0260	2	C.irrig.	1.3	1.2	1.80	0.19	4.49	0,28	1.68	-	2.90	4.86	40.09	1.61
Nº Lab.	pH	C.E. 25°C mmhos cm	Dureza total CaCO <sub>3</sub>	Boro B meq/l	Resíduo seco mg/l	Resíduo mineral mg/l	Sedimento mg/l	Classificação	OBSERVAÇÕES					
83.0259	7.9	3.50	445	-	2139	2137	2	C <sub>4</sub> S <sub>3</sub>	C <sub>4</sub> = Salinidade muito alta C <sub>3</sub> = Salinidade alta C <sub>2</sub> = Salinidade média C <sub>1</sub> = Salinidade baixa S <sub>4</sub> = Teor de Sódio muito alto S <sub>3</sub> = Teor de Sódio alto S <sub>2</sub> = Teor de Sódio médio S <sub>1</sub> = Teor de Sódio baixo					
0260	8.3	0.48	125	-	322	302	20	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>						
1 = Setor 2 Perímetro														
2 = Canal no Setor 2 Perímetro MN.														



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

CPATSA  
SETOR DE LABORATÓRIOS

DATA REB. 27.04.83 BOLETIM Nº 35/83

RESP LAB ANÁLISE ÁGUAS

DATA

PROJETO Reconhecimento: Drenagem e Salinidade

LOCAL Vaza Barris

IDENTIFICAÇÃO			Cátions — meq/litro				Soma	Ânions — meq/litro				Soma	% Na <sup>+</sup>	R. A. S. $\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}$
Nº Lab.	amostra	Origem do material	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		(CO <sub>3</sub> ) <sup>--</sup>	(HCO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	(SO <sub>4</sub> ) <sup>--</sup>	Cl <sup>-</sup>			
83.0253	01	C.irrig.	1.9	1.7	1.43	0.14	5.17	0	1.58	-	3.56	5.14	27.7	1.07
0254	02	P.O. 44	68.9	72.6	48.80	0.22	190.52	0	9.80	-	188.80	198.60	25.6	5.80
0255	03	Dreno L21	2.2	2.4	1.86	0.11	6.57	0	1.86	-	4.70	6.56	28.3	1.23
0256	04	Dreno L40	2.7	15.1	9.70	0.18	27.68	0	6.76	-	19.80	26.56	35.0	3.25
0257	05	Lagoa	2.3	15.1	9.50	0.18	27.08	0	6.96	-	19.52	25.48	35.1	3.22
0258	06	P.O. 34	116.0	109.1	54.00	1.49	280.49	0	10.60	-	210.88	221.48	19.3	5.09

Nº Lab.	pH	C.E. 25°C mmhos cm	Dureza total CaCO <sub>3</sub>	Boro B meq/l	Resíduo seco mg/l	Resíduo mineral mg/l	Sedimento mg/l	Classificação	OBSERVAÇÕES	
83.0253	7.7	0.58	180	-	656	433	223	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>		
0254	7.1	20.00	7.082	-	22.873	14.666	8.207	C <sub>4</sub> S <sub>3</sub>	C <sub>4</sub> = Salinidade muito alta	
0255	7.9	0.73	230	-	728	502	226	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>3</sub> = Salinidade alta	
0256	7.8	3.00	891	-	2.130	2.121	9	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>2</sub> = Salinidade média	
0257	7.5	3.00	871	-	2.100	2.099	1	C <sub>4</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>1</sub> = Salinidade baixa	
0258	7.1	25.00	11.261	-	30.757	25.397	5.360	C <sub>4</sub> S <sub>3</sub>	S <sub>4</sub> = Teor de Sódio muito alto	

C=canal

P.O.= Poço de observação do lençol

- = lote

- C<sub>4</sub> = Salinidade muito alta
- C<sub>3</sub> = Salinidade alta
- C<sub>2</sub> = Salinidade média
- C<sub>1</sub> = Salinidade baixa
- S<sub>4</sub> = Teor de Sódio muito alto
- S<sub>3</sub> = Teor de Sódio alto
- S<sub>2</sub> = Teor de Sódio médio
- S<sub>1</sub> = Teor de Sódio baixo



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

DATA REB. 09.05.83

BOLETIM Nº 39/83

RESP. LAB. ANÁLISE ÁGUAS

DATA

CPATSA

SETOR DE LABORATÓRIOS

PROJETO Reconhecimento: Drenagem e Salinidade

LOCAL São Gonçalo-PB

IDENTIFICAÇÃO			Cátions — meq/litro				Soma	Ânions — meq/litro				Soma	% Na <sup>+</sup>	R. A. S.
Nº Lab.	amostra	Origem do material	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		(CO <sub>3</sub> ) <sup>--</sup>	(HCO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	(SO <sub>4</sub> ) <sup>--</sup>	Cl <sup>-</sup>			$\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}$
83.0277	PT 1	1/8	2.4	1.4	0.94	0.23	4.97	0	4.26	-	0.74	5.00	18.91	0.68
0278	PT 2	9/	2.1	0.6	2.04	0.26	5.00	0	5.08	-	0.64	5.72	40.80	1.76
0279	PT 3	6/7	1.2	0.5	1.95	0.19	3.84	0	2.96	-	0.92	3.88	50.78	2.12
0280	PT 4	7/4	1.4	0.5	2.18	0.12	4.20	0	3.46	-	1.10	4.56	51.90	2.24
0281	Dreno	10/	0.8	0.5	2.06	0.16	3.82	0	2.84	-	1.34	4.18	53.93	2.56
83.0289		açude	1.1	0.5	0.71	0.18	2.49	0	2.06	-	0.50	2.56	28.51	0.79
Nº Lab.	pH	C. E. 25°C mmhos cm	Dureza total CaCO <sub>3</sub>	Boro B meq/l	Resíduo seco mg/l	Resíduo mineral mg/l	Sedimento mg/l	Classificação	OBSERVAÇÕES					
83.0277	6.5	0.50	190	-	432	389	43	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>4</sub> = Salinidade muito alta C <sub>3</sub> = Salinidade alta C <sub>2</sub> = Salinidade média C <sub>1</sub> = Salinidade baixa S <sub>4</sub> = Teor de Sódio muito alto S <sub>3</sub> = Teor de Sódio alto S <sub>2</sub> = Teor de Sódio médio S <sub>1</sub> = Teor de Sódio baixo					
0278	6.7	0.55	135	-	6599	413	6186	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>						
0279	6.9	0.40	85	-	618	260	358	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>						
0280	6.9	0.45	95	-	361	292	69	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>						
0281	7.3	0.40	65	-	318	280	38	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>						
83.0289	7.0	0.25	80	-	181	172	9	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>						
PT =	Poço tubular													





EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

DATA REB. 13.05.83 BOLETIM Nº 50/83 RESP LAB ANÁLISE ÁGUAS DATA

CPATSA  
SETOR DE LABORATÓRIOS

PROJETO Reconhecimento: Drenagem e Salinidade

LOCAL P.I. Moxotô: Est. Experm. IP

IDENTIFICAÇÃO			Cátions — meq/litro				Soma	Ânions — meq/litro				Soma	% Na <sup>+</sup>	R. A. S.
Nº Lab.	amostra	Origem do material	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		(CO <sub>3</sub> ) <sup>--</sup>	(HCO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	(SO <sub>4</sub> ) <sup>--</sup>	Cl <sup>-</sup>			$\frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$
83.0285	Nº 1	C.irrig.	2.7	2.3	3.30	0.23	8.52	0.56	2.24	-	6.34	9.14	38.73	2.09
0286	Nº 2	Dreno	2.8	2.6	4.20	0.24	9.84	0.52	2.48	-	7.76	10.76	42.68	2.56
0287	Nº 3 *	TOMADA PER	-	Ca + Mg 4.7	3.30	0.24	8.24	-	-	-	-	-	40.05	2.15
Nº Lab.	pH	C. E. 25°C mmhos cm	Dureza total CaCO <sub>3</sub>	Boro B meq/l	Resíduo seco mg/l	Resíduo mineral mg/l	Sedimento mg/l	Classifica- ção	OBSERVAÇÕES					
83.0285	8.2	0.98	250	-	587	543	44	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>4</sub> = Salinidade muito alta C <sub>3</sub> = Salinidade alta C <sub>2</sub> = Salinidade média C <sub>1</sub> = Salinidade baixa S <sub>4</sub> = Teor de Sódio muito alto S <sub>3</sub> = Teor de Sódio alto S <sub>2</sub> = Teor de Sódio médio S <sub>1</sub> = Teor de Sódio baixo					
0286	8.3	1.16	270	-	734	676	58	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>						
0287	8.6	1.02	235	-	-	-	-	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>						
PER = PERIMETRO IRRIGAÇÃO														
* = DADO POUCO CONFIÁVEL: POSSÍVEL NA AMOSTRA														







EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

CPATSA  
SETOR DE LABORATÓRIOS

DATA REB. \_\_\_\_\_ BOLETIM Nº \_\_\_\_\_ RESP. LAB. \_\_\_\_\_ DATA 09/82

PROJETO Reconhecimento: Drenagem e Salinidade LOCAL Bebedouro

IDENTIFICAÇÃO			Cátions — meq/litro				Soma	Ânions — meq/litro				Soma	% Na <sup>+</sup>	R. A. S.
Nº Lab.	amostra	Origem do material	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		(CO <sub>3</sub> ) <sup>--</sup>	(HCO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	(SO <sub>4</sub> ) <sup>--</sup>	Cl <sup>-</sup>			$\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}$
82.0012	Lençol	área A	1.2	0.6	0.43	0.12	2.83	0	1.00	-	1.50	2.50	15.2	0.45
82.0013	id	F	3.7	2.4	1.33	0.07	7.50	0	1.40	-	2.90	4.30	17.7	0.76
82.0014	id	I	5.5	5.6	4.37	0.40	15.87	0	0.60	-	9.50	10.10	27.5	1.85
Nº Lab.	pH	C.E. 25°C mmhos cm	Dureza total CaCO <sub>3</sub>	Boro B meq/l	Resíduo seco mg/l	Resíduo mineral mg/l	Sedimento mg/l	Classificação	OBSERVAÇÕES					
82.0012	4.7	0.27	90.09	-	30.192	310.	29.882	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>4</sub> = Salinidade muito alta C <sub>3</sub> = Salinidade alta C <sub>2</sub> = Salinidade média C <sub>1</sub> = Salinidade baixa S <sub>4</sub> = Teor de Sódio muito alto S <sub>3</sub> = Teor de Sódio alto S <sub>2</sub> = Teor de Sódio médio S <sub>1</sub> = Teor de Sódio baixo					
82.0013	5.8	0.69	305.31	-	58.430	1271.	57.159	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>						
82.0014	3.8	1.49	555.56	-	19.244	604.	18.640	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>						
*Fonte: Papel não publicado Gilberto G. Cordeiro														
18.09/82														



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

DATA REB. 31-05-83

BOLETIM Nº 54/83

RESP. LAB.

DATA

CPATSA

SETOR DE LABORATÓRIOS

PROJETO

LOCAL SALITRE

IDENTIFICAÇÃO			Cátions — meq/litro				Soma	Ânions — meq/litro				Soma	% Na <sup>+</sup>
Nº Lab.	amostra	Origem do material	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>		(CO <sub>3</sub> ) <sup>--</sup>	(HCO <sub>3</sub> ) <sup>-</sup>	(SO <sub>4</sub> ) <sup>--</sup>	Cl <sup>-</sup>		
83.0291	ÁGUA	RIO SALITRE	3,2	3,5	1,51	0,17	8,38	0	4,64	-	3,28	7,92	18,02
Nº Lab.	pH	C. E. 25°C mmhos cm	Dureza total CaCO <sub>3</sub>	Boro B meq/l	Resíduo seco mg/l	Resíduo mineral mg/l	Sedimento mg/l	Classificação	OBSERVAÇÕES				
83.0291	7,6	0,86	335	-	563	532	31	C <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	C <sub>4</sub> = Salinidade muito alta C <sub>3</sub> = Salinidade alta C <sub>2</sub> = Salinidade média C <sub>1</sub> = Salinidade baixa S <sub>4</sub> = Teor de Sódio muito alto S <sub>3</sub> = Teor de Sódio alto S <sub>2</sub> = Teor de Sódio médio S <sub>1</sub> = Teor de Sódio baixo				



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - EMBRAPA

Data Rec. 09.05.83

CPATSA-SETOR DE LABORATÓRIOS ANÁLISE SOLOS

Boletim nº 936/83

Projeto: Reconhecimento: Drenagem e Salinidade

Local: PER. IRR. VAZA BARRIS

Identificação			Granulometria			Textura		% Argila Nat.	Índice Estrutura.	Densidade		Umidade %		
Nº Lab.	Nº Perfil Lote	Nº Amostra furo	Prof. cm.	% Arela Silte Argila		Lab.	Campo			Real	Ap.	Seco ao Ar	Atmosfera	
												1/10	1/3	15
83.3393	21	1,2	0-20											
3394			30-50											
3395			80-100											
3396	40	3,4,5	0-30											
3397			30-60											
3398			60-90											

Nº Lab.	pH		C E./25° C		Complexo Sortivo (m. e. /100g solo)							nº V	m. e. Al	ppm P	PST	Rel. C/N
	H O 2 1:1	KCl 1 N 1:1	mmhos/cm		- - 2 Ca	- - 2 Mg	- - Na.	- - K	S	H- - Al	T					
			Ext. Sat.	Dil. 1:1												
83.3393	7.2		48.00		52.0	21.3	6.75	0.28	80.33				0.05	57.60	8.4	
3394	7.6		12.00		31.4	13.3	4.59	0.24	49.53				0.05	100.80	9.27	
3395	7.7		8.40		30.4	13.2	4.72	0.23	48.55				0.05	-	9.72	
3396	7.4		22.00		26.4	11.3	1.82	0.30	39.82				0.05	115.20	4.57	
3397	7.0		14.00		25.3	10.3	1.36	0.28	37.24				0.05	105.60	3.65	
3398	7.0		17.00		21.0	9.2	1.48	0.20	31.88				0.05	-	4.64	



Data Rec. 03.05.83

CPATSA-SETOR DE LABORATÓRIOS Análises Solos

Boletim nº 919/83

Projeto: Reconhecimento e Salinidade

Local: P.I. MORADA NOVA

Identificação			Granulometria			Textura		% Argila Nat.	Índice Estrutura.	Densidade		Umidade %				
Nº Lab.	Nº Perfil S/P	Amostra	Prof. cm.	% Areia Silte Argila		Lab.	Campo			Real	Ap.	Seco ao Ar	Atmosferas 1/10 1/3 15			
83.3285	2/K*	01	0-30													
3286	2/K**	02	0-30													

Nº Lab.	pH		C E./25° C		Complexo Sortivo (m. e. /100g solo)							e <sub>s</sub> v	m. e. Al	ppm P	PST
	H <sub>2</sub> O 1:1	KCl 1:1	mmhos/cm Ext. Sat. Dil. 1:1		Ca	Mg	Na	K	S	H-Al	T				
83.3285	5.5		48,00		7.1	5.9	6.47	0.19	19.66				0.05	14.88	32.91
3286	6.5		0,50		14.1	8.2	0.40	0.24	22.94				0.05	12.00	1.74

S/P = Setor/Perímetro  
 \* Terreno arenoso abandonado  
 \*\* Campo de arroz (vizinho)





EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - EMBRAPA

Data Rec. 09.05.83

CPATSA-SETOR DE LABORATÓRIOS Análise Solos

Boletim nº 938/83

Projeto: Reconhecimento: Drenagem e Salinidade

Local: P.I. ENG. ARCOVERDE (CONDADO)

Identificação			Granulometria			Textura		%	Índice	Densidade		Umidade %					
Nº. Lab.	Nº		Prof. cm.	%			Lab.			Campo	Argila Nat.	Estrutura.	Real	Ap.	Seco ao Ar	Atmosferas	
	Período Lote	Amostra		Areia	Silte	Argila		1/10	1/3							15	
83.3401	45	Nº 1	0-30														

Nº. Lab.	pH		C E / 25° C		Complexo Sorativo (m. e. / 100g solo)							%	m. e.	ppm	PST	Re. C/N			
	H <sub>2</sub> O 2 1:1	KCl 1 N 1:1	mmhos/cm		Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Na <sup>+1</sup>	K <sup>+1</sup>	S	H <sup>+1</sup> -Al	I						V	Al	P
			Éxt. Sat.	Dil. 1:1															
83.3401	10.1		6.11		1.5	0.4	7.05	0.25					0.00	86.40	76.63				