



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

Impacto do Sistema de Microirrigação no Ambiente - Salinidade



Estudo elaborado pelo INIDA para ACDI/VOCA (Agricultural Cooperative Development International et Volunteers in Overseas Cooperative Assistance)

*Responsável: José Teixeira
Eng. Agrónomo*

Setembro de 2005

RESUMO

Trata-se do quinto estudo de monitorização e avaliação do impacto do sistema de rega gota a gota no meio ambiente encomendado pela ACIDI/VOCA (Agricultural Cooperative Development International et Volunteers in Overseas Cooperative Assistance). Foram colhidas 45 amostras de solos e 29 de águas, nas parcelas dos agricultores beneficiários dos projectos financiados pela referida ONG na ilha de Santiago. Essas amostras foram analisadas no Laboratório de Análise de Solos, Águas e Plantas (LASAP) do INIDA para determinar o pH, a condutividade eléctrica (ECW), o cálcio (Ca) e magnésio (Mg) com objectivo de avaliar o grau de salinidade dos solos.

58 % dos solos analisados são considerados sem efeito salino ou muito pouco salino podendo receber a maioria das hortícola, mesmo as mais sensíveis aos sais e 11% só poderão receber culturas que toleram um alto grau de salinidade, nomeadamente beterraba, espargos, espinafres, repolho, tamareira, entre outras.

os valores de condutividade eléctrica, encontrados em Achada Baleia (Egídio) , Baía e Cassunda, correspondem a solos classificados entre forte a muito fortemente salinos onde somente culturas altamente tolerantes aos sais atingem produções aceitáveis.

As amostras de água, que ano passado, foram classificadas de boa para rega, aumentaram em média cerca de 40 mS/cm no valor condutividade eléctrica.

Em termos médios, enquanto que no solo a quantidade de sais diminuiu ligeiramente, na água houve um aumento global do teor de sal. O valor máximo da condutividade eléctrica do solo encontrado no presente trabalho é de longe superior ao do ano passado para uma diferença de 1,77 mS/cm.

I. INTRODUÇÃO

Três quartos da superfície do globo são oceanos. Daí que, vista de longe, a Terra é pura Água. Mas não é água pura. No consumo global, 69% das águas potáveis, 15% do uso doméstico e 20% das águas de irrigação são de origem subterrânea. A sobre-exploração provoca rebaixamento dos lençóis freáticos e problemas de intrusão salina.

Sendo a água um factor limitante, para a produção hortícola em Cabo Verde, torna-se necessária a utilização de novas técnicas de rega que permitam obter altos rendimentos com um gasto mínimo de água.

O sistema de irrigação localizada é uma tecnologia que tem a finalidade de aplicar água no solo, visando atender às exigências hídricas do sistema planta-atmosfera. Dando seguimento ao trabalho que o INIDA vem prestando a ACIDI/VOCA (Agricultural Cooperative Development International et Volunteers in Overseas Cooperative Assistance) foram colhidas amostras de solos e águas para medir o grau de salinidade com o objectivo de avaliar o impacto de microirrigação no ambiente.

II. MATERIAL E MÉTODO

As colheitas das amostras foram levadas a cabo de 14 a 28 de Julho de 2005 por uma equipa constituída por um Engenheiro Agrónomo, um Técnico-adjunto, um auxiliar de campo e o condutor.

Foi retomada a mesma metodologia utilizada no estudo anterior. Elaborou-se uma proposta de prestação de serviço na base da lista anteriormente aprovada pela ACIDI. Entretanto, devido ao abandono dos sistemas por parte de alguns beneficiários, e repetição de parcelas para um mesmo agricultor onde apresentavam praticamente os mesmos resultados ao longo dos dois últimos estudos, decidimos unificá-las por estarem baixo mesmas condições, ou adicionar outras parcelas. Os nomes dos beneficiários, a localidade, a data de instalação do primeiro sistema, a área e a identificação do ponto de água encontram-se no *quadro 1*.

Quadro 1. Lista dos beneficiários com o sistema de irrigação gota-a-gota (2005)

	Nome do agricultor	Local	Data da Instalação	Área (m²)	Fonte de água
01	Nicolau Fernandes (Culau)	Flamengos	19-11-1999	2200	FBE-145 B
02	Nicolau Fernandes	Flamengos	05-05-2002	1700	FBE-145 B
03	Alberto F. Landim (Beto)	Achada Baleia	18-04-2002	4608	FT - 40
04	Alberto F. Landim	Achada Baleia	UTF	3250	FT - 40
05	Vitoriana Tavares	Principal	11-12-1999	275	Nascente
06	Professor	Chão Bom - Tarrafal		2000	Furo
07	Mário J. B. Varela (Mariozinho)	C. Velha- Ág verde	16-01-1999	1350	Nascente
08	António Vieira (Baiaia)	Sta Marta	13-03-2003	1070	Galeria
09	Avelino F. Semedo	Água de Gato	UTF	825	Galeria
10	Carlos A. Ribeiro e Eduino (Kena)	Pico Leão	29-05-1999	1600	Poço
11	Carlos A. Ribeiro e Eduino	Pico Leão	04-11-1999	500	Nascente
12	José Lopes	Principal	12-06-1999	300	Nascente
13	Emanuel Tavares (Manél Preto)	Lage/Órgãos	22-01-1998	1400	FT - 80
14	Emanuel Tavares	Lage/Órgãos	30-09-1999	600	FT - 80
15	Maria Gonçalves (Emá)	Baía – S. D.	22-01-2003	400	FT - 44
16	Marinha	Calhetona	16-09-2003	9126	Poço
17-A	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	UTF	3000	P- 56-44
17- B	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	UTF	3500	P – 56-45
18	José M. Fernandes (Zé Manél)	Pó de Saco	UTF	3800	Poço
19	Egídio P. Fernandes	Achada Baleia	UTF	2500	FT - 40
20	Benício M. De Pina (Mário)	C. Velha- Ág verde	05-11-1998	567	Nascente
21	Benício M. De Pina	C. Velha- Ág verde	16-11-1999	1976	Nascente
22	Renato Brazão (Natô)	C. Velha- Ág verde	04-02-2000	790	Nascente
23	Domingos L. Moura (Capéu)	Cumba Baixo	31-07-1999	1240	Poço 55-355 e Poço 55-625
24	Cesário da Veiga (Morgado)	Cumba Baixo	20-02-1999	1300	
25	Geraldo L. Moura (Nelito)	Cumba Baixo	17-12-1999	1100	
26	Germano T. Correia (Gi)	Cumba Baixo	03-04-1999	1500	
27	Alexandre da Silva C. Correia	Chão Bom - Tarrafal		2000	Furo
28	Manuel de J. Ferreira Mendes	Chão Bom - Tarrafal		3000	Furo
29	Martinho Mendes	Santa Marta	08-09-2001	4012	Galeria
30	João da Luz	Santa Marta	27-06-2001	3313	Galeria
31-A	Manuel J. Carvalho e silvino	Baía–Nsa Sra da Luz	28-06-2001	5232	FT – 44
31-B	Manuel Joaquim C. Lopes (Tatá)	Baía–Nsa Sra da Luz		1000	FT - 44
32	Arlindo Mont. A. Barros (Agnaldo)	Achada Baleia	14-06-2001	3330	FT - 26
33	Mário Horta	Praia Formosa	26-06-2001	4924	P – 55 - 278
34	José Lopes	Chão Bom - Tarrafal		2000	
35	Gregório Carvalho (Pantcholi)	Castelinho –S. D.	UTF	2000	Poço
36	Pedro Mendes (Funha)	Librão – Sta Cruz	04-06-2001	2462	FBE - 146
37	José Moreira e filho (Náti)	Cumba (Cassunda)	12-09-2001	3688	P – 55-587
38	Estevão Almeida (Mimoso)	Chã de Vaca	29-06-2001	5637	F3 - 062
39	Estevão Almeida	Chã de Vaca	29-06-2003	5637	F3 - 062
40	José Ed. Monteiro (Zé)	Chã de Vaca	10-10-2001	2020	F3 - 062
41	Eduardo Sanches (Dadi)	Cab. d'Horta/S.Cruz	18-06-2001	1470	PT - 31
42	Elias Martins Carvalhon (Toco)	Água de Gato-SD	/07/2001	1116	Poço
43	Manuel Mendonça	Água de Gato-SD		2000	Galeria
Total				107.318	

Um total de 45 (quarenta e cinco) amostras de solos e 29 de águas foram colhidas nas parcelas de agricultores beneficiários do projectos financiados pela ACDI na Ilha de Santiago e analisadas no Laboratório de Análise de Solos, Águas e plantas do INIDA (LASAP). (*fig. 1.*)

ilha de Santiago

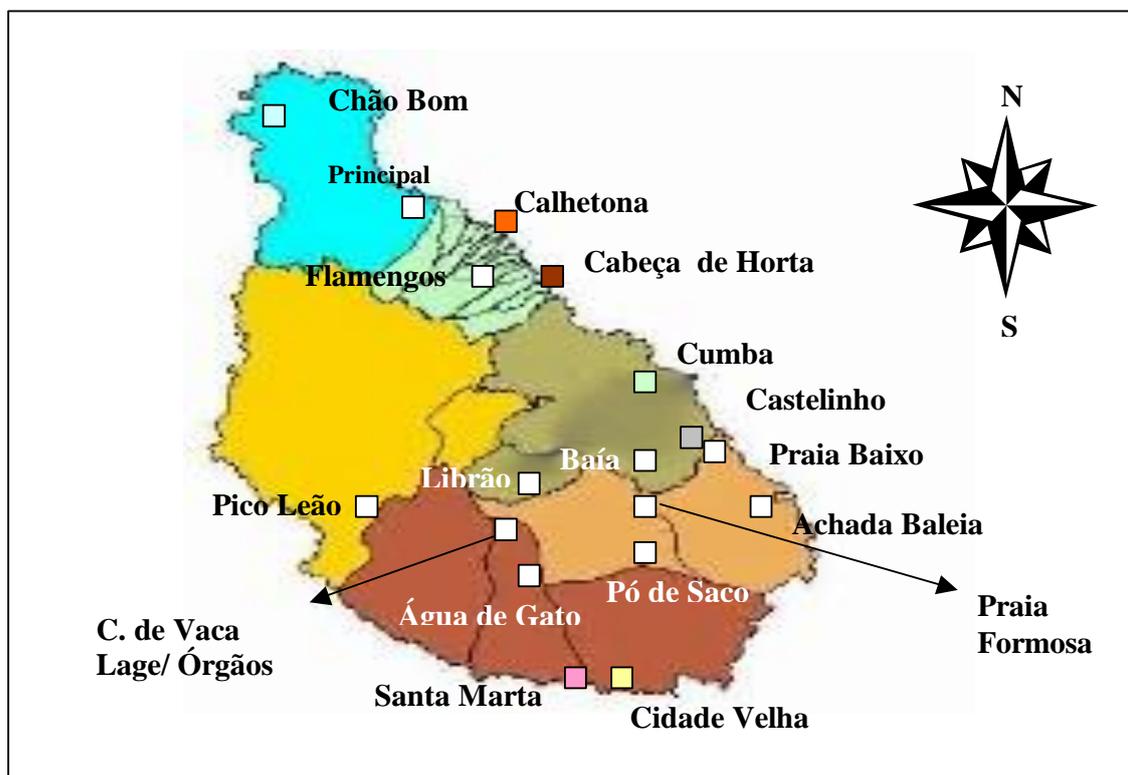


Fig. 1: Localização das parcelas onde foram colhidas as amostras.

Foram identificados os pontos de água e determinou-se o pH, a condutividade eléctrica (ECW, cálcio (Ca), magnésio (Mg) tanto no solo como na água e no caso deste último também determinou-se o sódio assim como TDS (mg/l).

Para evitar tirar amostras muito húmidas, muitas das vezes foram alteradas as deslocações por causa das chuvas. As amostras foram devidamente identificadas e entregues ao laboratório o mais tardar no dia seguinte.

Os critérios para uma boa representatividade das amostras foram seguidos rigorosamente conforme a discipção no relatório anterior.

Os materiais utilizados na recolha das amostras foram: sonda, balde, colher, sacos de plástico (bolsas), etiquetas, fichas informativa, marcadores permanentes, canetas, blocos de nota, cordel, etc. (Fig. 2).



Fig. 2: Materiais utilizados na recolha das amostras

III. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1. Solos

3.1.1. Condutividade eléctrica do solo (ECW)

58 % dos solos analisados pertencentes aos agricultores da zona de Principal, Água de Gato, Pico Leão, Librão, Chã de Vaca, Flamengos, Aguas Verdes - C. Velha, 2 de Cumba Baixo, Laje - Órgãos, Pó de Saco, Praia Baixo, Cabeça D 'Horta e Praia Formosa, são considerados sem efeito salino ou muito pouco salino podendo receber a maioria das hortícola, mesmo as mais sensíveis aos sais.

Os solos das localidades de Santa Marta – Cidade Velha, 2 parcelas de Cumba Baixo, Castelinho, Chão Bom, e as parcelas pertencentes ao Sr Alberto Landim em Achada baleia, são considerados pouco salinos (24%). Nessas parcelas pode-se cultivar batata doce, brócolos, cebola, cenoura, couve-flor, melão, nabo papaia, pimentão, tomate, etc. Entretanto, as culturas sensíveis aos sais podem ser afectadas.

Por outro lado, as parcelas de Manuel Joaquim C. Lopes na Baía, de Calhetona e de José Lopes no Chão Bom, são considerados moderadamente salinos (12%). Estes solos só poderão receber culturas que toleram um alto grau de salinidade, nomeadamente beterraba, espargos, espinafres, repolho, tamareira, entre outras.

As parcelas pertencentes a Egídio Fernandes (Achada Baleia), Maria Gonçalves (Baía) e José Moreira em Cassunda, foram as que apresentaram maiores teores de sais no solo. Segundo a tabela de classes de salinidade do solo (INIDA, 1997), os valores de condutividade eléctrica, encontrados nessas parcelas, correspondem a solos classificados entre forte a muito fortemente salinos onde somente culturas altamente tolerantes aos sais atingem produções aceitáveis (Quadro 2).

A parcela de Mário J. B. Varela em Águas Verde - Cidade Velha que suscitou dúvidas no estudo anterior passou de fortemente salino, para sem efeito salino (0,37 mS/cm). Pensamos que a causa fundamental deve-se à prática descontrolada de adubação.

Aplicação diária ou frequente de água mantém uma reduzida concentração de sal na água do solo, uma vez que os sais movimentam-se para as bordas exteriores da área molhada, possibilitando o uso de água salina em escala maior do que é possível com outros métodos.

3.1.2. pH do solo

Os valores de pH oscilam entre 8,2 e 7, apresentando maior amplitude que no ano anterior. Segundo a tabela de classificação do grau de acidez ou alcalinidade do solo (INIDA, 1997), observa-se que 62% dos solos são considerados neutros sendo o resto classificados de pouco alcalino (quadro 3).

3.2. Águas

Segundo os resultados apresentados no *quadro 4*, verificamos que as mesmas zonas que apresentavam uma boa qualidade de água no ano passado, continuaram com na mesma posição mas com um agravante médio de 40 mS/cm de ECW.

Exceptuando os poços situados na localidade de Água de Gato, pertencente a Elias C. Martins, e de Calhetona, onde o teor de sal na água aumentou 1,6 vezes passando para a classe de água não recomendável para a rega, a percentagem de amostras de água que no ano passado foram classificadas de permissíveis para a rega assim como a localização das mesmas, permaneceram praticamente inalterável no presente trabalho

O furo FT – 26 em Achada Baleia melhorou consideravelmente, pois reduziu para quase três vezes a quantidade de sal na água passando de má para permissível para a rega.

Entretanto, a amostra de água do furo FT-44 na zona de Baía, revelou valor de condutividade eléctrica superior a 2 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pelo que será necessário um certo cuidado na exploração deste furo.

Os poços P – 55-587 em Cassunda (Cumba) e P-7 de Maria Gonçalves em Baía, foram classificados de má qualidade para a rega com valores de 5360 e 6600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ respectivamente. As águas desses poços estão completamente salgadas e não se deve em caso algum serem utilizadas para a rega. Caso contrário poderá haver acumulação de grandes quantidades de sais no solo ficando difícil a sua lixiviação.

3.3. Valores extremos da condutividade eléctrica e do pH

Valor mais elevado do pH do solo foi encontrado em Praia Baixo (8,2) e o mínimo em Librão (7).

Os valores máximos e mínimos da condutividade eléctrica do solo foram encontrados nas parcelas situadas em Cassunda (5,66 mS/cm) e Ribeira Principal (0,12 mS/cm) respectivamente.

Por outro lado, a máxima condutividade eléctrica da água foi registada no poço de Maria Gonçalves (6600 $\mu\text{S}/\text{cm}$) em Baía seguido do poço 55-587 em Cassunda (5550 $\mu\text{S}/\text{cm}$), e a mínima em Pico Leão (291 $\mu\text{S}/\text{cm}$). (quadro 5).

Quadro 5.- Valores máximos e mínimos (2005)

PARÂMETROS	Máximo		Mínimo	
	Valores	Parcela	Valores	Parcela
pH do solo	8,2	Carlos A. Veiga – Praia Baixo	7	Pedro Mendes -Librão
ECW do solo (mS/cm)	5,66	José Moreira e Nátí -Cassunda	0,12	José Lopes – Principal
ECW da água ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	6600	Maria Gonçalves - Baía- Nossa Sra. Da Luz	291	Pico Leão

Quadro 2: Classe de salinidade do solo *

Nº. Req.	Nome	Localidade	ECW (ms/cm)	Ca (meq/100g solo)	Mg (meq/100g solo)	Classificação	%
37	José Moreira e Náti	Cassunda	5,66	50,0	1,2	Muito fortemente salino	4
15	Maria Gonçalves (Emá)	Baía - S. D.	4,93	55,6	2,8		
19	Egídio P. Fernandes	Achada Baleia	2,52	35,2	4,6	Fortemente salino	2
34	José Lopes	Chão Bom	2,30	34,0	2,4	Moderadamente salino	12
31-B	Manuel J. C. Lopes (Tatá)	Baía -N. S. Luz	1,96	41,4	1,8		
32	Arlindo Mont. A. Barros	Achada Baleia	1,75	39,6	3,0		
16	Marinha	Calhetona	1,71	56,8	0,6		
31-A	Manuel J. Carvalho-Silvino	Baía -N. S. Luz	1,64	34,2	2,0		
3	Alberto F. Landim (Beto)	Achada Baleia	1,55	48,2	0,0	Pouco salino	24
27	Alexandre Silva C. Correia	Chão Bom	1,45	22,2	6,4		
4	Alberto F. Landim	Achada Baleia	1,41	44,0	0,0		
24	Cesário da Veiga	Cumba Baixo	1,34	31,2	2,6		
6	Professor	Chão Bom	1,22	28,6	0,6		
29	Martinho Mendes	Santa Marta	1,11	47,4	1,6		
28	Manuel J. Ferreira Mendes	Chão Bom	1,03	26,2	4,6		
8	António Vieira (Baiaia)	Santa Marta	0,91	57,6	2,4		
35	Gregório Carvalho	Castelinho-S. D	0,91	39,2	1,8		
23	Domingos L. Moura	Cumba Baixo	0,90	29,8	2,0		
30	João da Luz	Santa Marta	0,87	36,2	2,0		
25	Geraldo L. Moura (Nelito)	Cumba Baixo	0,78	38,2	4,8		
33	Mário Horta	Praia Formosa	0,76				
1	Nicolau Fernandes (Culau)	Flamengos	0,69				
20	Benício M. De Pina (Mário)	Cidade Velha	0,65				
22	Renato Brazão (Natô)	Cidade Velha	0,59				
41	Eduardo Sanches (Dadi)	Cabeça d'Horta	0,56				
14	Emanuel Tavares	Lage - Órgãos	0,53				
17- B	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	0,51				
17-A	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	0,51				
21	Benício M. De Pina	Cidade Velha	0,51				
43	Manuel Mendonça	Água de Gato	0,49				
18	José M. Fernandes	Pó de Saco	0,48				
42	Elias Martins Carvalho	Água de Gato	0,46				
13	Emanuel Tavares	Lage - Órgãos	0,45				
26	Germano T. Correia (Gi)	Cumba Baixo	0,39			Sem efeito salino	
7	Mário J. B. Varela	Águas Verdes	0,37				
2	Nicolau Fernandes	Flamengos	0,33				
39	Estevão Almeida	Chã de Vaca	0,30				
40	José Ed. Monteiro (Zé)	Chã de Vaca	0,25				
11	Carlos A. Ribeiro e Eduino	Pico Leão	0,25				
38	Estevão Almeida	Chã de Vaca	0,24				
36	Pedro Mendes (Funha)	Librão-Stª. Cruz	0,22				
5	Vitoriana Tavares	Principal	0,22				
10	Carlos A. Ribeiro e Eduino	Pico Leão	0,19				
9	Avelino F. Semedo	Água de Gato	0,18				
12	José Lopes	Principal	0,12				

* Adaptado de " Reference Soil Test Methods for the Southern Region of the United States".

Quadro 3: Classe de acidez do solo (2005)

Nº. Req.	Nome	Localidade	pH (H ₂ O)	Classificação	%		
17- B	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	8,2	Pouco alcalino	38		
17-A	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	8,1				
12	José Lopes	Principal	7,8				
13	Emanuel Tavares (Manél Preto)	Lage - Órgãos	7,8				
26	Germano T. Correia (Gi)	Cumba Baixo	7,8				
18	José M. Fernandes (Zé Manél)	Pó de Saco	7,8				
16	Marinha	Calhetona	7,7				
14	Emanuel Tavares	Lage - Órgãos	7,7				
5	Vitoriana Tavares	Principal	7,6				
25	Geraldo L. Moura (Nelito)	Cumba Baixo	7,6				
30	João da Luz	Santa Marta	7,6				
31-A	Manuel J. Carvalho e silvino	Baía - N. S. Luz	7,6				
31-B	Manuel Joaquim C. Lopes	Baía -N. S. Luz	7,6				
7	Mário J. B. Varela(Mariozinho)	Cidade Velha	7,6				
20	Benício M. De Pina (Mário)	Cidade Velha	7,6				
35	Gregório Carvalho (Pantcholi)	Castelinho - S. Doming.	7,6				
38	Estevão Almeida (Mimoso)	Chã de Vaca	7,6				
29	Martinho Mendes	Santa Marta	7,5			Neutro	62
19	Egídio P. Fernandes	Achada Baleia	7,5				
10	Carlos A. Ribeiro e Eduino	Pico Leão	7,5				
39	Estevão Almeida	Chã de Vaca	7,5				
2	Nicolau Fernandes	Flamengos	7,5				
11	Carlos A. Ribeiro e Eduino	Pico Leão	7,5				
15	Maria Gonçalves (Emá)	Baía - S. Domingos	7,5				
9	Avelino F. Semedo	Água de Gato	7,5				
21	Benício M. De Pina	Cidade Velha	7,5				
23	Domingos L. Moura (Capéu)	Cumba Baixo	7,5				
28	Manuel J. Ferreira Mendes	Chão Bom	7,5				
32	Arlindo Mont. A. Barros (Agnaldo)	Achada Baleia	7,5				
27	Alexandre da Silva C. Correia	Chão Bom	7,5				
34	José Lopes	Chão Bom	7,5				
6	Professor	Chão Bom	7,4				
42	Elias Martins Carvalho	Água de Gato	7,4				
22	Renato Brazão (Natô)	Cidade Velha	7,4				
24	Cesário da Veiga (Morgado)	Cumba Baixo	7,4				
43	Manuel Mendonça	Água de Gato	7,4				
8	António Vieira Baiaia)	Santa Marta	7,3				
41	Eduardo Sanches (Dadi)	Cabeça d'Horta	7,2				
4	Alberto F. Landim	Achada Baleia	7,2				
33	Mário Horta	Praia Formosa	7,2				
3	Alberto F. Landim (Beto)	Achada Baleia	7,1				
37	José Moreira e filho (Náti)	Cumba Baixo	7,1				
40	José Ed. Monteiro (Zé)	Chã de Vaca	7,1				
1	Nicolau Fernandes	Flamengos	7,1				
36	Pedro Mendes (Funha)	Librão - Stª. Cruz	7,0				

**Quadro 4: Classificação da qualidade da água para a rega
(segundo Wilcox) - 2005**

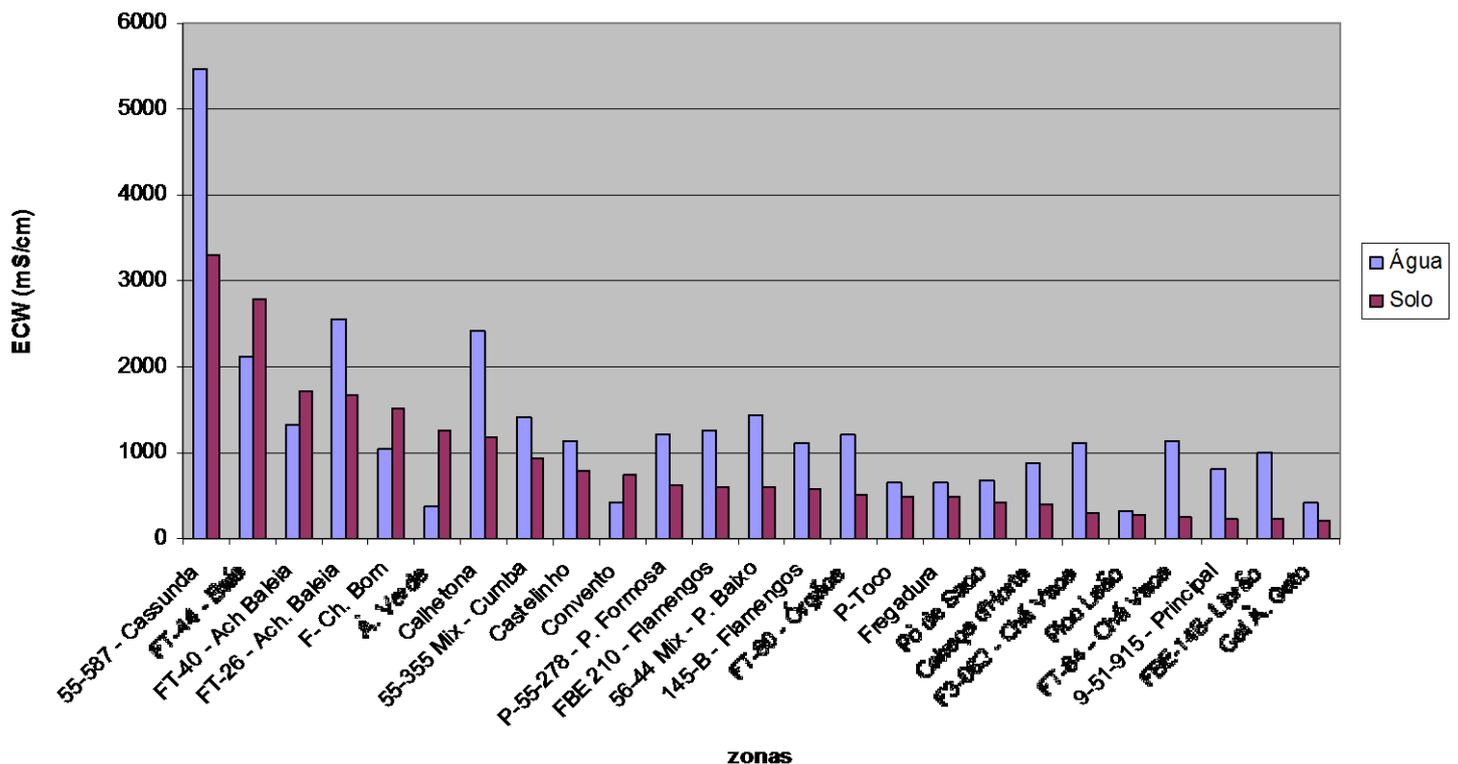
Nome	Fonte	Localidade	ECW (us/cm)	TDS (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)	Na (mg/l)	Classificação
Maria Gonçalves (Emá)	P-7	Baía-N.S. Luz	6600	3490	430,4	337,3	540	Má
José Moreira e filho (Náti)	55-587	Cassunda	5360	2820	300,8	301,3	490	
Marinha	Poço	Calhetona	2999	1528	171,2	139,0	370	Duvidosa
Manuel J. Carvalho e silvino	FT-44	Baía-N.S. Luz	2130	1075	80	77,8	420	
Manuel J. C. Lopes (Tatá)								
Maria Gonçalves (Emá)								
Domingos L. Moura (Capéu)	55-355 e 55-625	Cumba Baixo	1513	752	47,2	53	237	Permissível
Cesário da Veiga (Morgado)								
Geraldo L. Moura (Nelito)								
Germano T. Correia (Gi)								
Carlos A. Veiga	56-44	Praia Baixo	1453	721	89,6	58,3	177	
Arlindo M. Barros (Agnaldo)	FT-26	Achada Baleia	1346	666	78,4	63,2	165	
Carlos A. Veiga	56-45	Praia Baixo	1334	660	84,8	52,5	174	
Nicolau Fernandes (Culau)	145-B	Flamengos	1266	626	49,6	30,1	228	
Alberto F. Landim (Beto)	FT-40	Achada Baleia	1266	626	64	54,4	180	
Egídio P. Fernandes								
Emanuel Tavares (M. Preto)	FT-80	Lage - Órgãos	1178	581	25,6	20,4	252	
José Ed. Monteiro (Zé)	FT-84	João Teves	1167	575	25,6	22,4	255	
Mário Horta	P-55-278	P. Formosa	1126	556	57,6	45,7	156	
Gregório Carvalho (Pantcholi)	Poço	Castelinho	1089	536	64,0	41,8	156	
Estevão Almeida (Mimoso)	F3-062	Chã de Vaca	1087	535	57,6	37,9	189	
Professor	Furo	Chão Bom	1049	515	30,4	31,1	186	
Alexandre da Silva C. Correia								
Manuel J. Ferreira Mendes								
José Lopes								
Nicolau Fernandes	FBE 210	Flamengos	979	480	46,4	22,4	180	
Pedro Mendes (Funha)	FBE-146	Librão	976	479	49,6	9,7	204	
Eduardo Sanches (Dadi)	Furo	C. Horta	964	472	52,8	48,6	126	
José Lopes	9-51-915	Rª. Principal	837	409	57,6	37,9	120	
Vitoriana Tavares								
Elias Martins Carvalho (Toco)	Poço	Água de Gato	708	345	38,4	39,9	102	
José M. Fernandes (Zé Mané)	Poço	Pó de Saco	693	337	46,4	22,4	111	
Manuel Mendonça	Fregadura	Água de Gato	647	315	28,8	20,4	150	
Avelino F. Semedo	Galeria	Água de Gato	437	211	22,4	21,4	78	
António Vieira (Baiaia)	Convento	Sta Marta -C. Velha	415	200	24	18,5	69	
Martinho Mendes								
João da Luz								
Mário J. B. Varela (Mariozinho)	Águas Verdes	Cidade Velha	397	192	22,4	17,5	Boa	
Benício M. De Pina (Mário)								
Benício M. De Pina								
Renato Brazão (Natô)	Nascente	Chuva Chove	358	173	30,4	11,7		
Carlos A. Ribeiro e Eduino								
Carlos Ribeiro e Eduino (Tchena)								
			291	140	20,8	11,7		45

3.4. Evolução da condutividade eléctrica do solo (2000 – 2005)

Durante este período os valores médios de pH dos solos mantiveram quase que inalterável estando no intervalo classificado de neutro. (Quadro nº 4).

Segundo o gráfico 1 podemos apreciar que os solos das localidades de Cassunda (Cumba), Baía e Achada Baleia apresentaram valores de ECW (média anual) muito elevado. Observa-se também que exceptuando as parcelas situadas em Baía, Achada Baleia (FT40), Chão Bom e Águas Verde todos os valores de ECW da água são superiores aos do solo. Isso deve-se para o caso dos solos de Baía ao elevado conteúdo de sal na água que se foi acumulando ao longo dos anos. No caso de Achada Baleia e principalmente Chão Bom e Águas Verde onde possuem uma boa qualidade de água, achamos que o alto teor de sal no terreno é devido o uso abusivo de adubos minerais.

Gráfico 1: Valores médios de ECW do solo e da água (2000-2005)



Ao compararmos os resultados das análises de solos com as análises da água, verificamos que as zonas que apresentam maiores quantidades de sais na água, correspondem a aquelas com maiores índices de condutividade eléctrica (ECW) no solo.

Por outro lado, notamos, durante o nosso trabalho de campo, que quase todos os agricultores aplicam adubos, regularmente e de uma maneira empírica nas suas parcelas

Quadro nº 5: Situação de pH e condutividade eléctrica do solo de 2002 a 2005

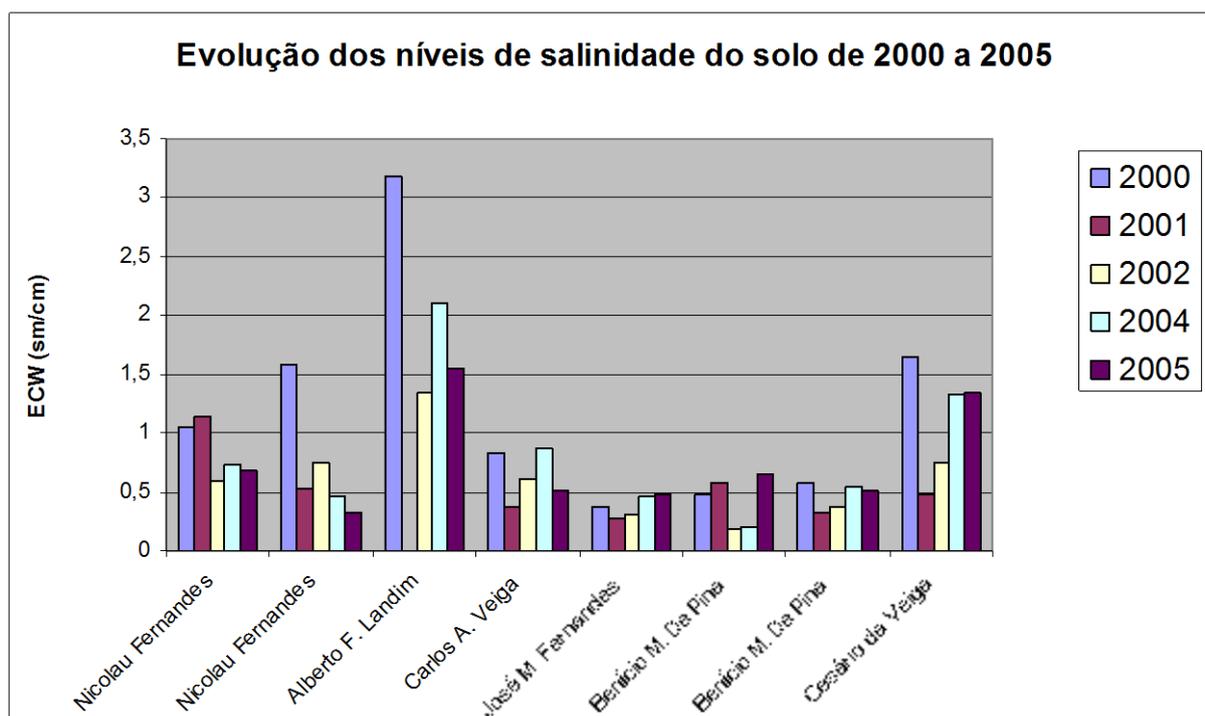
Número	Agricultor beneficiado	Localidade	pH			CE mS/cm		
			2002	2004	2005	2002	2004	2005
1	Nicolau Fernandes	Flamengos	7,5	7,9	7,1	0,6	0,46	0,69
2	Nicolau Fernandes	Flamengos	7,1	7,5	7,5	0,75	0,73	0,33
4	Alberto Landim	Achada Baleia	7,1	6,9	7,1	1,34	2,10	1,55
5	Vitoriana Tavares	Principal		7,7	7,6		0,33	0,22
6	Professor	Chão Bom			7,4			1,22
7	Mário J. B. Varela	Cidade Velha	7,3	7,6	7,6	0,18	2,51	0,37
8	António Vieira(Baiaia)	Santa Marta		7,1	7,3		1,30	0,91
9	Avelino F. Semedo	Água de Gato	7,1	7,6	7,5	0,14	0,31	0,18
10	C. A. Ribeiro	Pico Leão	7,4	7,6	7,5	0,33	0,38	0,19
11	Carlos A. Ribeiro	Pico Leão	7,2	7,6	7,5	0,25	0,27	0,25
12	J. Lopes	Principal	7	7,7	7,8	0,17	0,33	0,12
13	Emanuel Tavares	Lage/ Orgãos	7,2	7,8	7,8	0,47	0,44	0,45
14	Emanuel Tavares	Lage/ Orgãos	7,4	7,9	7,7	0,61	0,51	0,53
15	Maria Gonçalves	Baía		7,1	7,5		3,43	4,93
16	Marinha	Baía		7,2	7,7		0,64	1,71
17-A	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	7,5	7,5	8,1	0,61	0,86	0,51
17-B	Carlos ^a Veiga	Praia Baixo		7,6	8,2		0,57	0,51
18	José M Fernandes	Pó de Saco	7,2	7,5	7,8	0,31	0,46	0,48
19	Egídio P. Fernandes	Achada Baleia	7,2	7,2	7,5	1,11	2,74	2,52
20	Benício M. De Pina	Cidade Velha	7	7,6	7,6	0,18	0,21	0,65
21	Benício M. De Pina	Cidade Velha	6,9	7,3	7,5	0,38	0,55	0,51
22	Renato Brazão (Natô)	Cidade Velha	7	7,3	7,4	0,36	0,76	0,59
23	Domingos L. Moura	Cumba	7,7	7,4	7,5	0,65	1,20	0,90
24	Cesário da Veiga	Cumba	7,5	7,4	7,4	0,75	1,33	1,34
25	Geraldo L. Moura	Cumba	7,7	7,2	7,6	0,58	1,20	0,78
26	Germano T. Correia	Cumba	7,4	7,1	7,8	0,49	1,43	0,39
27	Alexandre Silva C. Correia	Chão Bom			7,5			1,45
28	Manuel J. Ferreira Mendes	Chão Bom			7,5			1,03
29	Martinho Mendes	Santa Marta	7	7,6	7,5	0,53	0,44	1,11
30	J. da Luz	Santa Marta	6,9	7,7	7,6	0,23	0,29	0,87
31-A	Manuel J. Carvalho e silvino	Baía - N. S. Luz	7,2	7,1	7,6	1,15	3,89	1,64
31-B	Manuel J. C. Lopes (Tatá)	Baía - N. S. Luz		7,3	7,6		1,94	1,96
32	Arlindo Mont. A. Barros	Achada Baleia	7,4	7,2	7,5	0,86	2,40	1,75
33	Mário Horta	Praia Formosa	7,3	7,6	7,2	0,39	0,73	0,76
34	José Lopes	Chão Bom			7,5			2,30
35	Gregório Carvalho	Castelinho	7,4	7,5	7,6	0,5	0,95	0,91
36	Pedro Mendes (Funha)	Librão	7,2	7,9	7,0	0,28	0,19	0,22
37	José Moreira e filho (Náti)	Cassunda	6,7	7,0	7,1	2,06	2,19	5,66
38	Estevão Almeida	Chã de Vaca	6,9	7,7	7,6	0,22	0,38	0,24
39	Estevão Almeida	Chã de Vaca		7,5	7,5		0,36	0,30
40	José Ed. Monteiro (Zé)	Chã de Vaca	7,1	7,6	7,1	0,17	0,32	0,25
41	Eduardo Sanches	Cabeça d'Horta		7,6	7,2		0,24	0,56
42	Elias Martins Carvalho (Toco)	Agua de Gato		7,6	7,4		0,54	0,46
43	Manuel Mendonça	Agua de Gato			7,4			0,49
Média			7,22	7,47	7,5	0,56	1,023	1,018

O alto teor de sais encontrado, nesses solos, poderá ser devido não somente ao uso abusivo de fertilizantes, mas também do efeito da intrusão salina, da maresia e do uso da má qualidade da água de rega.

Se compararmos a evolução da condutividade eléctrica do solo, em oito parcelas de agricultores seguidos desde 2000, podemos ver que houve oscilações em termos do teor de sal no solo. Em média, houve uma brusca diminuição de 2000 para 2001 a partir do qual começou a aumentar até 2004 para depois vir a diminuir ligeiramente em 2005. (Quadro 5).

Quadro 5. - Evolução dos níveis de salinidade do solo (2000 a 2005)

Localidade	Agricultores Beneficiados	ECW (mS/cm)				
		2000	2001	2002	2004	2005
Flamengos	Nicolau Fernandes	1,06	1,14	0,6	0,73	0,69
Flamengos	Nicolau Fernandes	1,58	0,53	0,75	0,46	0,33
Achada Baleia	Alberto F. Landim	3,18	?	1,34	2,10	1,55
Praia Baixo	Carlos A. Veiga	0,84	0,37	0,61	0,86	0,51
Pó de Saco	José M. Fernandes	0,38	0,28	0,31	0,46	0,48
Cidade Velha	Benício M. De Pina	0,47	0,58	0,18	0,21	0,65
Cidade Velha	Benício M. De Pina	0,58	0,33	0,38	0,55	0,51
Cumba	Cesário da Veiga	1,65	0,48	0,75	1,33	1,34
Média		1,2175	0,464	0,615	0,837	0,757



IV. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Dos resultados de análises podemos concluir o seguinte:

- 9 % das amostras de águas dos furos, poços e nascentes que no ano passado eram classificadas de boa qualidade passaram para a categoria de permissível e destes 4% passaram a não recomendáveis para a rega. Portanto houve um aumento global do teor de sal na água.
- A zona de Pico Leão continua apresentando melhor qualidade de água
- As percentagens de solos sem efeito salino e muito pouco salinos diminuíram 2% e 5% respectivamente. Por outro lado, os solos pouco salinos e moderadamente salinos aumentaram em 7 e 4 % respectivamente. Entre os fortemente e muito fortemente salinos houve uma diminuição global para metade.
- O valor máximo da condutividade eléctrica do solo encontrado no presente trabalho é de longe superior ao do ano passado para uma diferença de 1,77 mS/cm.
- O solo de Calhetona aumentou consideravelmente o teor de sal passando de muito pouco salino para salino
- Em média, houve uma brusca diminuição do teor de sal no solo de 2000 para 2001 a partir do qual começou a aumentar até 2004 para depois vir a diminuir ligeiramente em 2005.
- Recomendamos deslocações periódicas dos tubos laterais no sentido transversal, equivalente a metade da distância entre linhas, com objectivo de uma melhor exploração da fertilidade do solo e ao mesmo tempo, evitar a acumulação localizada de sais.
- A assistência aos agricultores que utilizam fertilizantes químicos torna-se indispensável no sentido de adquirirem hábitos de análises periódicas de solos, pelo menos duas vezes ao ano, para uma fertilização racional;
- Evitar a sobre-exploração dos poços e furos e conseqüentemente a salinização dos mesmos;
- Recomendamos um cuidado especial na exploração e utilização da água do furo FT-44 na zona de Baía;
- Os poços P-55-587 em Cassunda-Cumba, P-7 em Baía e o poço de Calhetona devem estar permanentemente sob controlo por parte dos serviços competentes para evitar o usos das suas águas para a rega.
- Segundo os sucessivos estudos, podemos consideramos que a técnica de microirrigação possibilita um maior uso de água salina em do que é possível com outros métodos pelo que o seu impacto na salinidade do solo será sempre mais vantajoso.