



**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO E
DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO**

**COMPONENTE DE MONITORIZAÇÃO E
AVALIAÇÃO:**
Medição do Impacto da Irrigação Gota a Gota no
Ambiente - Salinidade

RELATÓRIO N.º 4



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

JOSÉ J. LOPES TEIXEIRA
ENG. AGRÓNOMO

S. Jorge dos Órgãos, 19 de Julho de 2004

RESUMO

Para dar continuidade ao estudo de avaliação do impacto do sistema de rega gota a gota no meio ambiente, foram colhidas 43 amostras de solos e 24 de águas, nas parcelas dos agricultores beneficiários dos projectos financiados pela ACIDI/VOCA (Agricultural Cooperative Development International et Volunteers in Overseas Cooperative Assistance) na ilha de Santiago, e analisadas no Laboratório de Análise de Solos, Águas e Plantas (LASAP) do INIDA. Foram apresentados os resultados de análise do pH e da condutividade eléctrica (ECW), enquanto que os do azoto (N), do fósforo (P), do potássio (K), do magnésio (Mg) e do cálcio (Ca) serão apresentados posteriormente.

Segundo esses resultados e, baseado na tabela de classificação de salinidade do solo (INIDA, 1997), 65% dos solos analisados, situadas em Librão, Cidade Velha, Cabeça d'Horta, Pico Leão, Água de Gato, Chã de Vaca, Principal, São Francisco, Laje/Órgãos, Pó de Saco, Flamengos, Calhetona, Praia Formosa, são considerados sem efeito salino ou muito pouco salino; enquanto 24% das amostras localizadas em Praia Baixo, Castelinho e Cumba Baixo são solos considerados pouco a moderadamente salinos. Por outro lado encontramos que 11% dos solos analisados (situados em Baía e Achada Baleia) são classificados de fortemente a muito fortemente salinos. O alto teor de sais encontrado, nestes solos, poderá advir do efeito da intrusão salina e da maresia, adjuvada da aplicação de fertilizantes, assim como da má qualidade da água utilizada na rega.

Recomenda-se, análises de solos periódicas, assim como a elaboração de um programa de fertilização racional.

Comparando os resultados das análises do solo realizadas em 2002, encontramos que em 2004 houve um aumento substancial nos valores da condutividade eléctrica do solo.

O pH do solo apresentou-se sem grandes variações (7,6 a 7,9), estando dentro dos valores encontrados para a maioria dos solos em Cabo Verde (Neutro a ligeiramente alcalino).

88 % das amostras de água dos furos, dos poços e das nascentes são classificados de boa qualidade (29%) e permissível (59%) para a rega, e não representam grandes riscos na salinização dos solos.

O furo FT-44, na zona de Baía, carece de um cuidado especial na exploração e utilização da água para a rega. Pois, um controle dos pontos de água é fundamental para evitar a sobre-exploração e consequentemente a salinização dos mesmos. Alertamos, ainda, aos responsáveis dos serviços de água, da necessidade urgente de reavaliar a exploração do furo (FT-26) em Achada Baleia e o poço (P – 55-587) em Cassunda – Cumba, pelo facto de apresentarem valores elevados de condutividade eléctrica (3760 a 5550 $\mu\text{S}/\text{cm}$), considerados de má qualidade para a rega.

I. INTRODUÇÃO

Nos últimos dez anos, Cabo Verde vem vencendo grandes desafios de desenvolvimento no domínio da horticultura. Resultados bastante encorajadores foram alcançados, apesar de não se ter registado aumento das precipitações. Portanto, tendo em conta que a água é 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.

A introdução do sistema de microirrigação (gota a gota) na produção hortícola, juntamente com a introdução e adaptação de novas variedades e espécies hortícolas, constituem, sem margem para dúvidas, um dos principais avanços do sector.

A ACDI/VOCA (Agricultural Cooperative Development International et Volunteers in Overseas Cooperative Assistance), para além de levar a cabo várias actividades ligadas ao desenvolvimento rural, tem financiado através de fundo de contrapartida de ajuda alimentar americano, várias fases do projecto de promoção de técnicas de microirrigação em Cabo Verde que começou em 1996.

Sendo, a microirrigação uma técnica de rega que limita o desenvolvimento do sistema radical apenas à área do diâmetro do bolbo molhado, exige uma aplicação e controle adequado dos adubos químicos, pois arrasta consigo muitas vezes problemas relacionados com a salinização dos solos e das águas.

É nesse sentido, e à semelhança do estudo anterior, que este trabalho tem como objectivo avaliar o impacto do sistema de rega gota a gota no meio ambiente mais concretamente na salinidade do solo. Os dados obtidos foram comparados com os apresentados em anos anteriores, avaliando-se assim, as possíveis alterações ocorridas.

II. METODOLOGIA DE TRABALHO

Para dar continuidade ao estudo, tomamos à partida, as mesmas parcelas e beneficiários, apresentados no relatório do ano anterior. Na base desta lista concertou-se com os técnicos de ACDI/VOCA na obtenção de informações actualizadas das parcelas a serem objecto de estudo. Encontramos agricultores/parcelas, que pelo menos desde 2002, não utilizam sistemas de rega gota a gota nas parcelas inicialmente identificadas e, vêem no entanto, praticando rega por alagamento. Assim, achamos por bem não seguir com essas parcelas, e optar por aquelas que apresentam melhores garantias de continuidade.
(fig. 1)



Rega tradicional (Alagamento)



Microirrigação (Gota a gota)

Fig. 1: Aspecto geral dos dois sistemas de rega.

O processo de identificação e localização das parcelas dos agricultores, foi um pouco difícil na medida em que os nomes constantes na lista inicial não traziam as alcunhas. Para facilitar futuros trabalhos acrescentamos na actual lista tanto as alcunhas, como os nomes das pessoas que trabalham directamente nos terrenos e as respectivas localidades.

Para enriquecer o trabalho anterior, identificamos os pontos de água assim como a recolha das amostras para análise.

As análises de solos também foram mais completas na medida em que foram determinados não só o pH e a condutividade eléctrica (ECW), mas também os parâmetros químicos, nomeadamente o azoto (N), o fósforo (P), o potássio (K), o magnésio (Mg) e o cálcio (Ca), cujos resultados serão apresentados posteriormente por razões ligadas à gestão do laboratório.

2.1. Recolha das amostras

Dado ao carácter urgente do presente trabalho, foram feitas alterações a nível de planificação do trabalho e, durante a execução do mesmo.

As colheitas das amostras foram levadas a cabo de 12 a 19 de Julho do corrente ano por duas equipas de técnicos do INIDA. As mesmas foram tiradas nas parcelas de agricultores beneficiários dos projectos financiados pela ACIDI/VOCA na ilha de Santiago (*fig.2*), cobrindo uma área total de um pouco mais de 1 ha. Um total de 43 (quarenta e três) amostras de solos e 24 de águas foram colhidas e analisadas no Laboratório de análise de solos, águas e plantas (LASAP-INIDA).

ilha de Santiago



Fig. 2: Localização das parcelas onde foram colhidas as amostras.

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

Na operação de colheita das amostras tivemos em conta não apenas, as regras básicas para a sua representatividade, mas também, o cuidado para que as mesmas chegassem ao laboratório correctamente identificadas e em bom estado de conservação, por tanto, isenta de produtos contaminantes e acompanhada de ficha informativa de campo.

Para salvaguardar a homogeneidade das amostras, foi avaliada a uniformidade do terreno quanto a côr, topografia, vegetação, assim, como evitou-se colher amostras em terrenos com vestígios de adubos ou estrumes. Em cada subamostra foram retiradas detritos, ervas, pedras, sendo muito bem misturadas antes de serem enviadas ao laboratório. A amostra composta foi resultado de 20 subamostras colhidas na zona do bolbo húmido, em zig-zag e a uma profundidade de 0- 30 cm, (fig.3).

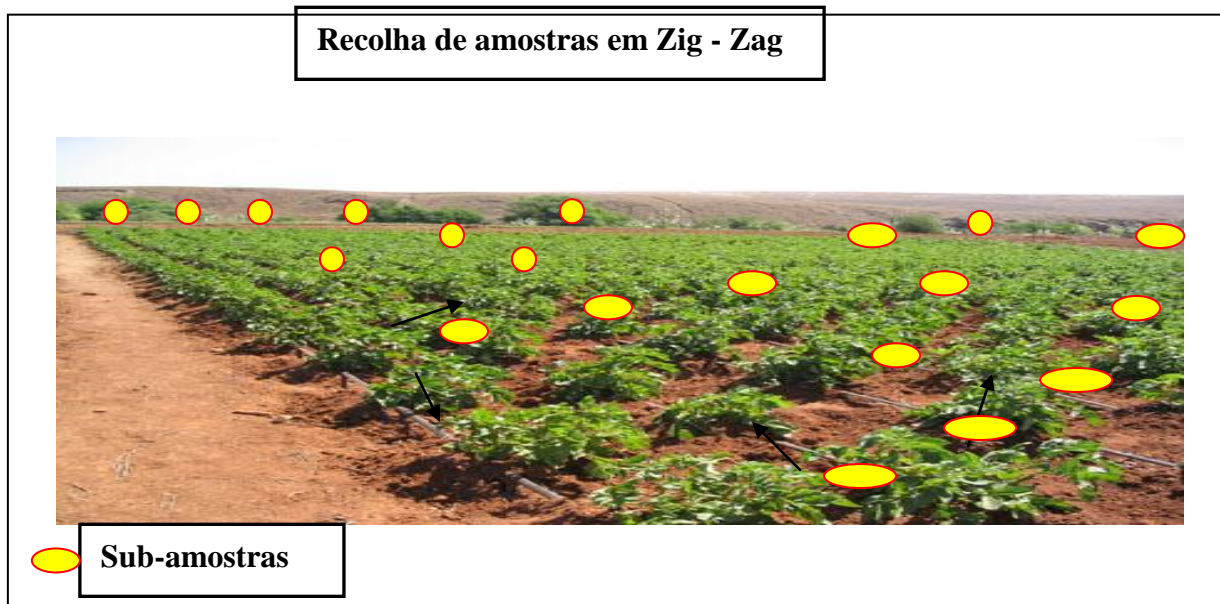


Fig. 3: Metodologia usada na colecta de amostras de solos

Todas as amostras foram tiradas das parcelas com sistema de rega gota a gota, com a excepção de uma colhida na Ribeira Principal.

No que respeita aos nomes dos agricultores beneficiários, alcunha, localidade, superfície, tipo de sistema de irrigação por eles praticados, data de instalação e fonte de água, apresentam-se no *quadro 1*. A coluna que representa os números (Nº) coincide com as identificações das amostras no laboratório.

Quadro nº 1. Lista dos beneficiários com o sistema de rega gota-a-gota

Nº	Nome do agricultor	Local	Área (m ²)	Data da Instalação	Fonte de água
01	Nicolau Fernandes (Culau)	Flamengos	2200	19-11-1999	FBE-145 B
02	Nicolau Fernandes	Flamengos	1700	05-05-2002	FBE-145 B
03	Alberto F. Landim (Beto)	Achada Baleia	4608	18-04-2002	FT - 40
04	Alberto F. Landim	Achada Baleia	3250	UTF	FT - 40
05	Vitoriana Tavares	Principal	275	11-12-1999	Nascente
07	Mário J. B. Varela (Mariozinho)	C. Velha- Ág Verde	1350	16-01-1999	Nascente
08	António Vieira (Baiaia)	Sta Marta	1070	13-03-2003	Galeria
09	Avelino F. Semedo	Água de Gato	825	UTF	Galeria
10	Carlos A. Ribeiro e Eduino (Tchena)	Pico Leão	1600	29-05-1999	Poço
11	Carlos A. Ribeiro e Eduino (Tchena)	Pico Leão	500	04-11-1999	Nascente
12	José Lopes	Principal	300	12-06-1999	Nascente
13	Emanuel Tavares (Manél Preto)	Lage/Órgãos	1400	22-01-1998	FT - 80
14	Emanuel Tavares	Lage/Órgãos	600	30-09-1999	FT - 80
15	Maria Gonçalves (Emá)	Baía – S. D.	400	22-01-2003	FT - 44
16	Marinha	Calhetona	9126	16-09-2003	Poço
17-A	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	3000	UTF	P- 56-44
17- B	Carlos A. Veiga	Praia Baixo	3500	UTF	P – 56-45
18	José M. Fernandes (Zé Manél)	Pó de Saco	3800	UTF	Poço
19	Egídio P. Fernandes	Achada Baleia	2500	UTF	FT - 40
20	Benício M. De Pina (Mário)	C. Velha- Ág Verde	567	05-11-1998	Nascente
21	Benício M. De Pina	C. Velha- Ág Verde	1976	16-11-1999	Nascente
22	Renato Brazão (Natô)	C. Velha- Ág Verde	790	04-02-2000	Nascente
23	Domingos L. Moura (Capéu)	Cumba Baixo	1240	31-07-1999	Poço
24	Cesário da Veiga (Morgado)	Cumba Baixo	1300	20-02-1999	Poço
25	Geraldo L. Moura (Nelito)	Cumba Baixo	1100	17-12-1999	Poço
26	Germano T. Correia (Gi)	Cumba Baixo	1500	03-04-1999	Poço
27	Adolfo Pereira	S.Francisco	1013	14-08-1998	Nascente
28	Adolfo Pereira	S.Francisco	500	10-04-1999	Nascente
29	Martinho Mendes	Santa Marta	4012	08-09-2001	Galeria
30	João da Luz	Santa Marta	3313	27-06-2001	Galeria
31-A	Manuel Joaquim Carvalho e silvino	Baía	5232	28-06-2001	FT – 44
31-B	Manuel Joaquim C. Lopes (Tatá)	Baía	3000		FT - 44
32	Arlindo Monteiro A. Barros (Agnaldo)	Achada Baleia	3330	14-06-2001	FT - 26
33	Mário Horta	Praia Formosa	2462	26-06-2001	P – 55 - 278
34	Mário Horta	Praia Formosa	2462	26-06-2001	P – 55 - 278
35	Gregório Carvalho (Pantcholi)	Castelinho –S. D.	3000	UTF	Poço
36	Pedro Mendes (Funha)	Librão – Sta Cruz	2462	04-06-2001	FBE - 146
37	José Moreira e filho (Náti)	Cumba (Cassunda)	3688	12-09-2001	P – 55-587
38	Estevão Almeida (Mimoso)	Chã de Vaca	5637	29-06-2001	F3 - 062
39	Estevão Almeida	Chã de Vaca	5637	29-06-2003	F3 - 062
40	José Ed. Monteiro (Zé)	Chã de Vaca	2020	10-10-2001	F3 - 062
41	Eduardo Sanches (Dadi)	Cabeça de Horta /S.Cruz	1470	18-06-2001	PT - 31
42	Elias Martins Carvalhon (Toco)	Água de Gato-SD	1116	/07/2001	Poço
43	TOTAL		100.831		

III. RESULTADO E DISCUSSÃO

3.1. Solos

3.1.1. Condutividade eléctrica do solo (ECW)

No *quadro 2* pode-se apreciar que, 29% das amostras correspondem a solos sem efeito salino; 36 % muito pouco salino; 17% pouco salino; 7% moderadamente salino; 7% fortemente salino e 5% muito fortemente salino.

Do ponto de vista agronómico, entende-se que 65 % dos solos analisados, situados essencialmente nas zonas de, Librão, Aguas Verdes - C. Velha, Cabeça d'Horta, Pico Leão, St^a. Marta - C. Velha, Água de Gato, Chã de Vaca, Principal, S. Francisco, Lage / Órgãos, Pó de Saco, Flamengos, Calhetona, Praia Formosa, são solos capazes de receber culturas muito sensíveis aos sais sendo elas Alface, aipio, amendoin, batata comum, citrinos, ervilha, feijão milho, morangueiro, entre outras. Entretanto, os solos das localidades de Praia Baixo, Castelinho e Cumba Baixo, que representam cerca de 17% dos solos analisados, só devem receber culturas como batata-doce, brócolos, cebola, cenoura, couve-flor, melão, nabo papaia, pimentão, tomate, videira, etc.

Por outro lado, 7% dos solos são considerados moderadamente salinos e correspondem aos solos das zonas de Baía (parcela de Manuel Joaquim C. Lopes), Achada Baleia e Cassunda-Cumba. Estes solos poderão receber culturas que toleram um alto grau de salinidade, nomeadamente beterraba, espargos, espinafres, repolho, tamareira, entre outras.

Alertamos, que as parcelas de Maria Gonçalves e Manuel J. Carvalho na zona de Baía e, de Egídio e Arlindo em Achada Baleia 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 nesses solos, correspondem a solos classificados entre fortemente a muito fortemente salinos. Embora, poucas são as culturas que se adaptem a essas condições. No entanto, constatamos que, estes agricultores vêm tendo alguns resultados, principalmente na produção do tomate e da cebola.

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

Por outro lado, notamos, durante o nosso trabalho de campo, que quase todos os agricultores aplicam adubos, sejam solúveis ou granulados nas suas culturas, sendo este último muita das vezes visíveis à superfície.

Isso nos leva a pensar que talvez, o alto teor de sais encontrado, nesses solos, poderá advir do efeito da intrusão salina e da maresia, adjuvada

da aplicação de fertilizantes no solo, assim como da má qualidade da água utilizada na rega.

3.1.2. pH do solo

Num universo de 42 parcelas analisadas encontramos, segundo o quadro 3, cinquenta por cento (50%) das amostras que se apresentam com um pH neutro (valores entre 6,9 e 7,5) e enquanto, que os restantes 50% das amostras, são ligeiramente alcalino (valores entre 7,6 e 7,9). Em Cabo Verde no geral os solos comportam-se desta forma, típico de clima árido ou semiárido.

3.2. Águas

Segundo os resultados das análises de condutividade eléctrica (*quadro 4*), pode-se considerar que 30% das amostras de água, representativas das zonas de Pico Leão, Cidade Velha, Agua de Gato e Pó de Saco, apresentavam boa qualidade para a rega, com valores entre os 295 a 678 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (*quadro 4*).

Ainda, 58% das amostras de água foram consideradas de permissíveis para a rega estando localizadas em Cabeça d'Horta, Principal, S. Francisco, Librão, Chã de Vaca, Castelinho, Flamengos, Lage Branca, Praia Formosa, Cumba Baixo, Achada baleia (FT-40), Praia Baixo e Calhetona.

Entretanto, as amostras de água do furo FT-44 na zona de Baía, revelaram valores de condutividade eléctrica superiores a 2 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pelo que será necessário um certo cuidado na exploração deste furo. O furo FT-26, em Achada Baleia e o poço P-55-587 em Cassunda (Cumba) foram classificados de má qualidade para a rega gota a gota pois os valores de ECW oscilam entre os 3760 a 5550 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

A água dos furos, poços e nascentes, utilizada para regar as parcelas cujos solos são considerados sem efeito salino ou muito pouco salino, são classificados de boa (30%) e permissível (58%) para a rega. Isso, reforça a ideia de que a má qualidade da água é uma das principais causas do processo de salinização dos solos.

Ainda, analisando o *quadro 4*, existem resultados que consideramos duvidosos na medida em que, dois agricultores de Águas Verde - Cidade Velha, os Senhores Mário J. B. Varela e Benício M. de Pina, utilizam a mesma água de nascente, classificada de boa qualidade (365 $\mu\text{S}/\text{cm}$ de condutividade eléctrica) e no entanto, apresentaram diferenças nos teores salinos no solo. A parcela do primeiro agricultor foi classificada de fortemente salino, para uma condutividade eléctrica de 2,51 ms/cm, enquanto que, a segunda parcela, se apresentou sem efeito salino (0,21 ms/cm).

Quadro 2: Classificação dos solos quanto ao grau de salinidade*

Zona	Nome	ECW (ms/cm)	Classificação	%
Baía Nossa Sr ^a . da Luz	Manuel Joaquim Carvalho e silvino	3,89	Muito fortemente salino	5
Baía Nossa Sr ^a . da Luz	Maria Gonçalves (Emá)	3,43		
Achada Baleia	Egídio P. Fernandes	2,74	Fortemente salino	7
Cidade velha	Mário J. B. Varela - Mariozinho	2,51		
Achada Baleia	Arlindo Monteiro A. Barros (Agnaldo)	2,40		
Cumba Cassunda	José Moreira e filho (Náti)	2,19	Moderadamente salino	7
Achada Baleia	Alberto Landim- Beto	2,10		
Baía Nossa Sr ^a . da Luz	Manuel Joaquim C. Lopes (Tatá)	1,94		
Cumba Baixo	Germano T. Correia (Gí)	1,43	Pouco salino	17
Cumba Baixo	Cesário da Veiga (Morgado)	1,33		
St ^a . Marta - C. Velha	António Vieira (Baiaia)	1,30		
Cumba Baixo	Domingos L. Moura (Capéu)	1,20		
Cumba Baixo	Geraldo L. Moura (Nelito)	1,20		
Castelinho	Gregório Carvalho (Pantcholi)	0,95		
Praia Baixo	Carlos ^a Veiga	0,86		
Praia Formosa	Mário Horta	0,80	Muito pouco salino	36
Águas Verdes - C. Velha	Renato Brazão (Natô)	0,76		
Flamengos Tagara	Nicolau Fernandes	0,73		
Praia Formosa	Mário Horta	0,73		
Calhetona	Marinha	0,64		
Praia Baixo	Carlos ^a Veiga	0,57		
Águas Verdes - C. Velha	Benício M. De Pina (Mario)	0,55		
Água de Gato	Elias Martins Carvalhon (Toco)	0,54		
Lage / Órgãos	Emanuel Tavares	0,51		
S. Francisco	Adolfo Pereira	0,48		
Flamengos Tagara	Nicolau Fernandes	0,46		
Pó de Saco	José Manuel Fernandes	0,46		
Lage / Órgãos	Emanuel Tavares	0,44		
St ^a . Marta - C. Velha	Martinho Mendes	0,44		
S. Francisco	Adolfo Pereira	0,43		
Pico Leão	Carlos A. Ribeiro	0,38	Sem efeito salino	29
Chã de Vaca	Estevão Almeida (Mimoso)	0,38		
Chã de Vaca	Estevão Almeida	0,36		
Principal - Liborse	Vitoriana Tavares	0,33		
Principal - Liborse	José Lopes	0,33		
Chã de Vaca	José Ed. Monteiro (Zé)	0,32		
Água de Gato	Avelino F. Semedo	0,31		
St ^a . Marta - C. Velha	João da Luz	0,29		
Pico Leão	Carlos A. Ribeiro	0,27		
Cabeça d'Horta	Eduardo Sanches (Dadi)	0,24		
Águas Verdes - C. Velha	Benício M. De Pina (Mario)	0,21		
Librão	Pedro Mendes (Funha)	0,19		

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

Quadro 3: Classificação do pH dos solos

Zona	Nome	pH	Classificação	%
Flamengos	Nicolau Fernandes	7,9	Pouco alcalino	50
Lage / Órgãos	Emanuel Tavares	7,9		
Librão	Pedro Mendes (Funha)	7,9		
Lage / Órgãos	Emanuel Tavares	7,8		
Principal	Vitoriana Tavares	7,7		
Principal - Liborse	José Lopes	7,7		
S. Francisco	Adolfo Pereira	7,7		
S. Francisco	Adolfo Pereira	7,7		
Stª. Marta - C. Velha	João da Luz	7,7		
Chã de Vaca	Estevão Almeida (Mimoso)	7,7		
Cidade velha	Mário J. B. Varela - Mariozinho	7,6		
Água de Gato	Avelino F. Semedo	7,6		
Pico Leão	Carlos A. Ribeiro	7,6		
"	Carlos A. Ribeiro	7,6		
Praia Baixo	Carlos ^a Veiga	7,6		
Águas Verdes - C. Velha	Benício M. De Pina (Mario)	7,6		
Stª. Marta - C. Velha	Martinho Mendes	7,6		
Praia Formosa	Mário Horta	7,6		
Chã de Vaca	José Ed. Monteiro (Zé)	7,6		
Cabeça d'Horta	Eduardo Sanches (Dadi)	7,6		
Água de Gato	Elias Martins Carvalhon (Toco)	7,6		
Flamengos Tagara	Nicolau Fernandes	7,5	Neutro	50
Praia Baixo	Carlos ^a Veiga	7,5		
Pó de Saco	José Manuel Fernandes	7,5		
Praia Formosa	Mário Horta	7,5		
Castelinho	Gregório Carvalho (Pantcholi)	7,5		
Chã de Vaca	Estevão Almeida	7,5		
Cumba Baixo	Domingos L. Moura (Capéu)	7,4		
"	Cesário da Veiga (Morgado)	7,4		
Águas Verdes - C. Velha	Benício M. De Pina (Mario)	7,3		
Águas Verdes - C. Velha	Renato Brazão (Natô)	7,3		
Baía Nossa Srª. da Luz	Manuel Joaquim C. Lopes (Tatá)	7,3		
Calhetona	Marinha	7,2		
Achada Baleia	Egídio P. Fernandes	7,2		
Cumba Baixo	Geraldo L. Moura (Nelito)	7,2		
Achada Baleia	Arlindo Mont. A. Barros	7,2		
Stª. Marta - C. Velha	António Vieira (Baiaia)	7,1		
Baía Nossa Srª. da Luz	Maria Gonçalves (Emá)	7,1		
Cumba Baixo	Germano T. Correia (Gi)	7,1		
Baía Nossa Srª. da Luz	Manuel J. Carvalho e silvino	7,1		
Cumba Cassunda	José Moreira e filho (Náti)	7,0		
Ach. Baleia	Alberto Landim- Beto	6,9		

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

Zona	Nomes	ECW ($\mu\text{s/cm}$)	Classificação	%
Cumba Cassunda	José Moreira e filho (Náti)	5550	Má	8
Achada Baleia (FT - 26)	Arlindo Mont. A. Barros (Agnaldo)	3760		
Baía Nossa Sr ^a . da Luz	Emá, silvino eTatá	2080	Duvidosa	4
Calhetona	Marinha	1847	Permissível	58
Praia Baixo (A)	Carlos ^a Veiga	1522		
Praia Baixo (B)	Carlos ^a Veiga	1425		
Ach. Baleia (FT - 40)	Alberto Landim (Beto) e Egídio	1375		
Cumba Baixo	Capéu, Morgado, Nelito e Gi	1340		
Praia Formosa	Mário Horta	1308		
Lage / Órgãos	Emanuel Tavares	1252		
Flamengos Tagara	Nicolau Fernandes	1251		
Castelinho	Gregório Carvalho (Pantcholi)	1181		
Chã de Vaca	Estevão Almeida (Mimoso) e Zé	1134		
Librão	Pedro Mendes (Funha)	1004		
S. Francisco	Adolfo Pereira	940		
Principal – Liborse	Vitoriana Tavares e José Lopes	806		
Cabeça d'Horta	Eduardo Sanches (Dadi)	788		
Pó de Saco	José Manuel Fernandes	678	Boa	30
Água de Gato	Elias Martins Carvalhon (Toco)	596		
St ^a . Marta - C. Velha	António Vieira Martinho e João da Luz	415		
Água de Gato	Avelino F. Semedo	411		
Pico Leão	Carlos A. Ribeiro	401		
Cidade velha	Mariozinho, Mario e Natô	365		
Pico Leão	Carlos A. Ribeiro	295		

3.3. Valores máximos e mínimos da condutividade eléctrica e do pH

3.3.1. Solo

Segundo a tabela de classificação do grau de acidez ou alcalinidade do solo (INIDA, 1997), os valores de PH mais elevados (7,9), foram encontrados nas parcelas dos senhores Nicolau Fernandes e Pedro Mendes em Flamengos e Librão respectivamente. O menor valor (6,9) foi obtido na parcela do Senhor Alberto Landim, em Achada Baleia.

No entanto, os valores máximos e mínimos da condutividade eléctrica do solo foram obtidos nas amostras das parcelas dos Senhores Manuel J. Carvalho em Baía (3,89 mS/cm) e Pedro Mendes em Librão (0,19 mS/cm), respectivamente.

3.3.2. Água

Segundo os resultados das análises da água, os valores de pH mais elevado (9,2) encontram-se nas parcelas situadas em Águas Verde – Cidade Velha, sendo os valores mínimos (7,1) obtidos nas parcelas situadas em Principal e em S. Francisco.

Por outro lado, a máxima condutividade eléctrica da água obtida foi na parcela do Senhor José Moreira em Cumba – Cassunda (5550 mS/cm), e a mínima em Pico Leão (295 mS/cm), (*quadro 5*).

Quadro 5.- Valores máximos e mínimos dos parâmetros analisados

PARÂMETROS	Máximo		Mínimo	
	Valores	Parcela	Valores	Parcela
pH do solo	7,9	Nicolau Fernandes - Flamengos	6,9	Alberto Landim - Achada Balei
		Pedro Mendes - Librão		
ECW do solo	3,89	Manuel Joaquim Carvalho - Baía Nossa Sra da Luz - S.D.	0,19	Pedro Mendes - Librão
pH da água	9,2	Águas Verde - Cidade velha	7,1	Principal - Liborse Adolfo Pereira - S. Francisco
ECW da água	5550	José Moreira -Cumba Cassunda	295	Carlos A. Ribeiro - Pico Leão

3.4. Comportamento do pH e da condutividade eléctrica do solo 2002 a 2004

Durante o período compreendido entre a última análise em 2002 até a data do presente trabalho, nota-se que o pH do solo aumentou em quase todas as parcelas, com excepção de uma das parcelas do Sr Alberto Landim em Achada Baleia e as situadas na zona de Cumba Baixo. Lembramos que a parcela do Sr Alberto Landim, passou de rega tradicional para sistema de rega gota a gota. Portanto, nessas últimas parcelas, o pH diminuiu em média de 7,57 para 7,27. Consideramos esse valor normal na oscilação do pH, dentro do sistema coloidal do solo (Gráfico 5).

Da mesma forma, no caso da condutividade eléctrica do solo, notamos que com a excepção das parcelas pertencentes a Nicolau Fernandes em Flamengos, Emanuel Tavares em Lage- Órgãos, Adolfo Pereira em S. Francisco e Martinho Mendes em Santa Marta- Cidade Velha, as análises das amostras de solo referentes a 2004, revelaram um aumento significativo, chegando a ser três vezes superior aos valores obtidos em 2002, nomeadamente nas parcelas de Egídio Fernandes, Arlindo Barros em Achada Baleia e Manuel Carvalho em Baía. A condutividade eléctrica nessas parcelas passou, em média, de 1,04 para 3,01 mS/cm (Gráfico 6).

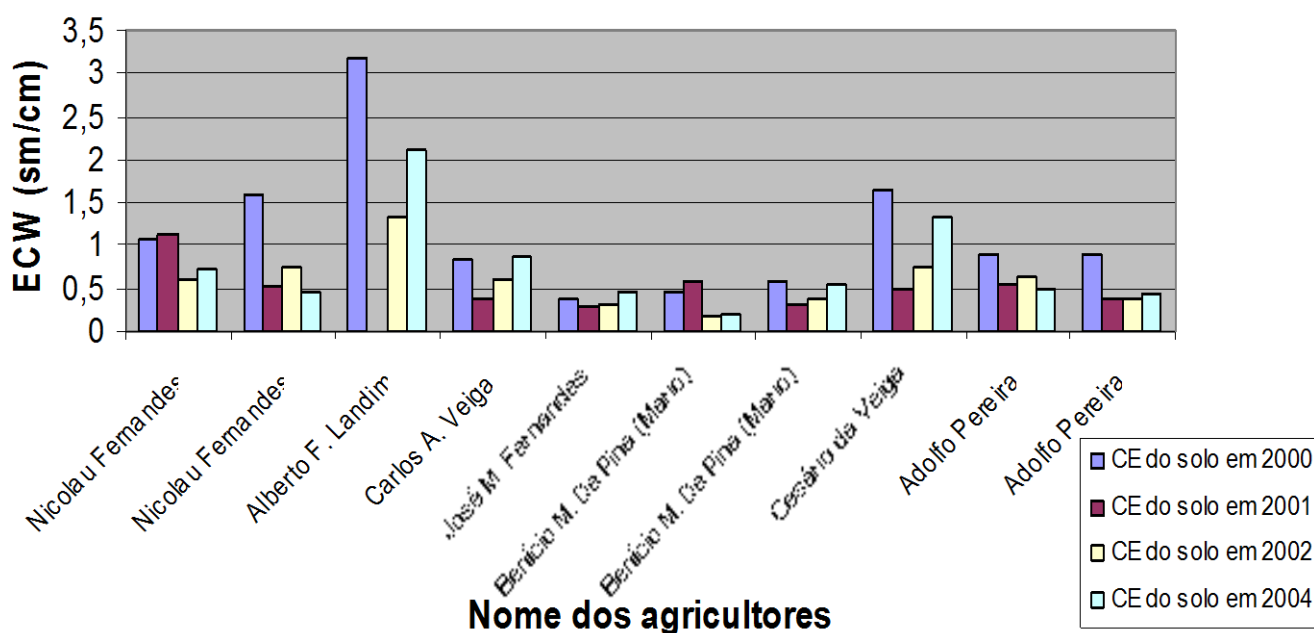
3.5. Evolução da condutividade eléctrica do solo (2000 – 2004)

Se compararmos a evolução da condutividade eléctrica do solo desde 2000 até a data, nas parcelas possíveis de comparar (10 parcelas), podemos ver que os resultados de 2000 revelaram valores significativamente superiores aos dos outros anos. Em média, segundo as análises de solo realizadas em 2000; 2001, 2002 e 2004, observa-se uma tendência para a diminuição da condutividade eléctrica de 2000 para 2002 a partir do qual tende a aumentar até 2004 (Quadro 6 e gráfico 7).

**Quadro 6.- Evolução dos níveis de salinidade do solo
(2000 a 2004)**

Agricultores Beneficiados	Localidade	Condutividade eléctrica (mS/cm)			
		2000	2001	2002	2004
Nicolau Fernandes	Flamengos	1,06	1,14	0,6	0,73
Nicolau Fernandes	Flamengos	1,58	0,53	0,75	0,46
Alberto F. Landim	Achada Baleia	3,18	?	1,34	2,10
Carlos A. Veiga	Praia Baixo	0,84	0,37	0,61	0,86
José M. Fernandes	Pó de Saco	0,38	0,28	0,31	0,46
Benício M. De Pina (Mario)	Cidade Velha	0,47	0,58	0,18	0,21
Benício M. De Pina (Mario)	Cidade Velha	0,58	0,33	0,38	0,55
Cesário da Veiga	Cumba	1,65	0,48	0,75	1,33
Adolfo Pereira	S. Francisco	0,91	0,56	0,64	0,48
Adolfo Pereira	S. Francisco	0,9	0,39	0,39	0,43
Média		1,155	0,466	0,595	0,761

Gráfico nº 7: Evolução da condutividade eléctrica do solo de 2000 a 2004



IV. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÃO

Dos resultados obtidos podemos concluir o seguinte:

- 65 % dos solos analisados, pertencentes a parcelas situadas nas zonas de, Librão, Cidade Velha, Cabeça d'Horta, Pico Leão, Água de Gato, Chã de Vaca, Principal, S. Francisco, Lage/Órgãos, Pó de Saco, Flamengos, Calhetona, Praia Formosa, são solos considerados sem efeito salino ou muito pouco salinos;
- 24 % das parcelas utilizadas na amostragem de solos, situadas, essencialmente, em Praia Baixo, Castelinho e Cumba Baixo representam solos considerados pouco a moderadamente salinos;
- As parcelas de Maria Gonçalves e Manuel J. Carvalho na zona de Baía e, de Egídio e Arlindo em Achada Baleia, correspondente a um total de 11 % das parcelas analisadas, são classificadas de fortemente a muito fortemente salinos;
- 88 % das amostras de águas dos furos, poços e nascentes são classificados de boa qualidade (30%) e permissível (58%) para a rega, e não representa grandes riscos na salinização dos solos;
- Recomendamos particular atenção e assistência aos agricultores que utilizam muitos fertilizantes químicos. Análises periódicas aos terrenos são indispensáveis assim como a elaboração de um programa de fertilização racional;
- Recomendamos uma melhor aplicação dos conhecimentos técnicos para a intensificação da agricultura evitando, deste modo, cultivar áreas superiores à disponibilidade de água que arrasta consigo a sobre-exploração dos pontos de água e conseqüentemente a salinização dos mesmos;
- O pH do solo apresentou-se sem grandes variações, estando dentro dos valores encontrados para a maioria dos solos de Cabo Verde;
- Recomendamos um cuidado especial na exploração e utilização da água para a rega, do furo FT-44 na zona de Baía;
- Do mesmo modo, alertamos aos responsáveis dos serviços de água da necessidade urgente de reavaliar a exploração do furo FT-26 em Achada Baleia e o poço P – 55-587 em Cassunda-Cumba pelo facto de apresentarem valores elevados de condutividade eléctrica (3760 a 5550 $\mu\text{S}/\text{cm}$), considerados de má qualidade para a rega;

- os resultados em 2000 revelaram valores da condutividade eléctrica do solo, significativamente superior aos dos outros anos. Houve uma diminuição até 2002 para depois vir a registar-se um aumento novamente em 2004, chegando a três vezes superior em alguns casos (em média de 1,04 para 3,01 mS/cm);
- Tendo em conta que os resultados do pH da água e da condutividade eléctrica do solo na propriedade do Sr Mario de Pina, em Águas Verdes – Cidade Velha, foram um pouco contraditórios, recomendamos, uma segunda recolha e análises dessas amostras.

Gráfico nº 5: Evolução do pH de 2002 a 2004

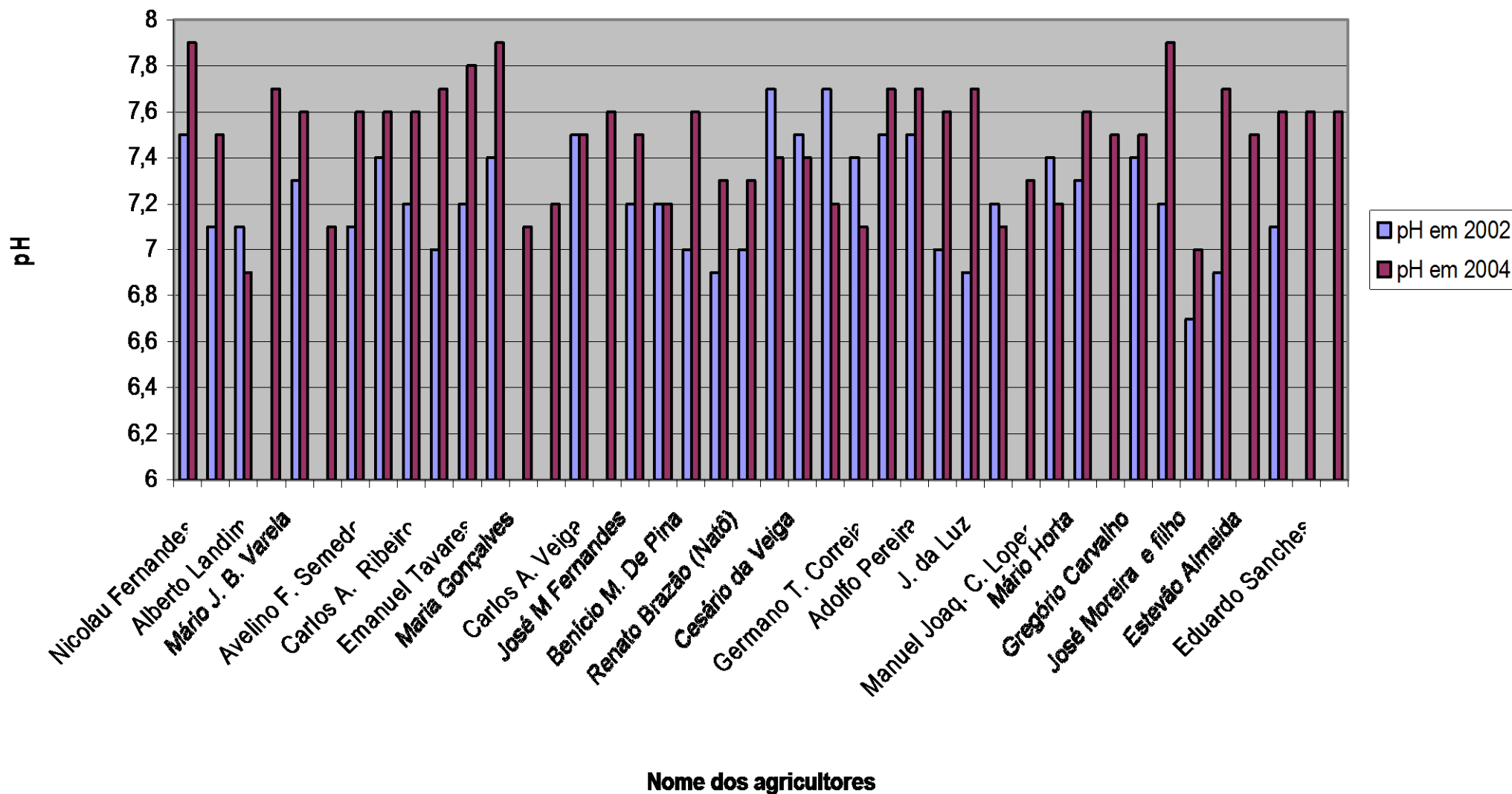


Gráfico nº 6: Evolução da condutividade eléctrica do solo de 2002 a 2004

