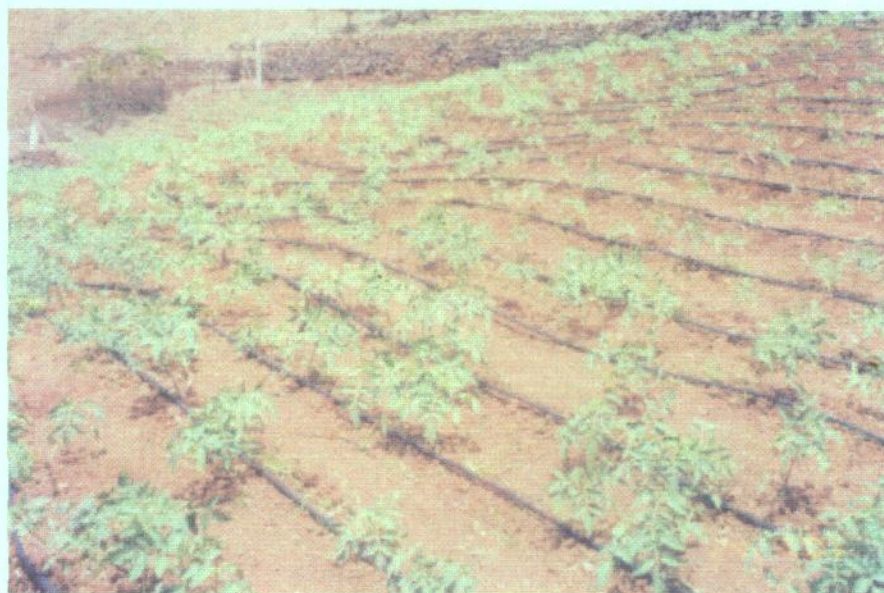


**ECONOMIA DE ÁGUA NO DESENVOLVIMENTO DE
AGRICULTURA NA BACIA HIDROGRÁFICA
DE S. DOMINGOS**



JOÃO LPES

2002

*Economia de Água no Desenvolvimento de Agricultura na Bacia
Hidrográfica de S. Domingos*

Por

João Lopes

João Lopes



Este Relatório foi submetido ao Centro de Formação Agrária
do INIDA em Cabo Verde como Requisito
Parcial para a Obtenção do Diploma de

BACHAREL EM AGRO-ECONOMIA E DESENVOLVIMENTO RURAL

ministrado pelo

CENTRO DE FORMAÇÃO AGRÁRIA
do
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

e o

INSTITUTO SUPERIOR DE AGRONOMIA
DA UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA

2002

DECLARAÇÃO DO AUTOR

Este relatório foi submetido como requisito parcial para a obtenção de um *Diploma de BACHAREL* no Centro de Formação Agrária (CFA) do Instituto Nacional de Investigação e Desenvolvimento Agrário (INIDA) em Cabo Verde e será depositado nas bibliotecas do CFA e do INIDA afim de poder ser consultado, segundo as regras destas bibliotecas.

Algumas citações deste relatório serão permitidas sem uma autorização especial desde que a fonte seja devidamente reconhecida. No entanto, as citações mais completas ou a cópia total deste relatório deverão ser autorizadas pelo Centro de Formação Agrária do INIDA ou pelo autor.

Assinatura

Joal Lopes

APROVAÇÃO DO COORDENADOR DO RELATÓRIO

Este Relatório foi aprovado nesta data:

Pa Lurdes Lima

Lurdes Lima

Engenheira Civil

10/1/02

Data

Agradecimento

Ao concluir este trabalho, queria deixar expresso aqui, os meus agradecimentos e respeito à professora orientadora do estágio, Eng.^a Maria de Lourdes Lima, pelos conhecimentos que me transmitiu, ao longo do curso e concretamente neste trabalho. Agradeço a simpatia e disponibilidade que me demonstrou no esclarecimento das dúvidas, na apresentação das soluções, conselhos e ânimos durante a realização deste estágio do fim do curso.

Agradeço ao Prof. José Gabriel Levy, Sr. Carlos Cabral, Sr. Isaurinda Batista, Sr. João Olímpio Mendes pelo precioso apoio que me prestaram na realização dos trabalhos e disponibilidade de informação.

Ao Eng.^o José Teixeira, Dr. Rui Silva Eng.^a Stella, Eng.^a Marise Gominho Eng.^a Tatiana, Eng.^a Idalina, Eng.^o Rui Évora, Sociólogo Robalo, Sr. Antonio Pedro e o Sr. Alfama, Sr. João Cabral, meus agradecimentos pelo precioso apoio que me prestaram na realização desta monografia.

Agradeço em especial a minha esposa e as minhas duas filhas pelo apoio que me prestaram.

À todos quantos directa ou indirectamente contribuíram para que esta formação fosse uma realidade, uma vez mais, meus sinceros agradecimentos.



	Índice	ii
	Declaração do autor	
	Agradecimento	i
	Índice	ii
	Lista de quadros, figuras e anexos	iii
	SIGLA	iv
	RESUMO	v
1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1	A SITUAÇÃO DO SECTOR DA AGRICULTURA	3
2.1.1.	Situação actual da agricultura	3
2.1.2.	Sistemas e técnicas de rega	4
2.1.3.	Micro-irrigação	5
2.2	CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DE S. DOMINGOS	6
2.2.1.	Localização	6
2.2.2.	Características físicas	7
2.2.3.	Caracterização climática da bacia de S. Domingos	7
2.2.4.	Características demográficas	9
2.3	PRINCIPAIS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	9
2.3.1.	Agricultura de sequeiro	10
2.3.2.	Agricultura de regadio	10
2.4	DISPONIBILIDADE E GESTÃO DA ÁGUA	11
2.4.1	Água explorada na bacia hidrográfica	11
2.4.2	Gestão da água e das infra-estruturas	11
2.5.	QUALIDADE DE ÁGUA	17
2.5.1	Salinidade	17
2.6	EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DE ÁGUA DE REGA	18
3	PARTE EXPERIMENTAL	26
3.1	MATERIAIS E MÉTODOS	26
3.1.1.	Objectivo da entrevista	27
3.1.2.	Análise das entrevistas	27
3.1.3.	Estudo de caso em Lagoa/ S. Domingos	31
4	CONCLUSÃO	34
5	RECOMENDAÇÕES	36
6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
	ANEXO	

Lista de quadros

Quadro 1	Superfície equipada com gota-a-gota em Cabo Verde	5
Quadro 2	Dados climáticos da Ribeira de S. Domingos	8
Quadro 3	Características demográficas da bacia hidrográfica de S. Domingos	9
Quadro 4	Repartição da população agrícola	9
Quadro 5	Pontos de água inventariados na bacia hidrográficas S. Domingos	11
Quadro 6	Dados técnicos sobre os poços	12
Quadro 7	Dados técnicos sobre os furos	13
Quadro 8	Volume de água explorados de 11 de Março a 31 de Dezembro de 2000	14
Quadro 9	Volume de água explorados de 1 de Janeiro a 30 de Junho de 2001	15
Quadro 10	Dados técnicos sobre nascentes / galerias	16
Quadro 11	Rendimento médio por unidades de água utilizada em sistema de rega tradicional por uma área de 500 m ²	21
Quadro 12	Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema rega gota-a-gota por uma área de 500 m ²	23
Quadro 13	Rendimento médio por volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota-a-gota por uma área de 500 m ²	25
Quadro 14	Distribuição dos agricultores inquiridos por sub-bacias	28
Quadro 15	Distribuição dos inquiridos por faixas etárias	29
Quadro 16	Distribuição de frequências dedicadas à agricultura	29
Quadro 17	Sistema de rega utilizado	30
Quadro 18	Distribuição da frequência de área instalada com gota-a-gota	30

Lista de Figuras

Figura 1	Bacia hidrográfica de S. Domingos	6
Figura 2	Variação Temporal, da Precipitação Total / Evaporação Potencial Total da Ribeira de S. Domingos	8
Figura 3	Variação Temporal das Temperaturas diárias da bacia de S. Domingos	8
Figura 4	Pontos de água	11
Figura 5	Rendimento Médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega tradicional por área de 500 m ²	22
Figura 6	Rendimento médio por volume de água utilizada em sistema de rega gota-a-gota por área de 500m ² .	24
Figura 7	Rendimento médio por volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota-a-gota por área de 500 m ² .	26
Figura 8	Volume de água utilizado no sistema de rega tradicional e gota a gota área de 500m ²	26

Lista de anexos

Anexo A Questionário

Anexo B Ficha de controlo de rega

Anexo C Documentação fotográfica

SIGLA

AAP	Abastecimento de Água às Populações
ACDI /VOCA	Cooperativa Internacional de Desenvolvimento de Agricultura
COD.	Código
CMSD	Câmara Municipal de S. Domingos
CPDA	Centro de Promoção e Desenvolvimento Agrícola
DGARPC	Direcção Geral de Alimentação Rural e de Promoção das Cooperativas
DSA	Direcção dos Serviços de Agricultura
INGRH	Instituto Nacional Gestão dos Recursos Hídricos
INIDA	Instituto Nacional Investigação e Desenvolvimento Agrário
SAAS	Serviço Autónomo de Água e Saneamento
UTF	Promoção de Técnicas de Desenvolvimento Agrícola

RESUMO

O factor limitante do desenvolvimento da agricultura em Cabo Verde é a fraca pluviosidade e a sua má distribuição, tornando a situação ainda mais grave o uso inadequado de rega.

Com o objectivo de avaliar e apreciar a utilização da água em sistemas de rega tradicional e gota-a-gota utilizados na ilha de Santiago, fez-se estudos comparativos entre os dois sistemas, utilizando a cultura do tomateiro (*Lycopersicum esculentum*) variedade *calor*.

O trabalho de pesquisa foi conduzido, na bacia hidrográfica de S. Domingos.

Procedeu-se a um inquérito junto dos agricultores que praticam agricultura de regadio, para avaliar o nível de conhecimento dos mesmo, sobre o sistema de rega gota-a-gota e suas vantagens em termos de poupança de água em relação à rega tradicional.

Estudou-se o comportamento dos agricultores da referida bacia quanto à mudança de atitude em relação ao sistema de rega tradicional para a técnica de micro-irrigação.

Conduziu-se um ensaio, em Lagoa S. Domingos situado, a 3km do CPDA na propriedade do agricultor José Mendes, numa área de 745 m² e avaliou-se a economia de água no sistema de rega gota-a-gota, na cultura de tomate comparando-a com o sistema tradicional.

Fez-se avaliação do rendimento da produção de tomate no referido ensaio.

Palavras Chave: *Economia, Água, Desenvolvimento, Agricultura, Bacia, S. Domingos.*

1. INTRODUÇÃO

A água constitui um elemento essencial à vida animal e vegetal.

O homem tem a necessidade da água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para todas as suas necessidades, não só para a protecção da sua saúde como também para o seu desenvolvimento económico, daí a importância de utilizar mais racionalmente o recurso em água existente, de modo a melhorar o bem estar da população através de uma alimentação mais abundante e mais diversificada.

Cabo Verde encontra-se confrontado com uma série de problemas, de resolução urgente, ligados à exploração e utilização dos recursos hídricos. Com efeito a penúria da água, constitui um dos grandes constrangimentos no desenvolvimento agrícola, com maior incidência após os anos 70, em que o país se viu confrontado com um ciclo de secas, tendo como consequência a redução drástica das disponibilidades hídricas.

O maior consumidor de água, continuará sendo a agricultura com cerca de 80% da água disponível, devido a prática ainda em grande parte, de acordo com técnicas e regras de gestão tradicional, a rega, acompanhada de um apoio sustentado aos camponeses, que poderemos libertar, num prazo médio os recursos necessários para outras utilizações sem dar origem a conflitos sociais.

Assim, entendeu-se importante analisar a eficiência e eficácia dos empreendimentos realizados desde a independência a esta parte, destacando-se os aspectos positivos e negativos das técnicas utilizadas no sistema de rega, visando chamar a atenção dos técnicos e de outros intervenientes no meio rural para a necessidade de uma intervenção no campo de forma responsável e concertada.

O presente relatório tem como objectivo avaliar e apreciar a utilização da água em sistemas de micro-irrigação na bacia hidrográfica de S. Domingos para o estudo mais aprofundado, no que concerne a economia da água em sistema de rega gota-a-gota em relação à rega tradicional.

1. INTRODUÇÃO

A água constitui um elemento essencial à vida animal e vegetal.

O homem tem a necessidade da água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para todas as suas necessidades, não só para a protecção da sua saúde como também para o seu desenvolvimento económico, daí a importância de utilizar mais racionalmente o recurso em água existente, de modo a melhorar o bem estar da população através de uma alimentação mais abundante e mais diversificada.

Cabo Verde encontra-se confrontado com uma série de problemas, de resolução urgente, ligados à exploração e utilização dos recursos hídricos. Com efeito a penúria da água, constitui um dos grandes constrangimentos no desenvolvimento agrícola, com maior incidência após os anos 70, em que o país se viu confrontado com um ciclo de secas, tendo como consequência a redução drástica das disponibilidades hídricas.

O maior consumidor de água, continuará sendo a agricultura com cerca de 80% da água disponível, devido a prática ainda em grande parte, de acordo com técnicas e regras de gestão tradicional, a rega, acompanhada de um apoio sustentado aos camponeses, que poderemos libertar, num prazo médio os recursos necessários para outras utilizações sem dar origem a conflitos sociais.

Assim, entendeu-se importante analisar a eficiência e eficácia dos empreendimentos realizados desde a independência a esta parte, destacando-se os aspectos positivos e negativos das técnicas utilizadas no sistema de rega, visando chamar a atenção dos técnicos e de outros intervenientes no meio rural para a necessidade de uma intervenção no campo de forma responsável e concertada.

O presente relatório tem como objectivo avaliar e apreciar a utilização da água em sistemas de micro-irrigação na bacia hidrográfica de S. Domingos para o estudo mais aprofundado, no que concerne a economia da água em sistema de rega gota-a-gota em relação à rega tradicional.

A escolha da bacia hidrográfica de S. Domingos justifica-se pelos seguintes factos:

- É, sem dúvida uma das bacias mais importante, do ponto de vista agrícola, da ilha de Santiago;
- É, de fácil acesso;
- É, a bacia onde podemos encontrar diferentes modalidades do sistema de rega tradicional e micro-irrigação;
- Disponibilidade de dados sobre os pontos de água e grupos de agricultores (importante para fornecimento de dados);
- É, a maior zona de intervenção do projecto U.T.F./037 e ainda é a bacia onde fica localizado o C.P.D.A. , etc.

2- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1- A SITUAÇÃO DO SECTOR DA AGRICULTURA

2. 1.1- Situação actual da agricultura

Em regiões áridas e semi-áridas, como em Cabo Verde, o equilíbrio entre a vegetação, os solos e o clima é de natureza instável. A instabilidade está ligada à raridade e irregularidade das chuvas, à acção dessecante do vento, à erosão eólica e hidrica e à dificuldade de regeneração da cobertura vegetal, limitando fortemente a agricultura. Outros factores restritivos podem ser enunciados, tais como, propriedades agrícolas reduzidas, sendo grande parte delas indirectamente exploradas, com tamanho médio das explorações bastante reduzido e parcelas divididas, utilização de técnicas pouco adequadas, o sistema de comercialização deficiente e dificuldades de acesso ao crédito.(Sabino, 1991 a)

Porém a água constitui o elemento crítico, o factor dominante da produção. Dada a importância e a variabilidade extrema deste factor, a agricultura caracteriza-se por produções muito flutuantes e imprevisíveis, não satisfazendo as necessidades básicas da população.

Apesar dos factores limitantes, a agricultura ocupa mais de 50% da população activa, sendo a agricultura de sequeiro predominante com cerca de 70% das explorações agrícolas, o que equivale a 38855 ha ou seja, 90% da área cultivável total. A área de regadio é variável, de ano para ano, estimando-se que actualmente varia de 1750 a 2000 ha, para um potencial da ordem dos 2500 a 3000 ha.

Nas áreas de sequeiro cultivam-se essencialmente o milho, feijão, tubérculos e raízes (batata doce, batata comum e mandioca), o amendoim e a abóbora (Lekiefs, 1999). A produção nacional de cereais não cobre um décimo das necessidades da população e o feijão tem uma cobertura de cerca de 30% das necessidades.

As superfícies regadas estão concentradas principalmente nas ilhas de Santiago e Santo Antão.

Nas áreas de regadio, exploram-se culturas como a cana-de-açúcar, tubérculos, fruteiras e hortícolas. O regadio encontra-se em regra, nos vales, em aluviões estreitos e compridos, por vezes não contínuas, mas podem ocupar também vertentes elevadas e até pequenos planaltos beneficiados por levadas vindas de nascentes mais ou menos longínquas. É uma actividade bastante lucrativa praticada em moldes mais comerciais do que a agricultura de sequeiro (Sabino, 1991 b).

2.1.2- Sistemas e técnicas de rega

Os recursos hídricos constituem um dos recursos naturais mais condicionantes do desenvolvimento do arquipélago uma vez que Cabo Verde fica situado numa zona de aridez climática e, de uma maneira geral, deficitária em termos de precipitações médias anuais e de água disponível para as várias utilizações incluindo a rega (Monteiro, 1997).

As obras hidráulicas, canais de rega, reservatórios, as diversas formas de captação, tais como galerias, diques de captação, furos e poços construídos por toda a parte constituem exemplos dos esforços que se tem feito para tentar minorar a carência dos recursos hídricos e melhorar técnicas de rega com vista a uma boa produção com pouca água disponível. Todavia, a água destinada ao abastecimento e à rega continua a constituir problema sério e, nalguns casos, muito complexo.

Constata-se que a agricultura de regadio continua a ser praticada em grande escala em moldes tradicionais.

A maioria dos sistemas de adução são por gravidade, embora haja casos em que se utilizam motobombas e tubagem para condução ou distribuição da água.

Predominam os métodos de rega por sulcos ou por canteiros alagados. Os sulcos são por vezes profundos e largos com grandes perdas de água (Hidroprojecto, 2000).

Sendo a maior quantidade de água disponibilizada destinada ao regadio, afigura-se nos normal que a atenção dos decisores sobre o uso da água esteja virada para a água de rega (Monteiro, 1993).

Muito se tem feito para melhorar as técnicas e tecnologia de rega em Cabo Verde e, talvez, ela não se tenha feito sentir com muita evidencia, mas devido ao facto dos ganhos resultantes terem sido, pelo menos no meio rural. (PNUD, 1992)

Foi assim, que a partir de 1991 o Governo de Cabo Verde, através do Ministério de Agricultura introduziu o sistema de micro-irrigação (gota -gota), na ilha de Santiago, com o objectivo de racionalizar a água, num quadro global de tentativa de aumento de produção horto-frutícola. O micro sistema de rega gota-a- gota é um sistema de rega, através de tubos perfurados que permite a aplicação controlada e localizada da água. Este sistema estabelece um equilíbrio entre as necessidades e os recursos em água disponíveis (Andrade , 1997).

2.1. 3- Rega Localizada

A introdução da rega gota-a-gota representa "a revolução tecnológica" considerável dos anos 90.

Em 2000, a superfície regada em Cabo Verde representava aproximadamente 200 ha (Pfeiffer,2001).

O quadro que se segue apresenta a superfície coberta com rega gota-a-gota em Cabo Verde.

Quadro nº1 Superfície equipada com gota-a-gota em Cabo Verde

Instalação de sistema gota – gota.	
	Superfícies (ha)
GCP/CVI/036/NET (antes da FASE III)	37
GCP/CVI/036/NET (FASE III)	18
Empresa Agro-Centro (50%)	18
Empresa Agro-Produto (50%)	23
Empresa Moreira, Monteiro & Silva (50%)	6
UTF/035 & 037	23
Plantações de bananas (projecto UE)	70
Total	±/ 200

Fonte: Plano Director de Horticultura de Cabo Verde
Projecto: GCP-CVI-036-NET FAO Cabo Verde

Bacia Hidrográfica de S. Domingos



Figura 1

2.2- CARACTERIZAÇÃO DA BACIA DE S. DOMINGOS

2.2.1- Localização

Definição

Bacia hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema interligado de cursos de água, tal que todos os caudais efluentes são descarregados através de uma única saída (Carvalho *et al*, 1994).

A Bacia Hidrográfica de S. Domingos encontra-se localizada na parte Nordeste da ilha de Santiago (figura 1).

Ela desenvolve-se desde a região Norte da Bacia de Fontes de Almeida, do Sudoeste a Nordeste da ilha de Santiago. É limitada a norte pela Bacia hidrográfica da Ribeira Seca e a Sul pela Fontes de Almeida, a Este pelo Rui Vaz e a Oeste (W) pela Achada Baleia.

Trata-se de uma bacia muito importante, do ponto de vista agrícola, do país, embora se encontre em situação crítica em termos da disponibilização de água para os seus moradores e utilizadores, visto que, a partir dos anos 70, os recursos naturais disponíveis, nomeadamente a água, começaram a ser intensivamente exploradas e presentemente já se sente o seu escasseio e/ou a sua degradação, provocados por um conjunto de factores interdependentes dos quais se destacam os seguintes:

- irregularidade pluviométrica nos últimos vinte cinco anos;
- exploração intensiva dos poços e furos;
- apanha de areia nas proximidades do mar e no leito das ribeiras;
- práticas agro-culturais inadequadas e com um grande consumo da água;
- intervenções técnicas sem os respectivos estudos ambientais e fortemente contestadas pelos agricultores.

2.2.2- Características físicas

A bacia hidrográfica de S. Domingos tem uma superfície aproximada de 18,84 km² repartidas pelas sub-bacias hidrográficas e tributárias. As altitudes variam entre os 0,0 metros ao nível do mar, foz da Ribeira de Achada Baleia e Baía a altitude de 900 metros no

ponto mais alto em pico de Rui Vaz, originando o aparecimento de diversos tipos de micro-climas.

A altitude média é de 338 metros e o declive é caracterizado por variações bruscas em determinados troços das linhas de água mas em média anda à volta de 9,6%. Nas partes a jusante da bacia hidrográfica os declives são mais suaves.

2.2.3- Caracterização Climática da bacia de S. Domingos

Tem um clima semi-árido desde o mar até aproximadamente 400m de altitude, apresenta zonas claramente áridas (zonas mais a litoral, ex: Achada Baleia) e semi-áridas (zonas mais a centro, ex: Saco).

A partir do João Garrido, concretamente Rui Vaz, o clima é semi-árido, megatérmico, moderado com excesso de água no Verão e pequena concentração térmica estival (Diniz & Matos, 1988).

Nos anos chuvosos as zonas mais a jusante como Lagoa e Água de Gato, transitam para o clima sub - húmido chuvoso com grande excesso de água.

O quadro 2 e figuras 2 e 3 resumem informações referentes aos dados climáticos do posto de S. Domingos.

ponto mais alto em pico de Rui Vaz, originando o aparecimento de diversos tipos de micro-climas.

A altitude média é de 338 metros e o declive é caracterizado por variações bruscas em determinados troços das linhas de água mas em média anda à volta de 9,6%. Nas partes a jusante da bacia hidrográfica os declives são mais suaves.

2.2.3- Caracterização Climática da bacia de S. Domingos

Tem um clima semi-árido desde o mar até aproximadamente 400m de altitude, apresenta zonas claramente áridas (zonas mais a litoral, ex: Achada Baleia) e semi-áridas (zonas mais a centro, ex: Saco).

A partir do João Garrido, concretamente Rui Vaz, o clima é semi-árido, megatérmico, moderado com excesso de água no Verão e pequena concentração térmica estival (Diniz & Matos, 1988).

Nos anos chuvosos as zonas mais a jusante como Lagoa e Água de Gato, transitam para o clima sub - húmido chuvoso com grande excesso de água.

O quadro 2 e figuras 2 e 3 resumem informações referentes aos dados climáticos do posto de S. Domingos.

Quadro n.º 2 - Dados climáticos do Posto de S. Domingos

Ano Civil	Duração da Insolação média diária (h)	Temperatura média diária (°C)	Temperatura máxima diária (°C)	Temperatura mínima diária (°C)	Precipitação anual (mm)	Evaporação potencial anual (mm)Eva porímetro de piche	Humidade relativa mínima diária (%)	Humidade relativa máxima diária (%)	Humidade relativa média diária (%)	Velocidade e média diária, do vento a 2m (m/s)
1984	6	25,95	28	23,9	255,3	1002,7	68,7	87,6	78,15	-
1985	6,5	25,1	27,2	23	242,9	1111,7	68,7	87	77,85	-
1986	6,5	24,45	26,7	22,2	675,9	890,8	66,1	87,1	76,6	-
1987	6,7	26,75	29,9	23,6	479,2	993,3	64,3	88,1	76,2	-
1988	6,5	25,55	28,3	22,8	469,7	1028,7	71,1	89,8	80,45	-
1989	7	25,85	28,6	23,1	156,1	1126,8	72,2	89,9	81,05	-
1990	6,6	26,35	29,2	23,5	378,5	1247,1	68,5	87,2	77,85	-
1991	6,7	25,9	29,3	22,5	81,7	1106,6	69,9	88,3	79,1	2,1
1992	7,3	25,95	29,2	22,7	340	1117,6	67,5	86,8	77,15	1,8
1993	6,6	25,65	28,7	22,6	260,6	1001,1	70,1	88,4	79,25	2,3
1994	6,3	25,95	29,2	22,7	101,6	789,4	68,3	87,7	78	2,7
1995	7,3	25,85	28	23,7	304,5	1004,7	64,3	85,2	74,75	2,8
1996	7,5	27,25	30,6	23,9	110,9	1257,4	62,2	82,5	72,35	2,6
1997	7,2	27,05	30	24,1	343,5	1542,4	59,8	82,3	71,05	2,7
1998	-	-	-	-	95,4	-	-	-	-	-
1999	22,9	-	-	-	545,6	-	-	-	-	-
2000	22,9	-	-	-	512,6	-	-	-	-	-

Fonte: Agrhymet /INIDA

Figura 2- Variação temporal, da precipitação total /evaporação potencial total

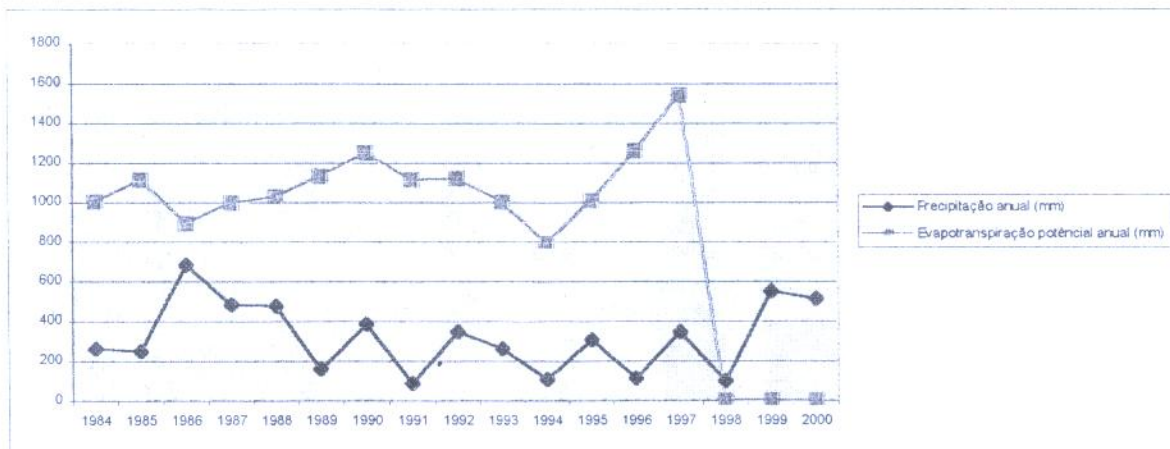
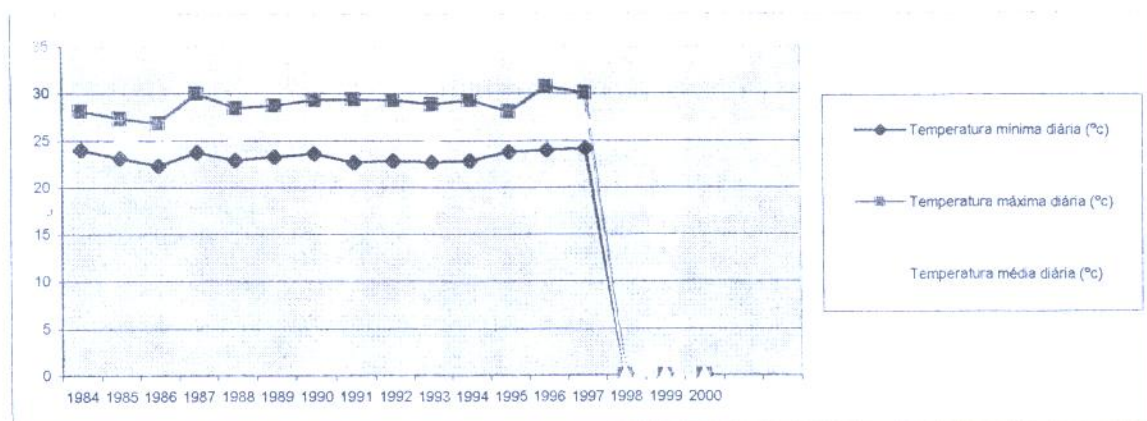


Figura 3- Variação temporal das temperaturas diárias da bacia



2.2.4- Características demográficas

As características demográficas da população do Concelho de S. Domingos pode ser verificada no quadro n.º 3 (INE,2000):

Quadro n.º 3 : Características da bacia hidrográfica de S. Domingos

Características demográficas	
População	13305
Família (Agregado familiar)	2412
Dimensão média da família	6
Taxa de analfabetismo (%)	26,6
Taxa de família chefiada por mulheres	38,6

Fonte: Censo 2000

2.3- PRINCIPAIS ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Conforme a conclusão das entrevistas realizadas aos agricultores da bacia Hidrográfica de S. Domingos e ainda de algumas observações, a agricultura e a pecuária constituem actividades económicas mais importante da bacia e um dos mais importantes meios de subsistência das populações de S. Domingos, Concelho cuja população agrícola representa 91% do efectivo populacional (ver quadro a seguir).

Quadro n.º 4 Repartição da população agrícola

S. Domingos	Total	Masculino	Feminino	Família	Tamanho
Total	10144	4926	5218	1750	5,8
Nossa S.ra Luz	3264	1620	1644	590	5,5
S. N. Tolentino	6880	3306	3574	1160	5,4

Fonte: MAAA/GEP. Censo Agrícola, 1988. Vol.ii Praia 1996 (adaptação)

Embora a agricultura de sequeiro seja predominante uma parcela significativa do Vale é destinada à agricultura de regadio, sobretudo na parte intermédia e jusante da Bacia.

A escassez de água, decorrente da falta de chuvas e da intrusão salina, e aliada a uma gestão deficiente dos recursos hídricos existentes, tem criado problemas à agricultura regada, levando em algum caso abandono de algumas parcelas (ex: Aeliada Bacia).

2.3.1- Agricultura de sequeiro

A agricultura de sequeiro é praticada em toda a bacia hidrográfica, com base nas culturas do milho, feijão, batata doce, mandioca e feijão congo (Robalo,1998).

Nas zonas bem expostas a nordeste e de registo de precipitações ocultas, a agricultura de sequeiro é consociada com fruteiras, destacando-se mangueiras, papaieiras, abacateiros, goiabeiras, etc.

Os rendimentos são baixos e as produções dependentes de muitas aleatoriedades, principalmente a das chuvas.

2.3.2- Agricultura de regadio

A agricultura de regadio é geralmente praticada no leito dos Vales, embora nas zonas de Lagoa, Água de Gato e Portal se encontre áreas de cultura em regime de regadio tradicional e localizada (gota-a-gota) nas encostas e alimentadas por nascentes naturais e/ou água captada através de galerias (Lekiefs, 1997).

A extensão da área agrícola de regadio é bastante variável oscilando com a quantidade e distribuição das precipitações, ou seja, das chuvas. Pode-se observar manchas regadas em toda a bacia hidrográfica, mas as maiores concentrações localizam-se no fundo dos Vales, mais concretamente nas zonas da Ribeira de Achada Baleia, Baía, Dobe e ainda Milho Branco, Nora e Neta Gomes.

Nas zonas regadas praticam-se as culturas da mandioca, batata doce e comum, hortaliças e fruteiras.

Os rendimentos médios das culturas regadas são variáveis, dependendo de muitos factores, destacando nomeadamente:

- quantidade e qualidade da água;
- qualidade do solo;
- “inputs” empregues pelos agricultores;
- cunho profissional do agricultor (Furtado & Fernandes, 1996).

2.4- DISPONIBILIDADE E GESTÃO DA ÁGUA

2.4.1- Água Explorada na Bacia hidrográfica

De acordo com o inventário realizado no quadro das actividades do INGRH na bacia hidrográfica de S. Domingos, foram identificados 22 pontos de água nas diferentes sub-bacias, como se pode ver no quadro n° 5 e figura 4.

Quadro n°5: Pontos de Água Inventariados na Bacia Hidrográfica de S. Domingos

Localidade	Furo		Poço		Nascente/Galerias		Volume Total (m ³ /dia)
	Quantidade	Volume (m ³ /hora)	Quantidade	Volume ((m ³ /hora)	Quantidade	Volume (m ³ /dia)	
A. Baleia	5	36,3	---	---	---	---	217,800
Baia	2	11,4	---	---	---	---	68,400
Dobe	1	6,4	---	---	---	---	38,400
Telha	3	15,9	2	17,5	---	---	200,400
Nora	1	1,2	---	---	---	---	7,200
Neta Gomes	1	8,5	---	---	---	---	51,000
Figueira Branca	1	5,1	1	25	---	---	180,600
Água de Gato	---	---	---	---	3	93	93,871
Lagoa	---	---	---	---	1	123	123,428
João Garrido	---	---	1	20	---	---	120,000
TOTAL	14	84,8	4	62,5	4	217	1101

Fonte: Inventário dos pontos de água bacia Hidrográfica de S. Domingos – Marize Gominho

Obs. A exploração média é de 6h/dia.

2.4.2- Gestão da água e das infra-estruturas

De acordo com as informações recolhidas, a prospecção dos recursos hídricos, o equipamento dos furos, a abertura de poços, a construção de canais de rega e reservatórios, são fruto de investimentos públicos que não contaram praticamente com a participação dos proprietários das terras agrícolas beneficiadas (Monteiro *et al*, s. d.).

Os dados indicam que 90% das infra-estruturas ligadas ao sector agrícola tem a gestão assegurada pelos Serviços Autónomos do Município de S. Domingos e 10% pelos grupos de agricultores, cuja tendência é para uma maior descentralização dos utentes da água.

Poços

Em toda a bacia hidrográfica existem cerca de 4 poços, que debitam um caudal 62,5 m³/hora de água, utilizada, na sua maioria, nas actividades agrícolas de regadio e em algumas zonas para abeberamento de animais.

Esses poços existentes na bacia Hidrográfica de S. Domingos foram normalmente construídos com apoio do Estado e são geridos pelos privados na forma individual e /ou em grupo, que os exploram sem qualquer controlo em termos de bombagem, que devem fazer em função da capacidade dos mesmos, e sem se preocuparem rigorosamente pela sua manutenção (INGRH, 1999).

O quadro n.6 ilustra os dados técnicos referentes aos poços

Quadro nº6: Dados técnicos sobre os poços

N. de poços	Ano de exploração	utente	Localidade	Profundidade(m)	Diâmetro (m)	Caudal(m ³ /h)	Conduct. (□s/cm)	Nível estático (m)
55428	03. 01. 72	Privado	João Garrido	11,10	5,20	20,0	1410*	11,60
55425	03. 01. 72	“	Figueira branca	9,85	5.80	25,0	1470	15,40
55388	07. 11. 79	“	Telha	11,0	6,0	12,5	1238	13,0
55371	07. 11. 79	“	“	15,70	4,40	5,0	920	11,9

Fonte: INGRH

Furos

De acordo com o inventário realizado, existem cerca de 14 furos em toda bacia hidrográfica de S. Domingos, que permitem debitar um caudal total de 84,8 m³/hora, utilizado na sua maior parte nas actividades agrícolas de regadio e uma pequena parte no abastecimento das populações.

A maior parte dos furos são geridos pelo Serviço Autónomo de Água e Saneamento do Município de S. Domingos, sendo alguns geridos por grupos de agricultores.

Todos os furos identificados estão equipados.

Cerca de 70% dos furos estão localizados na zona baixa, ou seja 5 na zona de Achada Baleia, 2 em Baía, 1 em Dobe, 3 em Telha, 1 em Nora, 1 em Neta Gomes e 1 em Figueira Branca, o que demonstra a pressão exercida nessa zona sobre a exploração dos recursos hídricos em camadas geológicas mais profundas.

O quadro n.º 7 resume informações referentes aos dados técnicos sobre os furos

Quadro n.º7: Dados técnicos sobre furos

Código de Furo	Utente	Localidade	Profundidade (m)	Diâmetro (mm)	Nível Estático(m)	Caudal (m ³ /h)	Condutibilidade (□s/cm)	Finalidade de utilização
PT-29	CMSD	Figueira Branca	92	150-160	56,4	5,1	1740	Rega
FBE-141	CPDA	Nora	50	“	10,34	1,2	1960	“
FT-13	“	Neta Gome	50	“	8,4	8,5	1950	“
FT-81	CMSD	Telha	49	“	17,8	8,3	1270	“
PT-51	Privado	Telha	55	“	10,65	3,1	2350	“
FBE-157	CMSD	Portal	34,4	“	15,18	4,5	1400	“
PT-06	“	A. Baleia	34	“	18,75	2,5	1180	“
FT-25	“	“	49,7	“	25,7	3,2	1280	“
FT-26	“	“	49	“	8	6,0	1230	“
FT-42	“	“	51	“	7,70	10,2	1360	“
FT-40	“	“	60	“	4	14,4	1370	“
FT-44	“	Baia	52	“	13,5	7,1	1930	“
FT-46	“	“	60	“	1,9	4,3	1440	“
FT-211	“	**	*	“	*	*	2760	“
FT-208	“	Dobe	43	“	1,20	6,4	1140	“

Fonte: INGRH

* dados não disponíveis

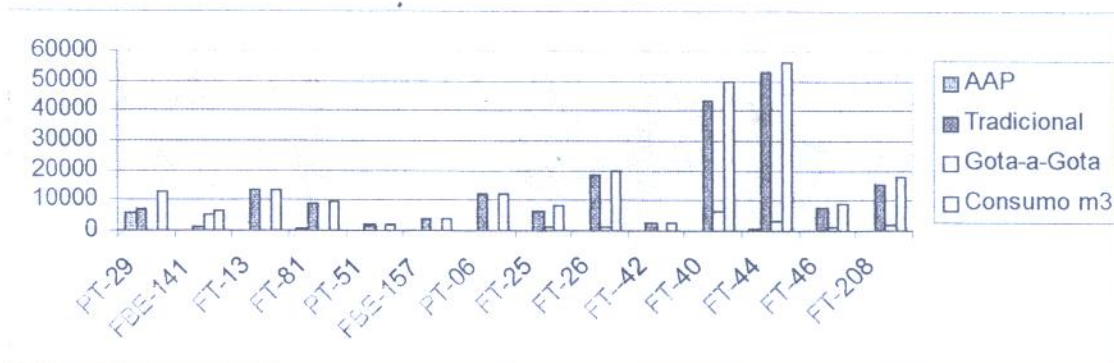
Os quadros e os gráficos que se seguem resumem as informações sobre as diferentes formas de utilização de água dos furos na bacia hidrográfica de S. Domingos.

QUADRO N.º 8

Ano: 2000 Volume de água explorados de 11 de Março a 31 de Dezembro

COD. FURO	UTENTE	CONSUMO m ³			TOTAL
		AAP	REGA TRADICIONAL	REGA GOTA-GOTA	
PT-29	CMSD	5834	6815	-	12649
FBE- 141	"	-	1430	5167,72	6597,72
FT- 13	"		13604	-	13604
FT-81	"	333,4	918,4	-	1251,8
PT-51	"	-	2022	-	2022
FBE-157	"	167	3683	-	3850
PT-06	"	-	11922,8	60,4	11983,2
FT-25	"	151,15	6606,3	1338	8095,45
FT-26	"	-	18302,12	1292,88	19595
FT-42	"	-	2788,82	11	2799,82
FT-40	"	-	43289,98	6193,9	49483,88
FT-44	"	367	53112	2966	56445
FT-46	"	-	7665,5	1171	8836,5
FT-211	"	-	-	-	-
FT-208	"	254	15458,13	1908	17620,13
Total		7106,55	187618,05	20108,9	214833,5

Fonte: INGRH



QUADRO N.º 9

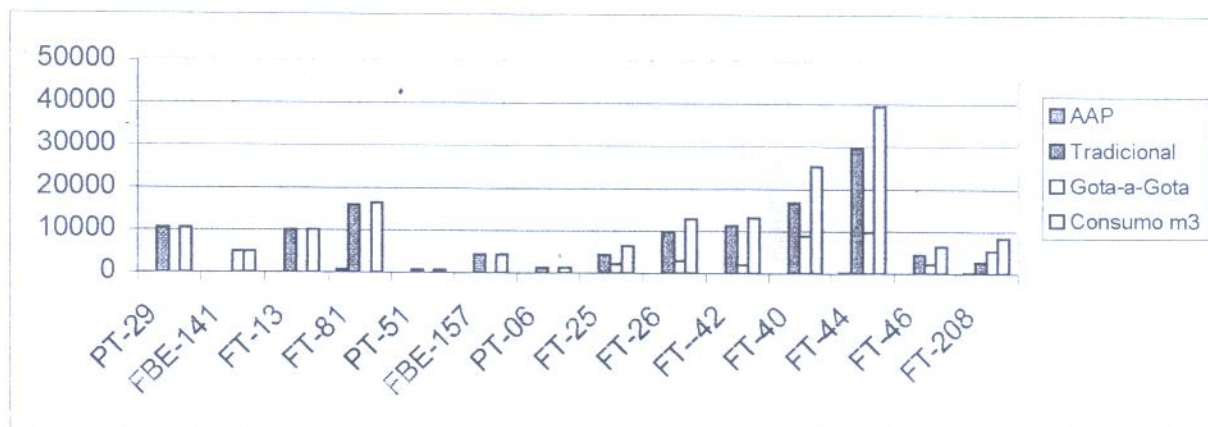
Ano: 2001

Volume de água explorados de 01 de Janeiro a 30 de Junho

COD. FURO	UTENTE	CONSUMO m ³			TOTAL
		AAP	REGA TRADICIONAL	REGA GOTA-A-GOTA	
PT-29	SAAS		10462		10462
FBE- 141	"		-	4771,8	4771,8
FT- 13	"		9981	-	9981
FT-81	"	607	15681	-	16288
PT-51	"		719	-	719
FBE-157	"	79	4178	-	4257
PT-06	"		1050,8	17,6	1068,4
FT-25	"		4251	2074	6325
FT-26	"		9858	2916	12774
FT-42	"		11169	1863	13032
FT-40	"		16550,78	8749,56	25300,7
FT-44	"	105	29627	9701	39433
FT-46	"		4309	2010	6319
FT-211	"		-	-	-
FT-208	"	159	2719	5247	8125
Total		950	120555,58	37349,96	158855,9

Fonte: INGRH

SAAS- (Serviço Autónomo de Abastecimento e Saneamento)



Nascentes/Galerias

Foram identificadas 4 nascentes/galerias em toda a bacia hidrográfica, que debitam um caudal de 217 m³ /dia ,o que corresponde a uma disponibilidade anual de 79314 m³/ano. São utilizados normalmente nas actividades agrícolas temporárias (Outubro a Março) e para o abastecimento das populações principalmente nas zonas altas da bacia (Lagoa e Água de Gato).

O quadro n.10 resume informações referentes a dados técnicos sobre as nascentes e galerias

Quadro n.º10 - Dados técnicos sobre Nascentes/galerias

N. de Galerias	Utente	Localidade	Caudal (m ³ /dia)	Conductividade (□s/cm)	Finalidade de utilização	Estado de conservação		
						Bom	Razoável	Mau
555	CMSD	Lagoa	123,428	430	Rega	+		
472	CMSD	Água de gato	50,823	440	"		+	
473	CMSD	"	33,230	530	"	+		
473-B	CMSD	"	9,818	900	"	+		

Fonte: INGRH

Sistemas de distribuição da água

A maior parte da água captada destina-se às actividades agrícolas de regadio, que estão concentradas na parte jusante da bacia, onde estão localizadas as várzeas que se formam a partir de materiais de depósitos aluvionares.

Os sistemas de distribuição da infra-estrutura para rega são:

- . levadas;
- . conduta fechada – tubagem;
- . Reservatórios.

A gestão quotidiana dessas infra-estruturas são feitas pelos utentes, de forma individual e ou em grupo, que os utilizam sem se preocuparem com a manutenção.

2.5.1. QUALIDADE DA ÁGUA

No que respeita à qualidade da água na Bacia Hidrográfica de S. Domingos, a conductividade varia entre 1500 – 2000 $\mu\text{s}/\text{cm}$. Nas zonas costeiras podem-se encontrar pontos de água que chegam a atingir os 2800 $\mu\text{s}/\text{cm}$ devido a intrusão salina.

Os aquíferos aluvionares da bacia hidrográfica de São Domingos, encontram-se sobre explorados e carecendo de um controlo mais rigoroso, sobretudo no que concerne a exploração dos poços que são bombeados por vezes 20 a 22 horas/dia.

2.5.1- Salinidade

Grande parte da água explorada na bacia é destinada para as actividades agrícolas de regadio praticadas na parte jusante da mesma, onde estão localizadas as maiores propriedades e as melhores terras aráveis.

Tendo em conta as precipitações anuais, e a forma desenfreada como é bombada a água dos poços, pode-se considerar que existe uma sobre-exploração dos recursos hídricos disponíveis nessa bacia.

A intrusão salina na parte jusante (costeira) do vale é o testemunho desse descontrolo, que vem provocando a deterioração da água em termos de concentração de sais e a conseqüente degradação da estrutura do solo, que facilmente pode ser constatado.

Uma boa percentagem da água explorada na bacia hidrográfica de S. Domingos, apresenta teor elevado de salinidade, principalmente na parte jusante.

Em termos gerais, a classificação comum da água para rega, no que diz respeito a conductividade, é determinada pela quantidade de iões dissolvidos na água, como a seguir se apresenta:

- . água de baixa salinidade - 0 a 250 $\mu\text{s}/\text{cm}$
- . água de média salinidade – 250 a 750 $\mu\text{s}/\text{cm}$
- . água de alta salinidade - 750 a 2250 $\mu\text{s}/\text{cm}$

água de muita elevada salinidade – 2250 a 5000 $\mu\text{s}/\text{cm}$ (INGRH, 2001).

Quase toda a água explorada na bacia hidrográfica de S. Domingos é classificada nas categorias de alta e de muita elevada salinidade, ou seja de 750 a 2250 $\mu\text{s}/\text{cm}$ e de 2250 a 5000 $\mu\text{s}/\text{cm}$.

Os dados comparativos das medições de conductividade demonstram que a salinidade vem aumentando gradualmente de ano para ano e por razões várias, das quais se podem destacar os seguintes:

- . exploração intensiva de poços e furos;
- . apanha de areia;
- . irregularidade pluviométrica.

Na parte jusante do vale a intrusão salina é evidente e com a tendência para piorar, caso não sejam tomadas medidas técnicas e não haja mudança de comportamento dos agricultores, na utilização racional da água nas práticas agro-culturais e no uso de sistemas de rega mais adequadas.

2.6- EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DA ÁGUA DE REGA UTILIZANDO OS SISTEMAS DE REGA TRADICIONAL E GOTA A GOTA

Foi realizado um estudo no INIDA em que teve como objectivo principal a obtenção de elementos que permitissem avaliar a eficiência de utilização de água de rega aplicada através de sistemas de rega tradicional e gota-a-gota.

O sistema de exploração escolhido foi o sistema familiar tradicional, no qual os factores de produção utilizados são constituídos por pequenos materiais agrícolas, salvo nos casos de utilização do sistema de rega gota-a-gota.

Estabeleceu-se um limiar, ou seja, os agricultores com menos de 200m² de área cultivada não foram considerados.

Também na selecção, teve-se em consideração a programação do agricultor durante o ano e as culturas praticadas. O domínio de intervenção foi a ilha de Santiago, tendo em consideração a sua importância relativa na produção de regadio, tanto em termos de superfície cultivada como da produção.

Diferentes variedades das culturas a seguir indicadas foram utilizadas nos estudos. São variedades testadas em Cabo Verde e recomendadas aos agricultores pelos serviços do Ministério de Agricultura.

1. Batata comum (*Solanum tuberosum*)
2. Tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill)
3. Cebola (*Allium cepa* L.)
4. Repolho (*Brassica oleracea*)
5. Cenoura (*Daucus carota* L.)
6. Pimentão (*Capsicum annum*)
7. Pepino (*Cucumis sativus* L.)
8. Abóbora (*Cucurbita spp.*)
9. Morango (*Fragaria x ananasa* Duch)
10. Batata doce (*Ipomea batatas*)
11. Mancara (*Arachis hypogaea*)
12. Melancia (*Citrillus lunatus*)
13. Papaia (*Carica papaya*)

(INIDA, 1999)

De acordo com o referido estudo feito, de uma forma geral, verificou-se uma economia de água entre 20 a 50%, quando o sistema de gota a gota foi utilizado para as seguintes culturas: batata comum (29.5%), cenoura (39%), repolho (27%), abóbora (56%) e pimento (41%). Em todos os casos, excepto na cultura do pimentão, esta redução de quantidade de água utilizada, através do sistema de rega gota a gota, foi acompanhada

invariavelmente de valores mais elevados de produção relativamente ao sistema de rega tradicional e, conseqüentemente, um rendimento médio maior por volume de água utilizado.

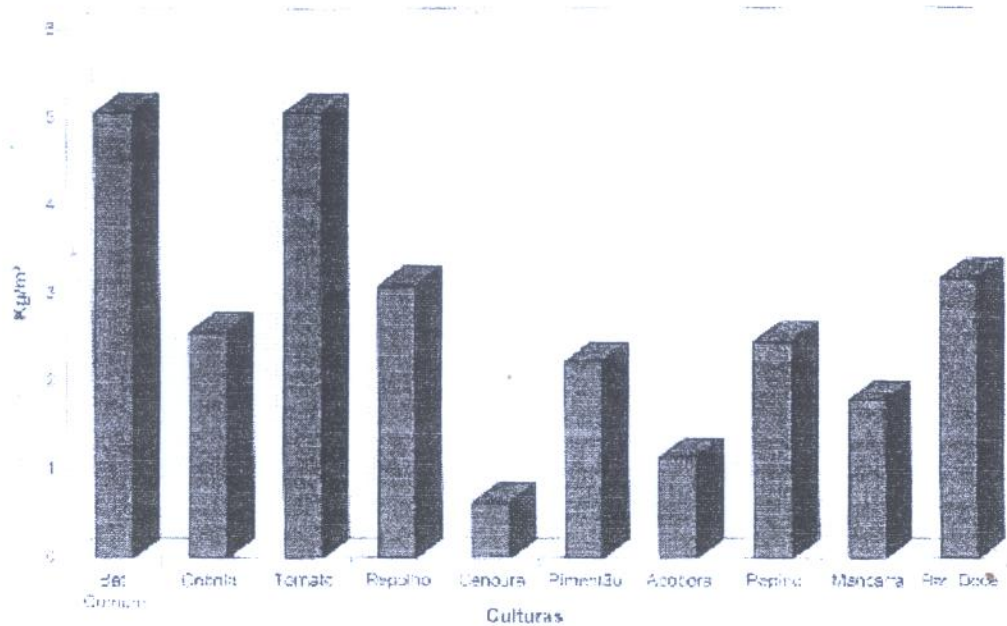
Os quadros e figuras seguintes traduzem as relações entre o rendimento e a eficiência de utilização de água de rega observados no estudo.

Quadro n.º 11 Rendimento médio por unidade de água utilizada em sistema de rega tradicional por área de 500 m²

Cultura	Rendimento Médio (kg)	Água utilizada (m ³)	Rendimento Médio de Água utilizada (m ³ /kg)
Batata comum			
Desiré	550	105,4	5,22
Binela	518,5	106	4,89
Média	534,3	105,7	5,06
Cebola			
Texas 502	1092	288	3,79
Violet de Galmi	283,5	121,6	2,33
Baco F1	144	92,3	1,56
Média	506,5	167,3	2,56
Tomate			
Prestige	1000	227,6	4,39
Marmande	675	177,5	3,8
Calor	475	227,9	2,08
Rossol	150	51,5	9,992
Média	575	171,1	5,05
Repolho			
GlóriaF1	498	154,2	3,23
Coração de Boi	496	170,1	2,92
Média	497	162,2	3,08
Cenoura			
Japon Cross F1	115	185,2	0,62
Pimentão			
Wonder	245,5	110,6	2,22
Abóbara			
Local	135	118,94	1,13
Pepino			
Poinsett	476,5	194,2	2,45
Mancara			
Local	257,5	100	2,57
Estrangeiro	161,5	161,4	1
Média	209,5	130,7	1,78
Batata doce			
Local	525	186,8	2,81
INIDA	620	158,8	3,9
CIAM	420	149,4	2,81
Média	521,7	165	3,17

Fonte: INIDA S. Jorge dos Ógãos

Figura 5. Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega tradicional por área de 500 m²

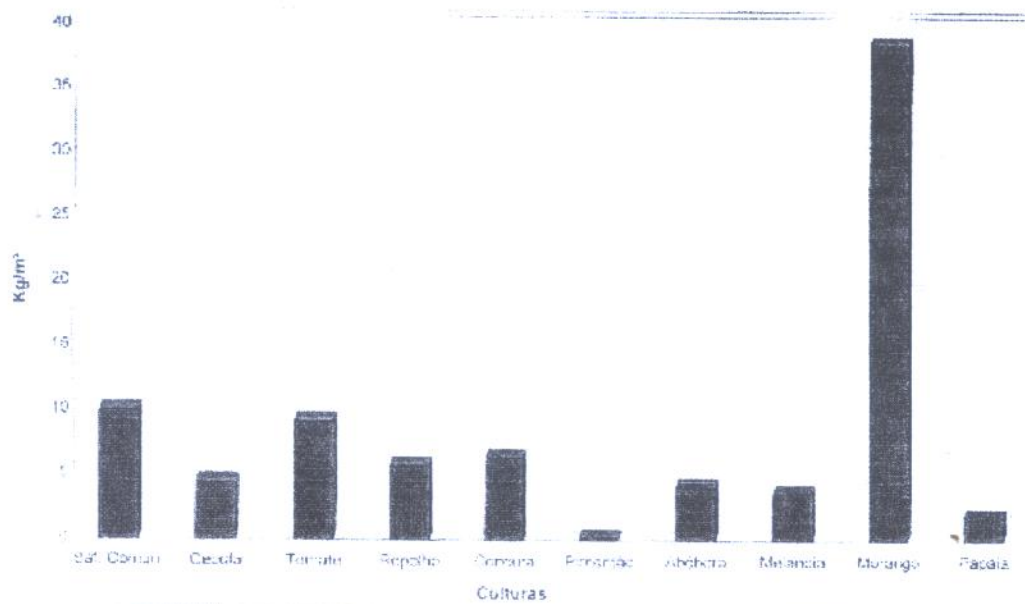


Quadro n.º 12 rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega gota-a-gota por área de 500m²

Cultura	Rendimento medio (kg)	Água utilizada (m ³)	Rendimento medio/m ³
Batata comum			
Binela	593,5	85,1	6,97
Cebola			
Texas 502	735	165,4	4,44
Tomate			
Calor	785	85,6	9,17
Repolho			
Glória F1	685	117,7	5,82
Cenoura			
Brassilis	720	112,5	6,4
Pimentão			
Tambell	11,5	64,8	0,18
Abóbara			
Estrangeiro	131	68,97	1,9
Glendor	500	78,9	6,33
Média	315,5	73,94	4,12
Melancia			
Desconhecido	685	191	3,6
Morango			
Favette	1,785	46,3	38,55
Papaia			
Sunrise	493	277,7	1,77

Fonte: INIDA S. Jorge dos Órgãos

Figura 6. Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega gota-a-gota por área de 500 m²



Quadro n.º 13 Rendimento médio por volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota-a-gota por área de 500m³

Cultura	Rendimento (kg)	Água utilizada (m ³)	Rendimento Médio de água utilizada (m ³ /kg)
Batata comum			
Tradicional	534,3	105,7	5,06
Gota-a-gota	593,5	85,1	6,97
Cebola			
Tradicional	497	162,2	3,08
Gota-a-gota	735	165,4	4,44
Repolho			
Tradicional	497	162,2	3,08
Gota-a-gota	685	117,7	5,82
Cenoura			
Tradicional	115	185,2	0,62
Gota-a-gota	720	112,5	6,4
Pimentão			
Tradicional	245,5	110,6	2,22
Gota-a-gota	11,5	64,8	0,18
Abóbora			
Tradicional	135	167,3	2,56
Gota-a-gota	315,5	73,94	4,12

Fonte: INIDA S. Jorge dos Órgãos

Figura 7. Rendimento médio por unidade de volume de água utilizada em sistema de rega tradicional e gota-a-gota em área de 500 m²

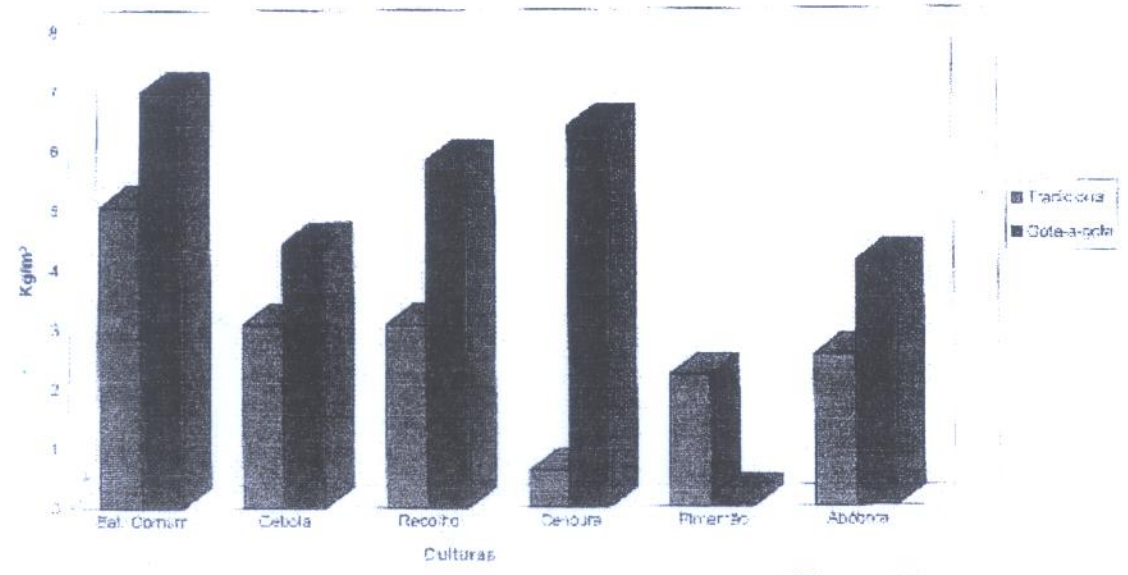
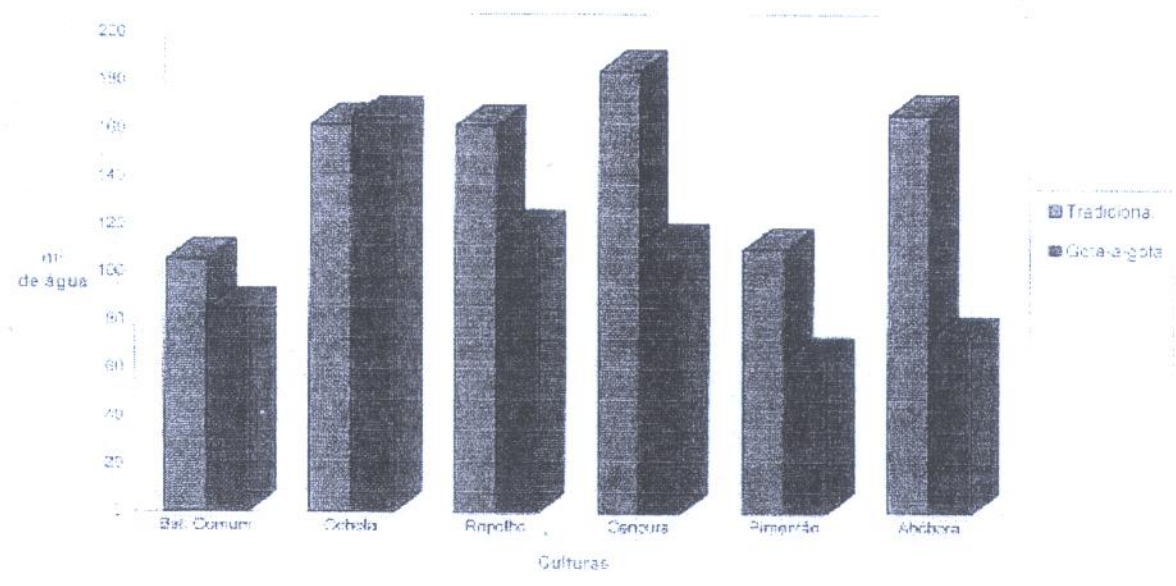


Figura 8. Volume de água utilizado em sistema de rega tradicional e gota-a-gota em área de 500 m²



Tendo em conta a qualidade dos preços no mercado, o investimento feito na aquisição de sistemas de rega gota a gota poderá ser rapidamente amortizado. Adicionalmente, a economia em água de rega permitirá a exploração de áreas mais extensas e por um período mais longo, uma vez que a água é geralmente o factor limitante à produção de culturas alimentares em Cabo Verde.

Apesar das visíveis economias em água de rega, os baixos preços de água actualmente aplicados em Santiago não incentivam a adopção de sistemas de rega mais eficientes.

Trata-se essencialmente de uma questão de política agrícola que deverá visar o melhor aproveitamento desse escasso recurso (INIDA, 1999).

3. PARTE EXPERIMENTAL

3.1- MATERIAL E MÉTODOS

Na elaboração deste trabalho utilizamos essencialmente as seguintes técnicas de investigação:

- consulta bibliográfica de documentação referente ao tema em estudo;
- visitas de terreno, quer exploratória, quer para contactos com os agricultores da bacia;
- realização de entrevistas;
- estudo do caso de Lagoa / S. Domingos.

A técnica utilizada no presente trabalho (estudo) para recolha de dados foi a entrevista dirigida junto dos agricultores, cuja ficha de questionário consta do anexo nº1.

Para recolha de opinião técnica utilizamos a entrevista não directiva.

Concernente ao trabalho prático em Lagoa:

- Fez-se a medição da área utilizando a fita métrica;
- Preparou-se o terreno utilizando a enxada e a picareta;

- Utilizou –se a ficha de controlo de rega constante do anexo C para a recolha de dados referente à rega;
- Também foi utilizado pulverizador para tratamento fitossanitário.

3.1.1- Objectivo da entrevista

O objectivo principal desta entrevista foi a obtenção de elementos que permitissem para uma área específica saber:

1. Número de agricultores ou família que se dedicam a agricultura de regadio;
2. Tipo de rega utilizada;
3. Determinação da área de regadio;
4. Quantidade de água gasto por rega e por cultura;
5. Rendimentos;
6. Níveis de conhecimentos de técnicas modernas de rega.

O presente estudo foi realizado na bacia hidrográfica de S. Domingos, no Concelho de S. Domingos, Ilha de Santiago. Recorreu-se aos arquivos do projecto de Promoção de técnicas de micro-irrigação em Cabo Verde (U. T. F), para obtenção da lista dos beneficiários. Então, num total de 43 agricultores da referida bacia, que recebem apoio do projecto acima citado para instalação do sistema de rega gota-a-gota, foram seleccionados aleatoriamente, a amostra numa razão de 50% por sub-bacia hidrográfica, distribuída da forma seguinte:

Quadro nº 14: Distribuição dos agricultores inquiridos por sub-bacia

Sub-bacia	Universo	Amostra
Lagoa	5	3
Água de gato	1	2
Achada Baleia	22	10
Baia	5	3
Dobe	7	4
Total	43	22

3.1.2- Análise das entrevistas

Fazendo uma análise estatística das respostas, temos a seguinte situação:

Do total dos inquiridos constituídos por 22 unidades estatísticas, 21 (95,5%) são do sexo masculino e 1 (4,5%) do sexo feminino.

IDADE

A idade dos inquiridos constitui um factor importante do estudo em referência, já que com base nesta e noutras variáveis se possam determinar as acções que se pretendem desenvolver a nível de agricultura de regadio.

Como se pode observar no quadro nº.15 os inquiridos estão distribuídos pelas seguintes faixas etárias: 18,2% tem idade compreendidas entre 20 a 30 anos ; 54,5% entre 31 a 40 anos ; 13,7% entre 41 a 50 anos e 13,6% com a idade superior a 50 anos.

Quadro nº 15 - Distribuição dos inquiridos por faixas etárias

Ano	Faixa Etária			
	20 - 30	31 - 40	41 - 50	+ 50
Frequência	4	12	3	3

Distribuição de frequência dos anos dedicados à agricultura

Da leitura do quadro nº.16 se pode observar que 22,7% dos agricultores inquiridos têm dedicado à agricultura entre 1 a 10 anos; 54,6% entre 11 a 20 anos; 18,2% entre 21 a 26 anos e 4,5% entre 27 a 40 anos.

Quadro nº16 - Distribuição de frequência dos anos dedicados à agricultura

Ano	Ano dedicado à Agricultura			
	1 - 10	11 - 20	21 - 26	27 - 40
Frequência	5	12	4	1

MÉTODO DE REGA UTILIZADO

Como se pode verificar no quadro nº17 dos 22 agricultores inquiridos 22,7% utilizam somente o sistema de rega tradicional ; 27,3% somente gota-a-gota e 50% utilizam tanto o sistema de rega tradicional como gota-a-gota.

Quadro nº17 Sistema de rega utilizado

Método de Rega Utilizado		
Tradicional	Gota - a- Gota	Tradicional e Gota-Gota
5	6	11

Distribuição da frequência de área instalada com gota-a-gota

Como se pode constatar no quadro nº 18 dos 22 agricultores inquiridos 41% ocupam uma área com gota-a-gota compreendida entre 500 a 1000 m² ,32% entre 1001 a 2000 m² e 4,5% entre 2001 a 3050 m².

Quadro nº18 - distribuição da frequência de área Instalada com gota-a-gota

Área Instalada com gota-a-gota			
Área (m ²)	500 a 1000	1001 a 2000	2001 a 3050
Frequência	9	7	1

Tipo de cultura praticada

Conforme os entrevistados as culturas mais praticadas neste sistema de rega são: Tomate, Pimento, Repolho, Cénoura, Cebola, Batata comum e Couve.

Proveniência da água de rega

Dos 22 agricultores inquiridos 41% faz a rega a partir de tanque e furo; 22,7% a partir de tanque e poço; 18,2% a partir de poço/galeria; 13,6% a partir de furo e 4,5% faz a rega somente a partir de tanque.

Tipo de filtro utilizado na rega gota-a-gota

No que diz respeito ao tipo de filtro utilizado na rega gota-a-gota, 77,3% dos entrevistados utilizam filtro de areia e disco; 9% utiliza somente filtro de disco e 13,7% utilizam somente filtro de areia.

Formação sobre a rega gota- a-gota

- 59% dos entrevistados já participaram em acção de formação sobre rega gota- a gota
- 41% dos entrevistados gostariam de participar.

Custo da água de rega

Segundo dados do inquérito cerca de 45,5% paga 8\$00 por cada m³/hora de rega no sistema gota-a-gota

41% paga 12\$00 por cada m³ /hora de rega no sistema tradicional e 13,5% não paga.

Ao ser questionado sobre o preço praticado para cada m³/hora de água para rega, 45,5% responde que é razoável ; 36,4% acha-o caro e 18,1% não sabe ou não responde.

Vantagens do sistema de rega gota-a-gota

Respeitante aos dados do inquérito: 77,3% dos entrevistados são de opinião que o sistema de rega gota-a-gota tem reflectido positivamente no seu rendimento, uma vez que passaram a ter mais produção, menos custos de produção, menos incidência de ataques de doenças e pragas nas culturas e mais tempo para dedicarem a outras tarefas; 22,7% não responde.

Desvantagem do sistema de rega gota-a-gota

De acordo com os dados do inquéritos 77,3% dos entrevistados acham que a maior dificuldade prende-se com o elevado custo de aquisição do sistema e 22,7% não responderam.

Apoio para aquisição de material do sistema de rega gota-a-gota

De acordo com os dados do inquérito 77,3% beneficiou de apoio do projecto UTF para aquisição dos materiais de rega gota-a-gota; 22,7% não teve qualquer apoio em material.

Comparação entre os 2 sistemas de rega

Questionado sobre a comparação que faz entre o sistema de rega gota-a-gota e o sistema de rega tradicional quanto à poupança de água, 77,3% é de opinião que o sistema de rega gota-a-gota poupa metade ou seja 50% da água em relação ao sistema de rega tradicional e 22,7% não sabe.

Melhoria após a instalação do sistema gota-a-gota

Respeitante aos dados do inquérito, 77,3% dos entrevistados são de opinião que o sistema proporcionou a diminuição do consumo de água e o conseqüente aumento da área cultivada; 22,7% não sabe.

3.1.3- Estudo de caso em Lagoa/ S. Domingos

Lagoa situa-se na parte Nordeste da ilha de Santiago (figura 1), na parte Oeste da bacia hidrográfica de S. Domingos, a 17km da cidade da Praia e a 3km do CPDA de S. Domingos, numa zona de transição entre zonas sub-húmidas (RUI VAZ) e semi-áridas (S. Domingos), com precipitações médias anuais de 300 a 500 mm. Beneficia, assim, de um micro-clima propício ao desenvolvimento da agricultura, apesar das fracas precipitações registadas a partir de 1982.

Solo

Os solos de Lagoa são geralmente pouco profundos. São ocupado anualmente com culturas de sequeiro nas encostas. O vale e algumas das partes da encosta são ocupados com culturas de regadio.

Origem de água

Lagoa dispõe de duas galerias e alguns poços pertencentes aos privados, como pontos principais para rega e abastecimento de água potável às populações.

O sistema de rega predominante é o tradicional, isto é, a rega é feita por alagamento, o que não é tecnicamente aconselhável, pois não permite uma boa economia de água.

O ensaio (trabalho) foi conduzido na propriedade do agricultor José Mendes (Agnelo) com o objectivo de avaliar e comparar a economia de água no sistema de rega tradicional e rega gota-a-gota nas culturas hortícolas.

A parcela do estudo tem uma área de 745m^2 sendo $21,6\text{m}$ de largura e $34,5\text{m}$ de comprimento.

Nesta parcela foi utilizada a cultura de tomate (*Lycopersicum esculentum*) variedade calor, com um compasso de plantação de $0,2\text{m}$ entre plantas e $0,7\text{m}$ entre linhas, em uma só repetição.

O sistema de rega utilizado foi a gota-a-gota.

A rega foi feita de manhã, a partir do reservatório com a capacidade de 50m^3 situado a 8m de altura, correspondendo a cerca de $0,8$ bar de pressão na entrada da parcela em estudo.

Utilizou-se na referida área 1518m de tubos de 16mm de diâmetro, 5322 gotejadores dispostos em 44 linhas.

O caudal do sistema na referida área foi de 5322litros/hora .

O tempo gasto por cada rega na referida parcela foi de 35 minutos, equivalendo a 3105 litros de água /rega na parcela em questão.

Considerando que o ciclo de tomate em estudo foi de 110 dias, a rega foi feita até à penúltima semana do fim do ciclo da referida cultura, correspondendo a 104 dias de rega. Tendo em conta que o intervalo de rega nesta parcela foi de um dia e, então foram efectuados 52 dias de rega.

Durante o ciclo da referida cultura gastou-se 156m^3 de água na rega, correspondendo a 2094m^3 de água/ha.

Resultados e discussão

O trabalho que ora apresentamos não pretende traduzir o impacto do micro-sistema de rega gota-a-gota sobre todos os aspectos da vida dos agricultores, mas sim procurar analisar o impacto sobre o rendimento e a eficácia e eficiência do uso de água no referido sistema de rega.

Neste trabalho foi utilizado um intervalo de rega de um dia, foram efectuados 52 dias de rega, até o fim do ciclo de tomate que foi de 110 dias.

Durante este ciclo de produção de tomate, gastou-se cerca de 156m^3 de água, correspondendo a 2094m^3 de água utilizado na rega/ha.

Ao fazer a comparação com o sistema de rega tradicional em que o consumo de água para o caso de tomate, até o fim do ciclo foi de 3400m^3 , então, estamos perante uma economia de água de 38%.

Ainda comparando com o resultado do estudo que consta no documento elaborado pelo INIDA, em que a poupança de água entre rega tradicional e gota-a-gota foi de 39%, então verifica-se que, de facto, é muito vantajosa a utilização do sistema de rega gota-a-gota.

Rendimento

Nesta ensaio foram efectuadas seis colheitas durante todo ciclo, e, alcançou-se uma produção de 2300kg de tomate, correspondendo a 30ton./ha.

Comparando o rendimento alcançado neste ensaio com a quantidade obtida no documento feito pelo INIDA, que vai de 25 a 50ton, verificou-se, então que houve uma produção que se encontra dentro das quantidades estimadas.

4- CONCLUSÃO

Em Cabo Verde, a rega é aplicada sobretudo durante a estação seca, nas produções hortícolas e nas culturas de cana de açúcar, bananeira, papaieira, batateira, mandioqueira, etc.

A rega consiste essencialmente em injectar ao perfil do solo, no momento oportuno, água consumida pela cultura, tendo em conta que a água destinada à rega nem sempre se encontra em abundância e considerando que muitas vezes a sua má qualidade limita seu uso nas culturas. Investigadores e Empresas de venda de materiais de rega vem intensificando os seus esforços no sentido de desenvolver novas técnicas e novos materiais de rega para resolver esses problemas.

O método de rega gota-a-gota pretende, entre outros objectivos estabelecer um equilíbrio entre as necessidades e os recursos em água disponíveis.

Segundo alguns ensaios levados a cabo, o sistema de rega gota-a-gota permite uma poupança de água na ordem dos 40 - 50%, em relação ao sistema tradicional, valor próximo do verificado no caso de Lagoa.

Do inquérito realizado os agricultores atribuem as seguintes vantagens do sistema de rega gota a gota:

- Uniformidade da rega;
- Mais fácil deslocação no interior da parcela;
- Menor quantidade de água gasto;
- Redução de custo da mão de obra;
- Maior produção;
- Maior disponibilidade de tempo para outras tarefas.

A opinião dos agricultores não difere da dos técnicos, havendo inclusivamente uma tendência no sentido de melhoramento de eficiência na aplicação e utilização da água, quer

pela via de sistema tradicional, quer com a introdução de métodos economicamente viáveis e mais eficientes na utilização dos recursos hídricos, como forma de fazer face às constantes diminuições das disponibilidades hídricas.

Os resultados do ensaio alcançados concernentes a economia de água e o rendimento no sistema de rega gota-a-gota, em Lagoa S. Domingos, mostra que vale a pena desenvolver esforços no sentido de promover uma mudança gradual do sistema de rega tradicional para o sistema moderno.

5- RECOMENDAÇÕES

A resolução do problema da constante diminuição das disponibilidades hídricas e a consequente diminuição da produção passa necessariamente pela substituição gradual do sistema tradicional de rega por metodologias modernas que permitem uma utilização racional do precioso líquido.

O sistema de rega gota-a-gota vem dando segura satisfação pelo que recomendamos o seguinte:

- Que o projecto U.T.F. na sua actividade de promoção deste sistema de rega seja reforçada e alargada a todo o território nacional;
- Que o sistema moderno de rega seja testado em todas as culturas e em outras condições de terreno;
- Que sejam concedidas créditos em condições vantajosas aos pequenos agricultores para aquisição do sistema;
- Que sejam levadas a cabo sessões de formação sobre as técnicas de instalação e manutenção do sistema;
- A água captada a partir de novos pontos de água deverá ser disponibilizada, apenas para os agricultores que pretenda utilizar sistemas melhoradas de rega e práticas agro-culturais economicamente rentáveis;
- A água deverá ser disponibilizada em função da área que pode cobrir, tomando como referência o sistema de rega utilizada e as necessidades diárias da água para a rega;
- Os sistemas melhorados de rega devem ser introduzidas gradualmente, com participação pecuniária dos agricultores, visando a poupança da água e aumento da produção agrícola por unidade de superfície;

- Os poços com salinidade elevada devem ser desactivados pelo INGRH, após um trabalho de sensibilização e da apresentação de outras alternativas com os proprietários e / ou utentes desses poços;
- A colaboração e coordenação entre as instituições e projectos promotores de novas tecnologias de rega e práticas agro-culturais, nomeadamente CPDA, UTF/037, DSA, SECTOR DE IRRIGAÇÃO da ACDI/VOCA, DGARPC, INIDA e outras deve ser incentivada;
- Um plano de comercialização deve ser elaborado para orientar os agricultores na produção agrícola voltada para o mercado;

Para terminar propomos que na medida do possível no âmbito do programa nacional de luta contra a pobreza seja criada uma verba especial para apoiar os pequenos agricultores na aquisição do sistema.

6- REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Andrade, João Baptista Freire (1997) Promotion de Techniques de Micro-irrigation UTF / CVI/035/ CVI
- Diniz, A. Castanheira & Matos, G. Cardoso (1988) Carta de Zonagem Agro-Ecológica e da Vegetação de Cabo Verde III- Ilha de Santiago
- Furtado, Cláudio & Fernandes, Gabriel (1996) Caracterização Sócio- Económico do Município de São Domingos
- HidroProjecto, (2000) Etude D' Amenagement des Bassins Versants Phase I caracterisation de la Situation Actuelle et Diagnostic (Version Provisoire) . Volume 2.2 Bassin de Ribeira dos Engenhos
- INE, (2000) Recenseamento da População Residente em Cabo Verde
- INGRH, (1999) Estudo sobre o Desenvolvimento da água Subterrânea na Ilha de Santiago: Relatório Final. Volume
- INGRH, (2001) Plano de Desenvolvimento Hidráulico da Bacia hidrográfica da Ribeira seca Documento Resumo
- INIDA , (1999) Determinação dos Custos de Produção de algumas culturas irrigadas e Eficiência de Sistemas de rega ACIDI / VOCA e INIDA
- Lekiefs, Cyril (1997) Rentabilités Comparées de Systémes d' irrigation dans le Sector Maraîcher ACIDI / VOCA
- Lekiefs, M. Cyril (1999) Etude de L' impact Technique et économique du Project sur Santiago. FAO GCP / 036 / NET Document de Travail. Developement du Sector Horticole Phase III. Cabo - Vert.
- Monteiro, Emanuel (1993) Recursos Hídricos das ilhas de Cabo Verde Primeiro Congresso Florestal.
- Monteiro, Emanuel; Moreno, José; Lima, Maria de Lourdes; Silva, Rui (s. d.) Subsídios para a formulação da visão Nacional sobre a água, a vida e o Ambiente no horizonte 2005.
- Monteiro, Evelyne Alves (1997) Rapport de Stage 2 éme Année STE Elaboration du project D' Approvisionnement en Eau Potable A CHÃO BOM (Ilha de Santiago - Cap Vert)
- Pfeiffer, Hermann (2001) Eementos para um Plano Director de Horticultura de Cabo Verde FAO GCP - CVI -036 - NET Documento de Trabalho Preparado para as Discussões do Atelier Nacional de Validação.
- PNUD / JRH, (1992) Plano Director dos Recursos Hídricos: inquéritos Socio-Económico sobre a utilização e Gestão da água no meio Rural.

Robalo, Fernando (1998) Relatório de Estudo Socio- Económico e Sanitário
Projecto PNUD / FENUD / CVI / 91 / C 03 - CVI / 93 / 004 INGRH.

Sabino, António Advino (1991) O Aproveitamento Hidro Agrícola e os Impactos
dos Projectos de Conservação do solo e água. Sugestões e Alternativas de viabilização da
Agricultura de Regadio em Cabo Verde .

Sabino, António Advino (1993) Rega (teoria e método). Sua Aplicação em Cabo
Verde Projecto FAO - GCP / CVI / 022 / ITA.

ANEXO

FICHA DE INQUÉRITO AGRÍCOLA

DATA...../...../.....

Nome do Agricultor.....

Sexo: Mas. Fem.

Idade.....Anos

Ilha.....

Concelho.....

Bacia Hidrográfica.....

Localidade.....

Profissão / ocupação actual.....

Há quanto tempo dedica à agricultura?.....

Que método de rega utiliza?.....

Há quanto tempo instalou o sistema gota-a-gota?.....

Qual é a área instalada?.....

Que tipo de cultura pratica?

Tomate Repolho Couve Bata comum Cebola Cenoura Alface Pimento Outros Rega a partir de: Tanque Furo Poço Tipo de Filtro: Areia Disco Frequentou já alguma formação sobre rega gota-a-gota? Sim Não Sistema de gestão de água: Comum Individual Câmara Quanto paga por cada m³ ou hora de água? /.....\$...../Acha que o preço praticado é razoável? Sim Não Não se sabe

Quais as vantagens do sistema de rega gota-a-gota para si?

.....

e desvantagens?

.....

Beneficiou de algum apoio para aquisição do sistema gota-a-gota? Sim Não

Que comparação faz entre o sistema de rega gota-a-gota e o sistema de rega tradicional quanto a poupança de água?

.....
.....
.....

Verificou alguma melhoria após instalar o sistema gota-a-gota? Sim Não

Se sim quais?

.....
.....

Disposição do terreno: Plano Declive Suave Declive acentuado

De quanto em quanto tempo faz a rega na sua parcela?

.....
.....

Qual é o calendário de distribuição de água para a sua propriedade?

.....
.....

Qual é a quantidade de água gasto por cada rega?

Tradicional.....

gota-a-gota.....

Nome do Inquiridor:.....

.....
.....

Foto 1: Poço

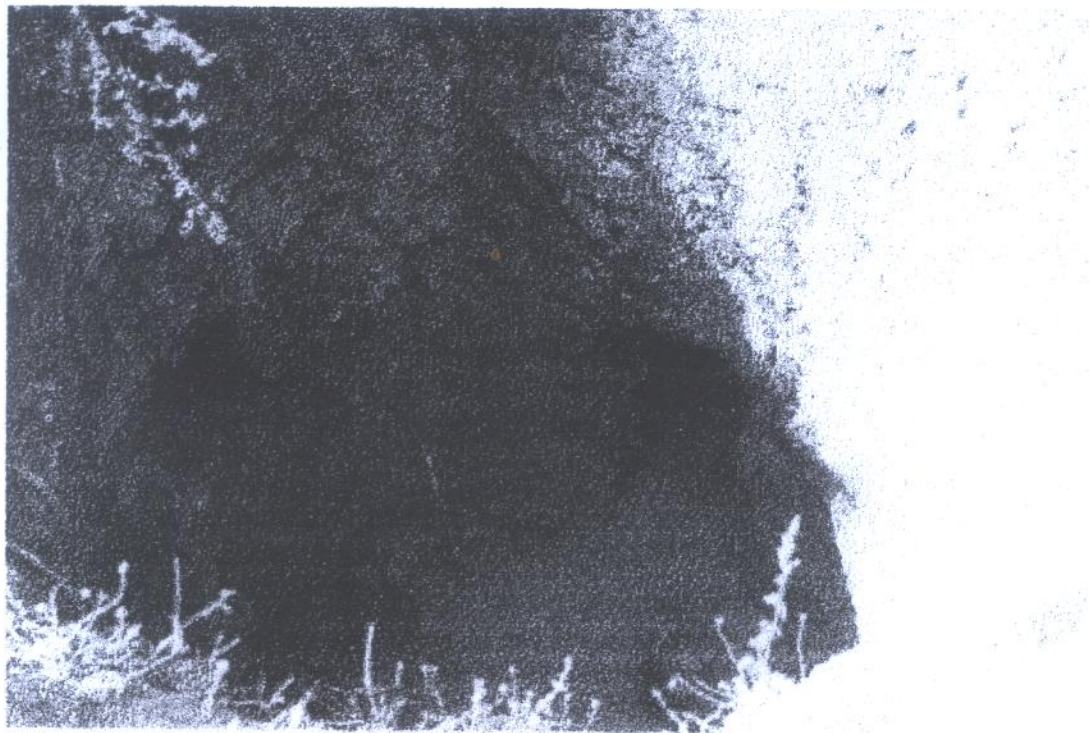


Foto 2: Furo

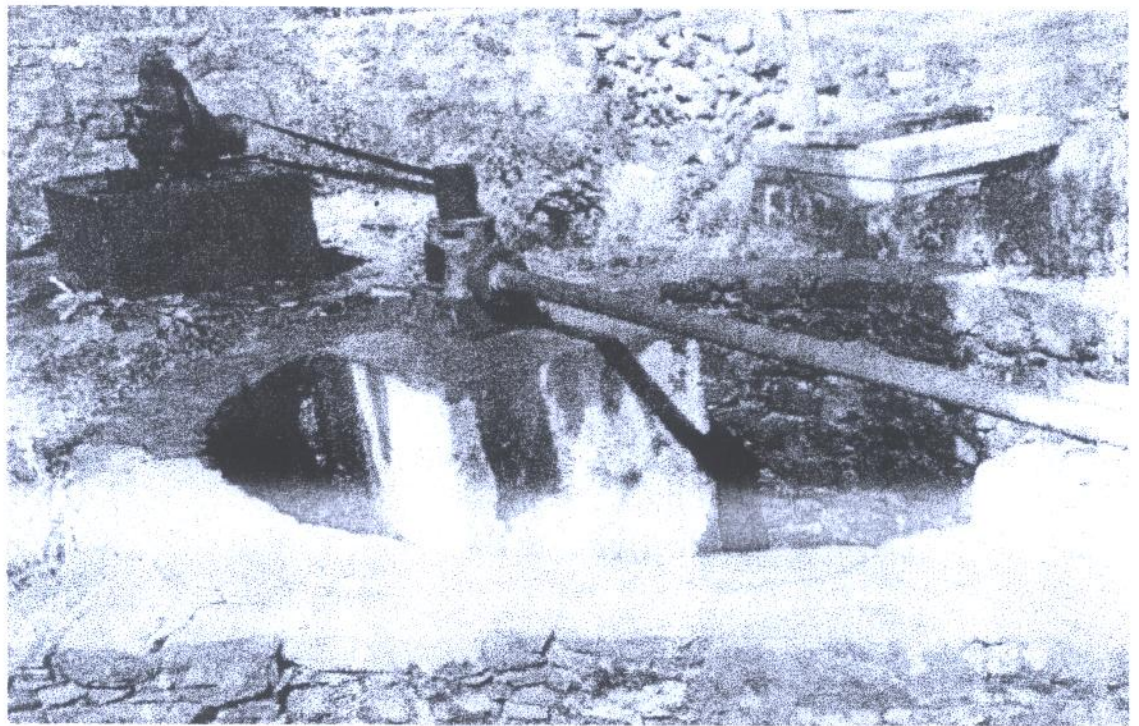


Foto 3: Condução de água por alagamento (levada de terra)

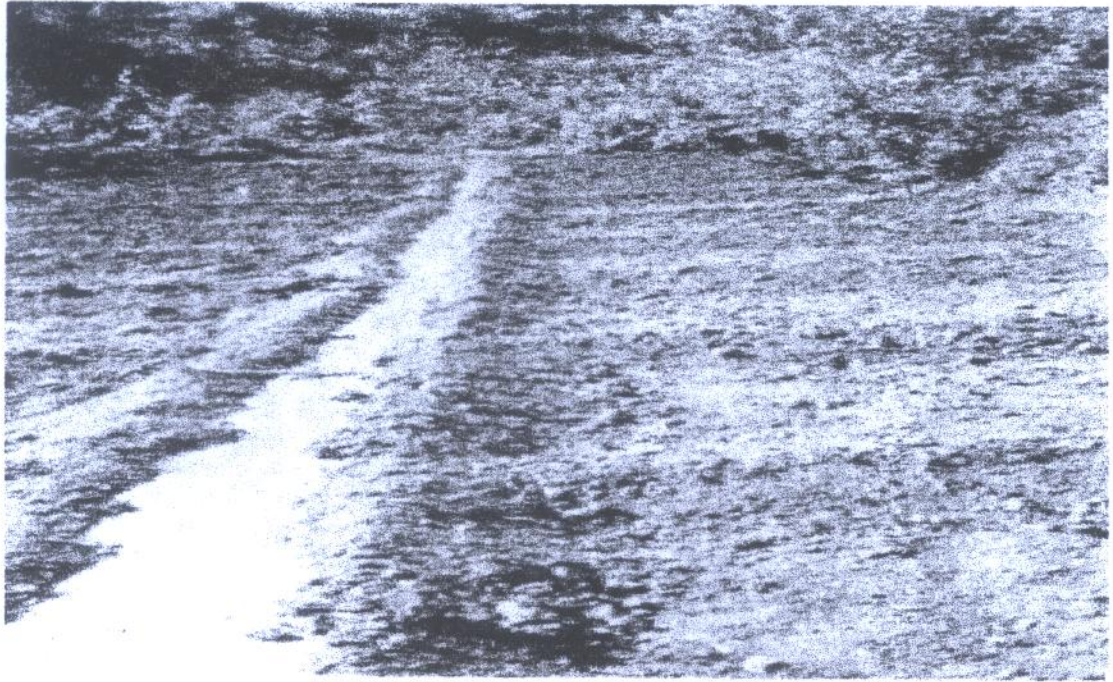


Foto 4: Rega por alagamento



Foto 5: Desenvolvimento de planta no sistema de rega tradicional



Foto 6: Instalação do sistema de rega gota-a-gota

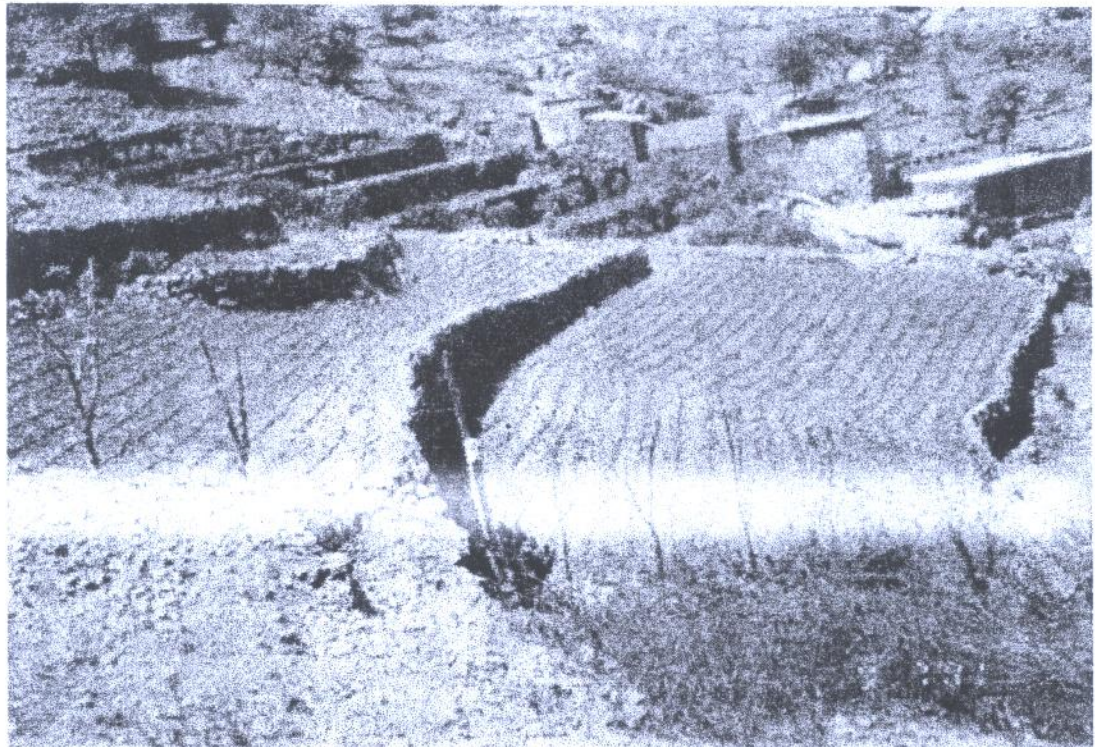


Foto 7: Desenvolvimento de planta no sistema de rega gota-a-gota

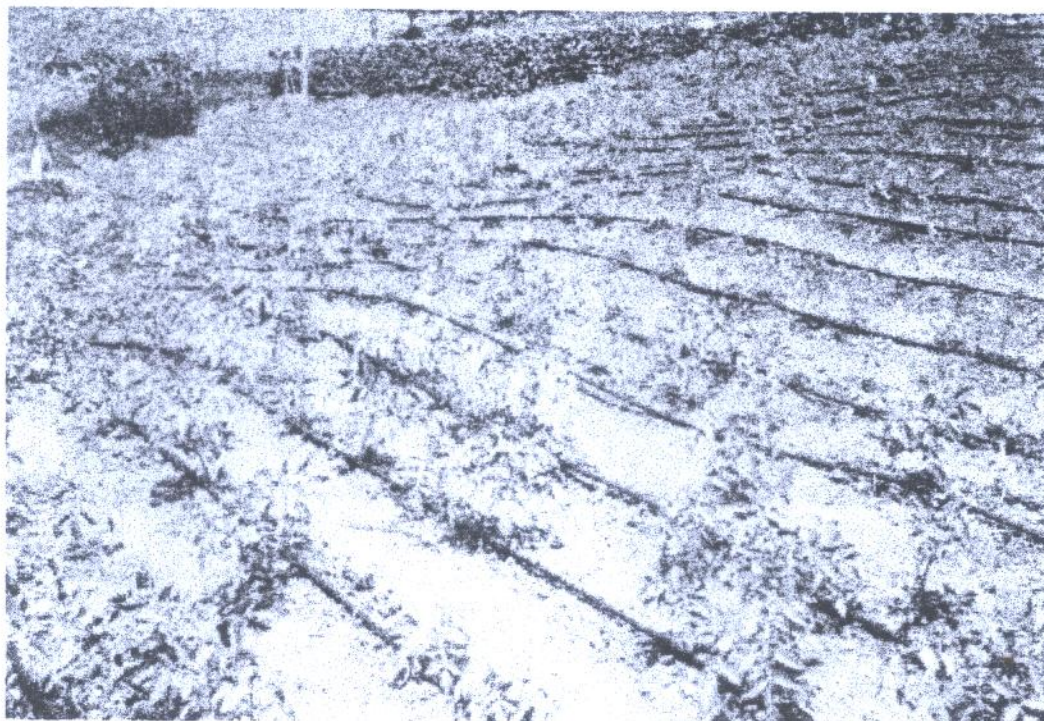


Foto 8: Desenvolvimento vegetativo do repolho no sistema de rega gota-a-gota

