

IMPLANTAÇÃO DE PEQUENA IRRIGAÇÃO COM ÁGUA
DE POÇOS TUBULARES BOMBEADAS POR CATAVENTO
NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO-MASSAROCA, BA.
(TRABALHO EM ANDAMENTO)

TEMA APRESENTADO NO SEMINÁRIO FRANCO-
BRASILEIRO SOBRE PEQUENA IRRIGAÇÃO -
PESQUISA E DESENVOLVIMENTO, OCORRIDO
NO CENTRO DE TREINAMENTO DA SUDENE DE
11 A 13 DE DEZEMBRO DE 1990.

PETROLINA-DEZEMBRO
1990

IMPLANTAÇÃO DE PEQUENA IRRIGAÇÃO COM AGUA DE POÇOS TUBULARES BOMBADAS POR CATAVENTO NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO-MASSAROCA, BA. (1)

VINICIUS J. DE S. VIEIRA (2)

GILLES R. RICHE (3)

JEAN PHILIPPE TONNEAU (4)

Computado OK

I. INTRODUÇÃO

Na nossa área de atuação, o Trópico Semi-Árido do Nordeste brasileiro, a irregularidade da distribuição das chuvas, entre outros fatores, podem inviabilizar o sucesso dos empreendimentos agropecuários na região. Massaroca, é um distrito de Juazeiro, BA, que fica localizado a 56 quilômetros da sede do município, não é diferente dos outros municípios do Semi-árido nordestino, tem uma média pluviométrica em torno de 400 mm por ano (Tabela 01), o que torna a exploração agrícola dependente de chuvas muito susceptível às irregularidades das precipitações. Por isto é necessário aproveitar toda e qualquer fonte de água na qual houver capacidade de fazer uma pequena irrigação.

Além da má distribuição das chuvas, a quase inexistência de assistência técnica, vem cada vez mais dificultando a adoção de novas tecnologias. Conhecendo esta realidade, foi criada a Associação de Desenvolvimento e Ação Comunitária da Região do Vale do São Francisco (ADAC-SF), com o objetivo de suprir a escassez de assistência técnica na área de Pesquisa-Desenvolvimento; Que através de um convênio entre ADAC-SF- CIRAD-DSA (Centre de Cooperation International en Recherche Agronomique pour le Developpement-Departement des Systemes Agraires) e o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) foi possível iniciar em junho de 1990 um trabalho com pequena irrigação em uma comunidade da região de Massaroca, BA.

(1) Trabalho de Pesquisa-Desenvolvimento financiado pelo convênio ADAC-SF-CIRAD-CPATSA

(2) Engo. Agro., Bs, Téc. em Desenvolvimento da ADAC-SF

(3) Engo. Agro., convênio EMBRAPA-CPATSA-ORSTOM

(4) Engo. Agro., DSA-CIRAD.

TABELA 01 - DADOS PLUVIOMÉTRICOS DA COMUNIDADE DE LAGOINHA

ANO AGRÍCOLA 1988/89

PERÍODOS (DIAS)	M E S E S											TOTAL
	OUT/88,	NOV/88,	DEZ/88,	JAN/89,	FEV/89,	MAR/89,	ABR/89,	MAI/89,	JUN/89,	JUL/89,	AGO/89,	
01 - 08	-	-	91,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09 - 15	-	-	11,0	-	-	-	13,0	-	-	-	-	-
16 - 22	-	-	78,0	-	-	-	15,0	-	-	-	-	-
23 - 31	-	104,0	-	-	-	47,0	-	-	57,0	-	-	-
TOTAL	Ø	104,0	180,0	Ø	Ø	47,0	28,0	Ø	57,0	Ø	Ø	416 mm

Na região de Massaroca existem vários poços tubulares perfurados e sem utilização, seja por falta do equipamento para bombear a água ou pela sua sub-utilização para fins exclusivamente doméstico, onde através de uma análise de água e de solos circunvizinhos ao poço é possível encontrar uma boa área para se fazer a pequena irrigação.

Devido ao alto custo das moto-bombas, foram instalados catavento, modelo AGROMECA, para bombear a água dos poços. Além de girar há séculos no mundo, sem agredir a natureza, os cataventos modernos são bastantes eficientes e adaptáveis as baixas vazões de nossos poços tubulares.

Então, com o objetivo de avaliar a potencialidade das águas de poço tubular para pequena irrigação e também o desempenho de sistemas de bombeamento e distribuição de água por catavento ligado a um reservatório para o consequente dimensionamento da área a ser irrigada, foi montado este trabalho de Pesquisa-Desenvolvimento nas comunidades de Lagoa do Angico e posteriormente, Canoa (Massaroca) tentando dar uma maior estabilidade aos sistemas de produções do Semi-Arido nordestino.

A presente proposta tenta desenvolver uma alternativa baseada sobre o "aproveitamento" das águas subterrâneas, mais permanente se o bombeamento for limitado as possibilidades do lençol. É a comprovação destas hipóteses que será objeto deste trabalho.

II. MATERIAIS E MÉTODOS

A área de pequena irrigação da comunidade de Canoa está em fase de implantação, por isto, nos limitamos a relatar os trabalhos realizados na comunidade de Lagoa do Angico.

Os poços tubulares da região tem em média setenta metros de profundidade e uma vazão que varia entre 1.000 a 3.000 litros por hora, o poço em estudo tem uma vazão de 2.250 litros por hora e uma profundidade de 70 metros, sendo que o catavento modelo modelo AGROMECA após as modificações realizadas tem a capacidade de bombear de 1.000 a 2.000 litros por hora.

Além da água de boa qualidade (como podemos ver no ANEXO 01), a comunidade de Lagoa do Angico, tem em seus solos, uma outra riqueza, são solos do tipo cambissolos latossólicos, muito férteis e com boa capacidade de retenção de água (ANEXO 02).

O sistema de irrigação escolhido foi o sistema de irrigação por mangueiras, sistema este já testado a nível experimental e em propriedades agrícolas de Ouricuri, PE, pelo pesquisador do CPATSA, Dr. José Monteiro Soares.

O sistema de irrigação por mangueiras, caracteriza-se pela condução da água através de tubulação e de sua aplicação por meio de mangueira flexível (Soares, 1986).

A tubulação utilizada neste trabalho foi tubos de PVC rígido de 3", tipo esgoto e mangueiras flexíveis de 1 1/4". Este sistema apresenta suas vantagens e desvantagens, como poderemos ver logo abaixo:

- Vantagens do Sistema:

- . Funciona sob condição de baixa pressão (3m) e média pressão (7m);
- . Não requer a filtragem de água de irrigação;
- . Aproveita fontes de água de pequena vazão (5 l/s) ou volume;
- . Permite a aplicação localizada da água;
- . Menor custo de investimento em relação aos demais sistemas de irrigação.

- Desvantagens do Sistema:

- . Indicado somente para áreas menores que 03 ha.

Com este sistema de irrigação podemos irrigar por sulcos curtos, fechados e nivelados, no caso das culturas anuais e microbacias, no caso de fruteiras e também algumas hortaliças, pode ser utilizado a mangueira simples ou ainda usar um regador na extremidade da mangueira, principalmente para as hortaliças (figura 1A e 1B).

A figura 02, mostra a composição do sistema de irrigação por mangueiras, usado nas comunidades de Massaroca, utilizando sulcos para irrigar, com bombeamento por catavento e com reservatório com capacidade de 33 m³, que localiza-se no ponto mais alto da área a ser irrigada. Daí a água desce por gravidade até a área irrigável. A água é aplicada numa das extremidades do sulcos, e a frequência de irrigação é variável, de acordo com o tipo de solo, cultura, etc. A figura 03, mostra o exemplo de pequena irrigação quando a área a ser irrigada é distante do poço tubular, que é o caso da comunidade de Canoa, que apesar de usar o sistema da figura 02, o poço fica a 140 metros da área irrigada. As figuras 4A e 4B, mostram a utilização do sistema em sulcos, que pode ser plantado em uma única fileira ou em duas fileiras, dependendo da cultura a ser implantada.

Mangueira de
distribuição
de 1 1/4"

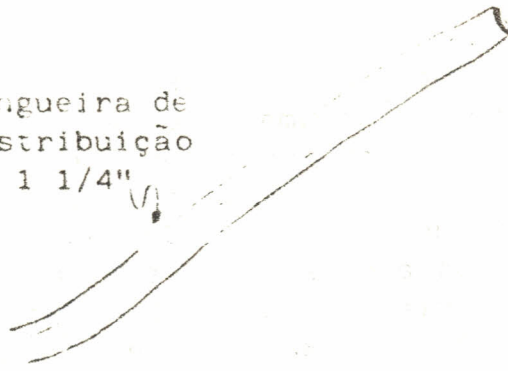


FIG. 1A - Mangueira de distribuição simples.

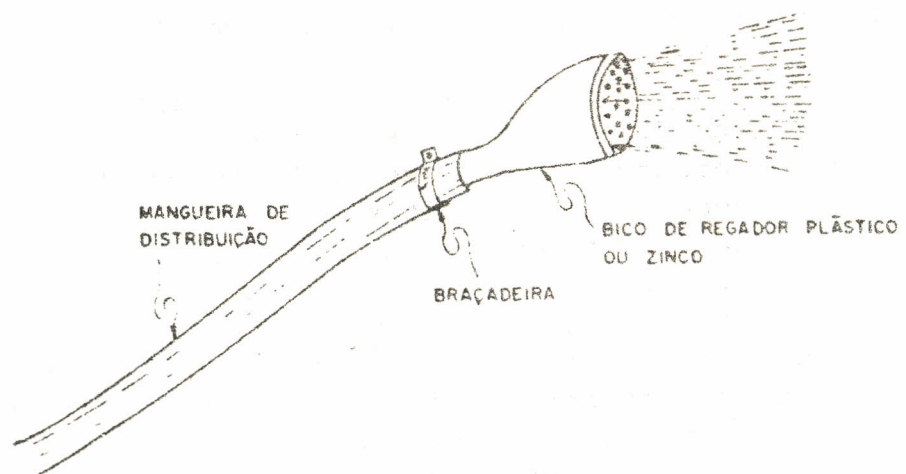
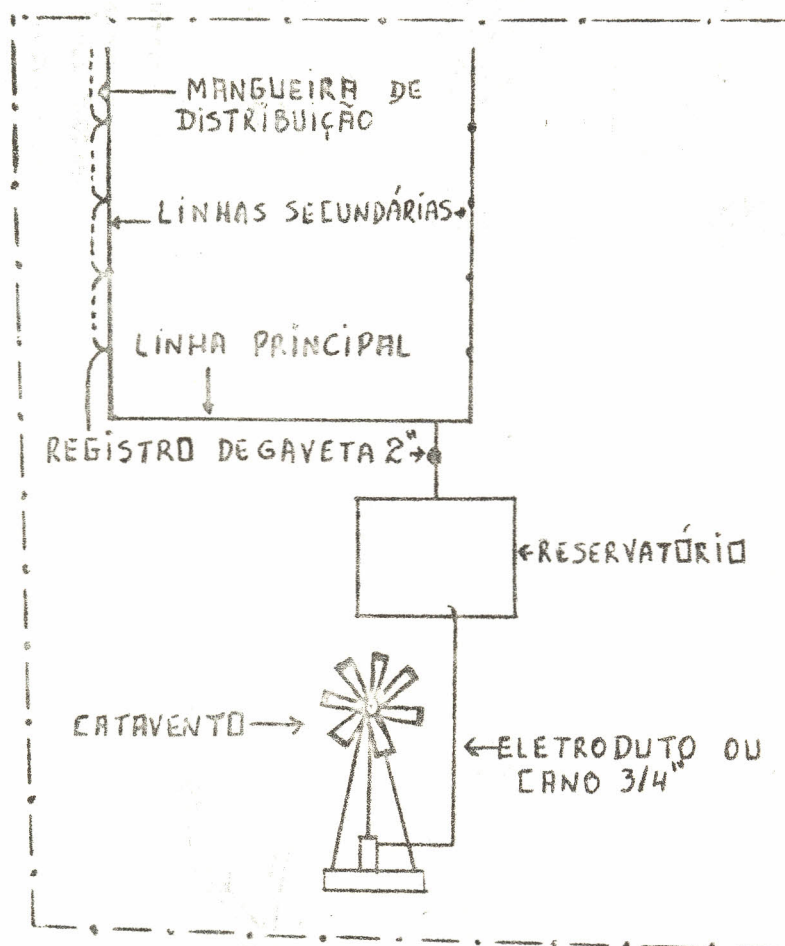


FIG. 1B - Aspersor terminal com bico de regador de material plástico.

FIG 2. Sistema de irrigação por mangueiras utilizando sulcos e/ou microbacias com bombeamento de água por catavento e com reservatório.



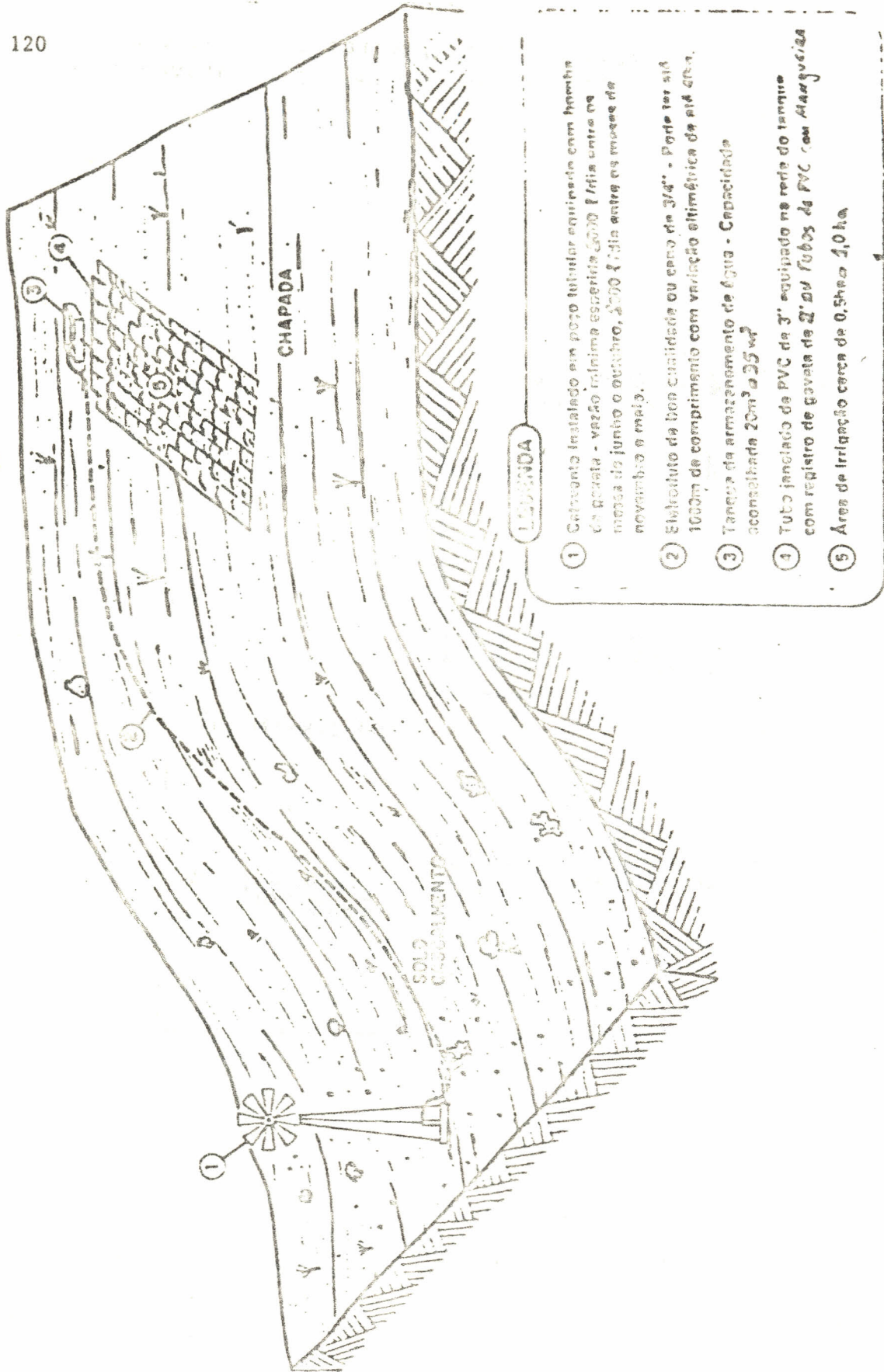


FIG. 3. Exemplo de implantação de pequena irrigação a partir de água de poço tubular bombeada por catavento. A área fica distante do poço.

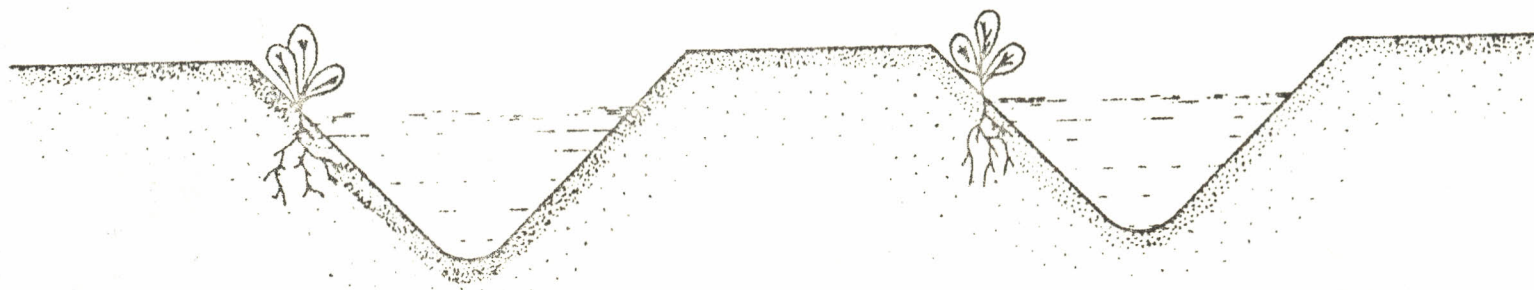


FIG. 4A. Sistema de plantio na linha d'água com uma fileira de plantas por sulco.

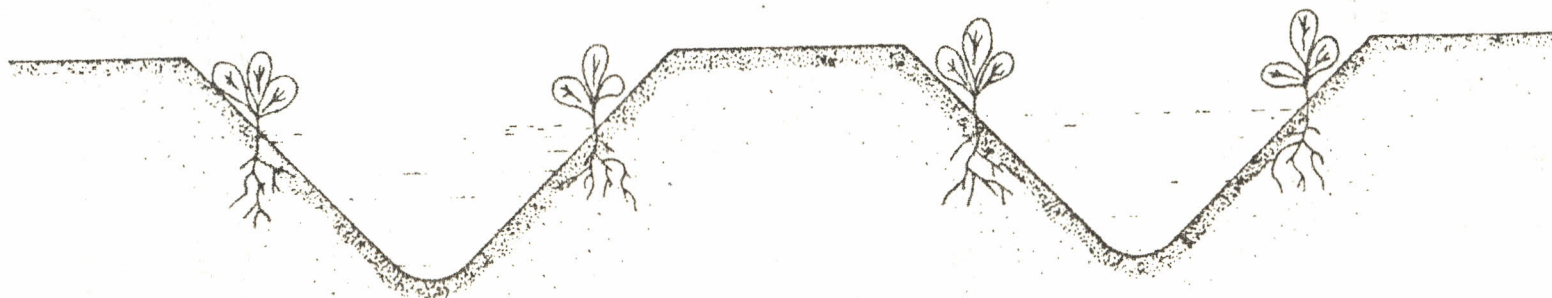


FIG. 4B. Sistema de plantio na linha d'água com duas fileiras de plantas por sulco.

O sistema de irrigação é feito em sulcos curtos e fechados, colocando a mangueira no início de cada sulco, irrigando um único sulco a cada vez.

Para encher o reservatório de 33 m³, de acordo com a época do ano, devido a variação da velocidade dos ventos, há uma variação de dois a três dias de funcionamento do catavento.

Dentro do trabalho em execução, há uma proposta de modificações do catavento modelo AGROMECA para fins de pequena irrigação.

- Modificações técnicas propostas:

1) Haste:

- . Substituição da haste de vergalhão de 1/2 polegada por cano galvanizado de 3/4 polegada.

2) Caixa de engrenagens:

- . Substituição das engrenagens de ferro fundido por engrenagens de aço usinado;
- . Substituição dos balancins de ferro fundido por balancins em chapa de 1/2 polegada;
- . Modificação do ponto de apoio da haste, substituindo as porcas por rolamento de encosto;
- . Consolidação das guias dos rolamentos de "vai e vem" vertical.

3) Bombas:

- . Substituição da sola de couro por borracha torneada, visando uma maior durabilidade;
- . Em função da vazão do poço, existe a possibilidade de instalar uma bomba de 2,3 ou 4 polegadas em poços profundos e de 5 polegadas em barreiros, açudes, cacimbão, etc.

Todas estas modificações foram feitas nos cataventos instalados em Massaroca, onde estamos analisando suas limitações e a viabilidade socio-econômica deste equipamento.

Em Lagoa do Angico, foi colocado uma bomba submersa de 4", a uma profundidade de 48 metros, pois o poço tem uma altura estática da água de 17 metros e uma altura dinâmica de 34 metros.

O projeto inicial das vinte famílias envolvidas neste trabalho era de que já no primeiro ano fosse implantada a área de fruticultura (0,34 ha), a área forrageira, com capim elefante (0,33 ha) e trabalhar com 0,33 ha de culturas anuais e hortaliças.

O trabalho é muito recente, seis meses, mas já apresenta alguns resultados interessantes, como poderemos ver nos quadros 01, 02, 03.

Como a grande maioria dos sistemas de produções do semi-árido nordestino sofre de uma instabilidade ligada a irregularidade da pluviometria. O uso das águas subterrâneas para pequena irrigação é evidentemente um instrumento privilegiado, tanto para a produção de culturas alimentares ou de renda, como para o cultivo de forragens, dando assim uma maior segurança e estabilidade ao sistema existente.

Os resultados aqui apresentados foram obtidos de apenas uma safra e de uma área reduzida, só poderemos ratificar estes resultados no próximo ano agrícola, onde será possível cultivar uma área maior e implantar as áreas de fruteiras e forragens.

O quadro 01 apresenta os custos de implantação da área de pequena irrigação da Comunidade de Lagoa do Angico, com os dados atualizados para o mês de dezembro de 1990.

. Quadro 01 - Custo de implantação da área de irrigação da Comunidade de Lagoa do Angico - dezembro de 1990.

ATIVIDADES/INSUMOS/EQUIPAMENTOS	UNIDADE	QUANTIDADE	VALOR TOTAL (Cr\$)
. Desmatamento e destoca - 03ha	H/D	150	45.000,00
. Confeção de 500m de cercas	*	*	60.000,00
. Preparo de solo - 03 ha	H/T	10	20.000,00
. Construção de reservatório com capacidade de 33 m ³	*	*	190.000,00
. Catavento AGROMECA completo com modificações e tubos de ferro galvanizado de 1/2" e 1 1/4"	*	*	227.000,00
. Poço tubular - 150 BTN/metro perfurado	m	70	928.200,00
. Sistema de irrigação para 01 hectare	*	*	64.000,00
. TOTAL	*	*	1.534.200,00

* Apesar de serem os agricultores que adquiriram os insumos e confeccionaram a cerca, entrou nos custos totais. Como também a mão-de-obra da construção do reservatório, que os próprios produtores envolvidos na pequena irrigação trabalharam, e também insumos, como areia, pedra e brita retirados da própria comunidade.

*BTN de dezembro de 1990 = Cr\$ 88,3941

01 US\$ = Cr\$ 168,50

Levando em consideração o que o governo federal gasta, todos os anos de seca, um montante muito alto com frentes de emergências para fixar o homem da zona rural no campo, a perfuração de poços tubulares pode ser uma opção de fixar o produtor na sua terra. É por isto, que apesar de constar nos custos de implantação, este investimento deveria ser visto como um custo social, tal como são os recursos gastos em frentes de emergências.

O custo real de investimento para a pequena irrigação em Lagoa do Angico é de Cr\$ 606.000,00 (Seiscentos e seis mil cruzeiros).

O quadro 02 mostra alguns resultados da área de pequena irrigação no ano 1990.

. Quadro 02 - Dados econômicos das culturas anuais cultivadas no ano agrícola 1989/90.

CULTURAS	ÁREA (m ²)	CUSTOS (Cr\$)	PRODUÇÃO (Kg)	RECEITAS (Cr\$)		PRODUTIV. (Kg/Ha)
				Bruta	Líquida	
. Feijão						
Arranca	387	2.430,00	50	5.000,00	2.570,00	1.300
. Beter.	215	1.450,00	200	2.400,00	950,00	9.300
. Tomate	80	1.170,00	160	3.200,00	1.030,00	20.000
. Cebola	63	1.160,00	80	800,00	-360,00	12.700
TOTAL	745	6.210,00	*	11.400,00	5.190,00	*

* BTN de dezembro de 1990 = Cr\$ 88,3941
 01 US\$ = Cr\$ 168,50

Apesar da área ser reduzida, teve um resultado econômico até razoável. Além das culturas citadas, ainda foi plantado 225 m² de diversas hortaliças (cenoura, pimentão, coentro e alface).

Devido o número excessivo de produtores envolvidos na pequena irrigação (20 produtores), a produção serviu para melhorar o hábito alimentar das famílias da comunidade. Mas, extrapolando os resultados conseguidos para o projeto inicial, isto é, o cultivo de 3.300 m² de culturas anuais e/ou hortaliças, ou seja, 600 m² de beterraba, 600 m² de tomate, 600 m² de cebola e 1.500 m² de feijão de arranca, obteremos os resultados do quadro 03. Os preços de venda dos produtos foram: feijão (Cr\$ 100,00/Kg), beterraba (Cr\$ 12,00/Kg), tomate (Cr\$ 20,00/Kg) e cebola (Cr\$ 10,00/Kg).

Quadro 03 - Dados econômicos da extrapolação da área cultivada para a área do projeto inicial.

CULTURAS	ÁREA (m ²)	CUSTOS (Cr\$)	PRODUÇÃO (Kg)	RECEITAS (Cr\$)	
				BRUTA	LÍQUIDA
. Feijão A.	1.500	9.420,00	195	19.500,00	10.080,00
. Beterraba	600	3.960,00	558	6.690,00	2.730,00
. Tomate	600	8.775,00	1.200	24.000,00	15.225,00
. Cebala	600	10.575,00	762	7.620,00	-2.955,00
TOTAL	3.300	32.730,00	*	57.810,00	25.080,00

* BTN de dezembro de 1990 = Cr\$ 88,3941
01 US\$ = Cr\$ 168,50

Como podemos ver, este ano, resolvido os pequenos problemas técnicos do catavento, e conseguindo implantar o projeto inicial, podemos ter uma renda significativa com as culturas anuais e/ou hortaliças, enquanto os produtores aguardam a produção das culturas perenes. O que podemos observar é que provavelmente a produção de feijão seria usada para consumo e, as hortaliças teriam um excedente para venda. A cultura da cebola, apesar de ter uma boa produtividade, obteve prejuízo devido ao seu baixo preço nesta época (dezembro/90). Mas, mesmo com este resultado ruim da cebola, analisando os quadros 01 e 03, podemos ver que, descartando a possibilidade de pagamento da perfuração do poço, a área destinada a produção de culturas anuais seria responsável por 30 a 40% do valor total do investimento feito em apenas uma única safra, considerando que o investimento fosse para ser liquidado em dez anos. Não podemos dizer o mesmo das áreas de forragem e fruteiras porque este ano não tivemos resultados. Agora, no próximo ano agrícola, com o catavento funcionando normalmente, com a implantação das áreas de forragens e fruteiras, podemos obter um resultado positivo, tanto do lado econômico, como do social.

Vale salientar que a área desmatada de 03 ha cresceu um pouco os custos, e que os 02 ha não incluídos no projeto inicial serviram para o plantio de culturas de sequeiro na época do inverno, com a possibilidade de utilizar a água do poço para uma eventual necessidade de se fazer irrigação de salvação.

É muito cedo para se ter uma conclusão real deste trabalho, pois, além de ser muito recente, a área cultivada foi muito pequena em relação ao investimento feito. Mas um ponto é certo, com os inúmeros poços existentes na região sendo sub-utilizados ou sem utilização nenhuma, trabalhos semelhantes a este poderão ser feitos, sempre procurando diminuir cada vez mais os custos de investimento, mantendo a mesma eficiência.

A quantidade de produtores envolvidos neste trabalho é muito grande, e somente com os resultados das novas safras será possível determinar o número máximo de produtores por poço, para que se tenha uma maior segurança e estabilidade do sistema, porque o grande número de produtores dificulta o reembolso dos investimentos, devido ao excessivo auto-consumo.

Além de dar uma maior estabilidade ao sistema, melhora o hábito alimentar dos produtores envolvidos através das diversas hortaliças cultivadas, por isso, o Governo Federal que ao longo dos anos vem gastando milhões de dólares em frentes de emergências beneficiando um número muito reduzido de pequenos produtores do semi-árido do Nordeste brasileiro, poderia através de um trabalho de pequena irrigação, como este, nutrir o homem do campo e evitar o êxodo rural, fixando-o cada vez mais em sua terra natal.

V - LITERATURA CONSULTADA

- POUDGVINE & OUTROS. MASSAROCA: Uma Experiência de Planejamento Comunitário. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Petrolina, PE. 1989. EMBRAPA/CPATSA.
- RICHE, G. R. & TONNEAU J. P. Proposta de Modificação do Catavento AGROMECA para fins de Pequena Irrigação. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Petrolina, PE. 1990. EMBRAPA/CPATSA.
- RICHE, G. R. & TONNEAU, J. P. Implantação de Pequena Irrigação com Água de Poços Tubulares Bombeados por Catavento no Trópico Semi-Árido - área teste: Lagoas - Petrolina, PE. 1989. EMBRAPA/CPATSA.
- SALAZAR, C. R. V.; FÉLIX, S. G. & CORDEIRO, G. G. Avaliação Econômica da Recuperação de Vaza-barris - Cocorobó, BA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Petrolina, PE. 1988. EMBRAPA/CPATSA. Documentos, 48.
- SANTOS, M. X, dos & MENEZES, E. A. "Irrigação de Salvação" em Cultivo Consorciado: Arranjo das Culturas e Economia de Água. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Petrolina, PE. 1981. EMBRAPA/CPATSA. Comunicado Técnico, 6.
- SOARES, J. M. & SANTOS, E. D. Sistema de Irrigação por Mangueiras. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Petrolina, PE. 1986. EMBRAPA/CPATSA. Comunicado Técnico, 19.



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

CPATSA
SETOR DE LABORATÓRIOS

DATA REB. 30-04-90 BOLETIM Nº 18/90

PROJETO Pequena Irrigação - Riche

José Ribamar Pereira

RESP. LAB. Eng. Agr. DATA 09-05-90

CREA 1945-D 2ª Região LOCAL Lagoa do Angico-Massaroca

IDENTIFICAÇÃO			Cátions - meq/litro					Ânions - meq/litro				R A S		
Nº Lab	amostra	Origem do material	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	Soma	(CO ₃) ⁻⁻	(HCO ₃) ⁻	(SO ₄) ⁻⁻	Cl ⁻	Soma	% Na ⁺	$\sqrt{\frac{Na}{Ca+Mg}} \cdot \frac{Ca+Mg}{2}$
00/1.872	água	poço	5,8	1,6	1,66	0,14	9,20	0	8,30	0,21	1,40	9,91	18,0	0,86
Nº Lab	pH	CE 25°C mmhos cm	Dureza total Ca CO ₃	Boro P meq/l	Resíduo seco mg/l	Resíduo mineral mg/l	Sedimento mg/l	Classificação	OBSERVAÇÕES					
1.872	7,2	0,90	370	-	657	586	71	C ₁ S ₁	C ₄ = SALINIDADE MUITO ALTO C ₃ = SALINIDADE ALTO C ₂ = SALINIDADE MÉDIA C ₁ = SALINIDADE BAIXA S ₄ = TEOR DE SÓDIO MUITO ALTO S ₃ = TEOR DE SÓDIO ALTO S ₂ = TEOR DE SÓDIO MÉDIO S ₁ = TEOR DE SÓDIO BAIXO					

ANEXO 01 - RESULTADO DA ANÁLISE PA ANGSTRA DE ÁGUA DO POÇO TUBULAR DO ANGIICO. QUE IRRIGA A ÁREA DA PIQ. IRRIGAÇÃO DA COMUNIDADE DE L. 129

ANEXOS



EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA

Milton Ribeiro Pereira
 Lic. n.º
 CREA 1.348

Data Rec. 27-04-90

SETOR DE LABORATÓRIO - CPATSA

Resp. Lab.:

Boletim nº 193/90

Projeto Pequena Irrigação - Gilles Riché

Local: Lagoa do Angico - Massaroca-BA.

Data:

Código	Descrição	Esp. (mm)	Textura			No. Arg. S. (g)	No. Estrutura	Densidade			Umidade (%)			No. Sec. (g)	Cont. Hidráulico	
			Arg. S.	Arg. M.	Arg. G.			Sec. (g)	Umidade (%)	Umidade (%)	Cap. (g)	Cap. (g)				
39.130	P-11	0-10	8	19	49	24	18	2,33			19,19	11,76				
131		10-25	10	17	42	31	15	2,45			17,61	11,95				
132		30-40	7	19	42	32	15	2,63			19,32	11,44				
133		70-90	7	16	46	31	13	2,50			17,31	11,07				

Código	Descrição	Esp. (mm)	Textura			No. Arg. S. (g)	No. Estrutura	Densidade			Umidade (%)			No. Sec. (g)	Cont. Hidráulico		
			Arg. S.	Arg. M.	Arg. G.			Sec. (g)	Umidade (%)	Umidade (%)	Cap. (g)	Cap. (g)					
39.130			6,7	6,2	1,61	5,1	1,5	0,03	0,56	7,19	0,66	7,85	92	0,05	1,02	1,76	1,85
131			6,7	6,1	1,75	4,8	1,2	0,01	0,51	6,52	0,66	7,13	91	0,05	0,58	0,99	0,35
132			6,7	5,8	1,10	4,5	1,7	0,03	0,19	6,42	0,82	7,24	89	0,05	0,50	0,36	0,35
133			6,5	5,2	0,27	3,3	2,1	0,02	0,23	5,65	1,15	6,80	83	0,05	0,31	0,54	0,12

130 ANEXO 02 - RESULTADO DA ANÁLISE DA AMOSTRA DE SOLO DA ÁREA DA
 PEQ. IRRIGAÇÃO DA COMUNIDADE DE LAGOA DO ANGICO.