desenvolvimento da agropecuária, centrado em cima do sistema de convivência com a seca.

A experiência nos tem mostrado que cada técnico pode trabalhar com 20 desses líderes selecionados. E a experiência tem demonstrado que cada líder desses influência uma média de 20 vizinhos. Vinte vizinhos, no ano seguinte, imitam o sucesso daquele líder. Isso quer dizer que o agente de extensão, o técnico, trabalhou com 400 agricultores, porque são 20 vezes 20.

Então esse tipo de atuação, centrada num líder de comunidade, multiplica o trabalho do agente de extensão. Daí o nome que se dá a esse método de extensão de "multiplicador".

Era o que nós tínhamos a dizer.

Edson Lustosa de Possídio

Irrigação no Nordeste - Situação atual e tecnologias

EDSON LUSTOSA DE POSSÍDIO (EMBRAPA/CPATSA) – Neste Seminário coube-me a tarefa de falar alguma coisa sobre a situação atual da irrigação no Nordeste e tecnologias existentes para a prática da irrigação. Então eu dividirei a minha palestra em duas partes: primeiro sobre uma visão geral de como está a irrigação, a nível de Nordeste, e depois então as tecnologias existentes, em uso ou potencialmente usáveis para a irrigação.

Como nós sabemos, no Nordeste, a irrigação pública está a cargo da Codevasf e do DNOCS, basicamente. E outras áreas irrigadas estão a cargo de Projetos especiais, como o Polonordeste, o Provázeas, o Projeto Sertanejo, e algumas empresas estaduais, como exemplo, nós poderíamos citar a Cerb, no Estado da Bahia.

Aqui nós temos uma visão geral dos Projetos do DNOCS e da Codevasf. Essa é uma situação do Relatório Sintético da Sudene, correspondente ao segundo trimestre do ano de 1983.

Aí está a situação dos projetos de irrigação implantados ou em implantação no Nordeste.

Quadro 11
PROGRAMA DE IRRIGAÇÃO E ETAPAS FÍSICAS POR ÓRGÃO E DIRETORIA ALCANÇADAS NO II TRIMESTRE DE 1983

Etapas	Superfície (ha)			Benefi-	Empregos		
Órgão e Diretoria	Prevista para 1986	Implan- tada	Em operação	ciários	Diretos	Indiretos	Recursos acumulados
DNOCS							
1ª DR	5.234	1.783	1.462	414	1.023	2.046	14.338.252
2ª DR	23.898	11.045	8.315	1.804	5.820	11.640	47.566.473
3ª DR	17.421	7.812	4.867	864	3.407	6.814	31.820.041
4ª DR	7.572	2.047	830	121	581	1.162	37.783.052
TOTAL	**54.125**	**22.687**	**15.474**	**3.203**	**10.831**	**21.662**	**153.382.739****
CODEVASF							
1ª DR	42.056	9.208*	6.064*	204	2.105	4.210	25.925.775
2ª DR	33.953	4.268	3.123	490	1.946	3.892	17.145.825
3ª DR	61.424	19.764	17.895	683	7.548	15.096	45.936.003
4ª DR	17.764	4.707	2.973	800	2.081	4.162	28.195.758
TOTAL	**155.197**	**37.947**	**30.055**	**2.177**	**13.680**	**27.360**	**123.648.545****
TOTAL GERAL	**209.322**	**60.634**	**45.529**	**5.380**	**24.511**	**49.022**	**277.031.284**

*Inclue as áreas colonizadas e de empresas. **Inclue os recursos usados pela Administração Central.
Fonte: Sudene – Relatório Sintético sobre o Programa de Irrigação do Nordeste, II trimestre de 1983.

Também do Relatório Sintético da Sudene, do segundo trimestre de 1983, nós temos uma previsão de irrigação. No caso do DNOCS, para 1986, são 54.125 hectares e no caso da Codevasf nós temos 155.197, totalizando, para 1986, 209.322 hectares.

A situação atual para o DNOCS e Codevasf em termos de área implantada: DNOCS, 22.687 em implantação e para a Codevasf, 37.947, totalizando 60.634 hectares. Em operação, temos 15.474 para o DNOCS e 30.055 para a Codevasf, totalizando 45.529 hectares.

Quanto ao número dos beneficiários: para o DNOCS, 3.203 pessoas e para a Codevasf – 2.177, totalizando 5.380. Empregos diretos: nós temos 10.831 para o DNOCS e 13.680 para a Codevasf, totalizando 24.511. Empregos indiretos, 21.662, para o DNOCS e 27.360 para a Codevasf, totalizando 49.022.

Os recursos utilizados até agora: pelo DNOCS 153 milhões, 382 mil, 739 e a Codevasf, 123 milhões, 648 mil, 545, totalizando os investimentos 277 milhões, 31 mil e 284 cruzeiros.

Poderíamos tirar algumas conclusões, a respeito. A Codevasf tem praticamente o dobro da área em operação do que o DNOCS. Olhando o relatório, o trabalho da Sudene, nós podemos ver uma diferença muito grande: é que a Codevasf tem uma área muito grande, correspondendo, se não me engano, a 18 mil e tantos hectares com empresas privadas e o restante como área de colonização, enquanto que o DNOCS trabalha exclusivamente com colonização.

A gente nota que, proporcionalmente, os empregos gerados pelo DNOCS são maiores do que os da Codevasf, isso porque as empresas talvez utilizem mais a mecanização agrícola e sejam mais automatizadas do que as áreas de colonização. Então a colonização é uma atividade mais voltada para o social.

> O DNOCS, embora com área menor, teve um investimento maior do que a Codevasf

Uma outra coisa que nos chama a atenção são os investimentos. O DNOCS, embora com uma área menor do que a Codevasf, teve um investimento maior. É que nos projetos de colonização o Governo, o DNOCS, no caso, arca com muitas despesas que não são ligadas diretamente ao sistema de irrigação em si, como habitação, saúde, educação, lazer, campo de futebol, igrejas etc. – cria toda uma infra-estrutura para que a pessoa se estabeleça.

Enquanto isso, nas áreas da Codevasf, onde são implantadas as empresas privadas, essas despesas não estão incluídas no custo da irrigação. A Codevasf, muitas vezes, apenas coloca a água à disposição do proprietário, do arrendatário, ou do comprador daquela gleba, ficando todo o resto da infra-estrutura de irrigação, como desmatamento, sistematização e equipamentos por conta do empresário. Ele utiliza outra linha de crédito, que não o dinheiro da Codevasf.

Vejamos a situação da irrigação no Nordeste, nos Programas Especiais, em todos os Estados da Região, desde o Maranhão e incluindo também o Norte de Minas Gerais. Então, nós temos o Projeto Sertanejo com 14,51% da área total; o Polonordeste com 35,7% – dos Programas Especiais é o que mais implantou projetos de irrigação, o Provárzeas, com 17,70%; outros programas, 32,72%. Esses "outros programas" são, a maioria deles, de agricultores, proprietários autônomos, que têm suas propriedades e eles mesmos procuram implementá-las. O auxílio que recebem do Governo é o crédito nas linhas normais de crédito dos Bancos de Desenvolvimento, para as suas atividades de irrigação.

Quadro 12
ÁREAS IRRIGADAS DO SETOR PRIVADO POR PROGRAMA E POR ESTADO

Programa / Estado	Projeto Sertanejo	Polonordeste	Provárzeas	Outros Programas	Total	
	Área Irrigada (ha)					%
Maranhão	–	–	1.600	400	2.000	2,13
Piauí	1.124	1.163	895	2.659	5.841	6,24
Ceará	4.060	20	5.536	1.184	10.800	11,55
Rio Grande do Norte	2.107	2.541	198	154	5.000	5,35
Paraíba	3.442	6.240	914	128	10.724	11,45
Pernambuco	1.908	22.338	6.434	10.044	40.724	43,51
Alagoas	59	–	430	4.011	4.500	4,80
Sergipe	07	05	32	4.356	4.400	4,70
Bahia	657	524	104	6.515	7.800	8,35
Minas Gerais (Norte do Estado)	223	–	422	1.155	1.800	1,92
TOTAL	**13.587**	**32.831**	**16.565**	**30.606**	**93.589**	–
%	14,51	35,07	17,70	32,72	–	100

Fonte: Sudene/Coordenadoria de Irrigação

Agora, nós temos os percentuais, por Estado. Quem mais se beneficiou foi o Estado de Pernambuco, com 43,51% e quem menos se beneficiou talvez tenha sido o Maranhão, ou mesmo, aqui o Norte de Minas Gerais. Mas aqui é o Norte de Minas Gerais com relação ao Estado todo. Então, eu acho que esse índice do Maranhão ainda está abaixo de Minas Gerais, se considerarmos somente o Norte de Minas Gerais.

Temos um quadro do DNOCS em que se faz uma comparação entre algumas das principais culturas nos perímetros irrigados, em produtividade-quilo, por hectare, no Nordeste e no Brasil. Por exemplo: Algodão herbáceo – 1560 kg por hectare, enquanto que no Brasil a média está em 300 kg por hectare e 849 kg no Brasil. Arroz – 4.491, contra 800 kg no Brasil.

Quadro 13
QUADRO COMPARATIVO DE PRODUTIVIDADES NOS PERÍMETROS IRRIGADOS DO DNOCS

Cultura	Produtividade (kg/ha)		
	Irrigado[1]	Nordeste[2]	Brasil[3]
Algodão herbáceo	1560	300	849
Arroz	4491	800	1493
Banana	35863	18200	–
Batata doce	12692	8300	–
Melancia	20000	–	–
Tomate Industrial	30482	–	–
Feijão	1058	400	585
Milho	2562	1189	–
Cebola	15013	10248	–
Tomate de mesa	26524	18952	–

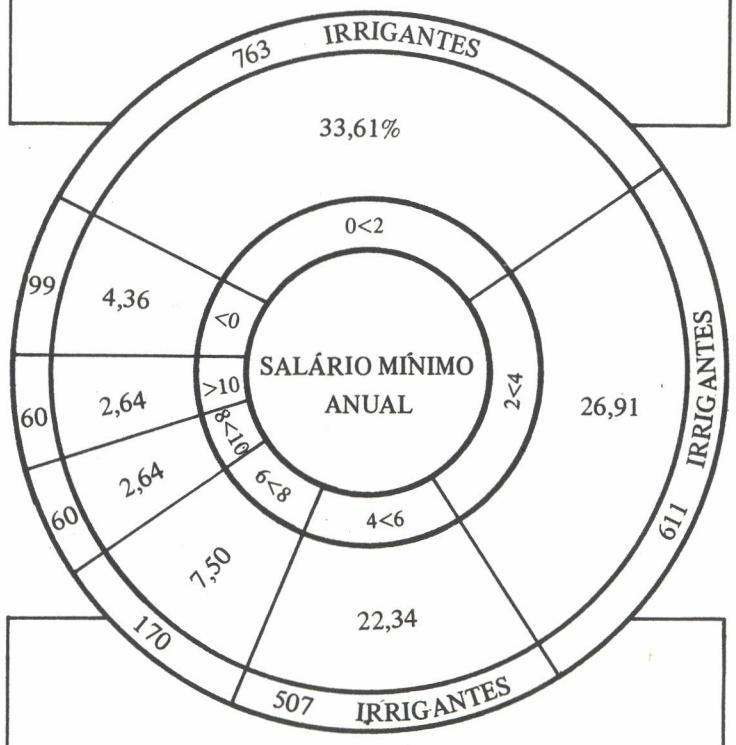
[1] Dados de 1977
[2] DNOCS/DIRGA – 1977
[3] Anuário Estatístico do Brasil (IBGE) – 1975

E assim por diante, nós vemos que todas as culturas que foram irrigadas têm um aumento substancial com relação ao Brasil e principalmente com relação ao Nordeste.

Um outro quadro nos mostra a renda dos irrigantes, a distribuição da renda dos irrigantes. (Ver figura 7)

Figura 7

DNOCS — **RENDA IRRIGANTE POR/ AGRUPAMENTO EM SALÁRIO MÍNIMO ANUAL E PORCENTAGEM** — **EXERCÍCIO 1982**



Fonte:

DIRETORIA DE IRRIGAÇÃO – DIVISÃO EXPORTAÇÃO

DNOCS

Observa-se que 33% dos colonos do DNOCS percebem uma renda entre zero a 2 salários mínimos anuais;

Na faixa de 2 a 4 salários mínimos, nós temos 26,91% dos colonos; na faixa de 4 a 6 salários mínimos, temos 22,34% com 507 irrigantes; na faixa de 6 a 8 salários mínimos, temos 7,5%, com 170 irrigantes; na faixa de 8 a 10 salários mínimos, 2,64%, com 60 irrigantes; acima de 10 salários mínimos, nós temos 2,64%, com 60 irrigantes; finalmente, 4,36% (99 colonos) tiveram prejuízo.

No Estado da Bahia, nós temos um quadro da situação dos projetos de irrigação.

Quadro 14
DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS FÍSICAS POR ÓRGÃO E PROJETO II TRIMESTRE DE 1983

Etapa	Área (ha)						
		Implantada		Em Operação		Beneficiários	
Órgão Projeto	Prevista até 1986	Colonização	Empresa	Colonização	Empresa	Famílias	Empresas
CODEVASF							
Bar. Sul/S. Desidério	2490	1233	1182	1233	126	272	34
Piloto Famoso	420	144	263	144	263	04	02
Ceraíma	621	621	–	621	–	102	-
Estreito	2800	825	–	526	210	70	06
Mandacaru	420	369	51	356	51	48	01
Torão	10473	–	8258	–	8258	–	08
Maniçoba	4350	1850	2500	1850	2500	234	51
Curaçá	4200	2000	2200	1976	1227	128	06
TOTAL	25.774	7042	14454	6706	12635	858	108
DNOCS							
Vaza Barris	1884	1884	–	725	–	101	–
Jacurici	140	140	–	105	–	20	–
Itapicuru	300	–	–	–	–	–	–
Brumado	5248	23	–	–	–	–	–
TOTAL	7572	2047	–	830	–	121	–
TOTAL	33346	9089	14454	7536	12635	979	108

Projetos Oficiais: a Codevasf tem 8 projetos, com área de 19.341 hectares; o DNOCS tem 3 projetos, com 830 hectares e a Cerb tem um projeto com 190 hectares. Esses são os Projetos em operação, além de outros em fase de implantação.

Projetos particulares: temos um, da Iapisa, no município de Barra e pequenos proprietários, que são aqueles a que eu me referi anteriormente, que não estão vinculados a nenhum desses projetos nem do DNOCS nem da Codevasf, como também aos projetos especiais, como Polonordeste ou Projeto Sertanejo; são proprietários particulares, autônomos.

Então nós temos um número relativamente grande de projetos de irrigação no Estado da Bahia, abrangendo uma área de 15.484. As pequenas propriedades irrigadas estão, basicamente, nas margens do Rio São Francisco e nos seus afluentes, nas áreas de aluvião.

Particularizando ainda o caso da Bahia, com relação aos Projetos do DNOCS e da Codevasf, nós temos a previsão da Codevasf, para 1986 de 25.774 hectares de área irrigada, enquanto o DNOCS prevê 7.572 hectares totalizando 33.346 hectares.

Agora nós passaríamos para a segunda parte, que nos foi atribuída, que seriam as tecnologias existentes em uso ou potencialmente usáveis, para a prática da irrigação. Para isso eu convidaria o Dr. Hugo Carvalho, para mostrar a parte de métodos de irrigação.

HUGO CARVALHO (EMBRAPA) – Continuando com a temática de irrigação no Nordeste, vamos apresentar, suscintamente, algumas tecnologias usadas na irrigação. Estas tecnologias, que chamemos de métodos ou sistemas de irrigação, constituem as principais formas de como está sendo irrigado o Nordeste.

Algumas dessas tecnologias são habitualmente usadas em forma intensa e outras estão sendo ainda pesquisadas. Como sabem, existem, principalmente quatro formas de irrigar: forma superficial, por aspersão, sulco superficial e uma nova metodologia, que é o gotejamento.

No Brasil, 80% da irrigação feita é através do método superficial, o sulco

No Brasil, atualmente se utiliza, aproximadamente, 80% da irrigação através do método superficial, principalmente sulco. O método do sulco se adapta perfeitamente a todo o tipo de solo. O comprimento do sulco e o seu espaçamento dependem do tipo de cultura do solo.

Então, nós temos duas formas de irrigação por sulcos, uma seria a de sulcos abertos e a outra metodologia, a de sulcos fechados. E a principal forma de se usar é ainda a irrigação por sulcos abertos.

Para aplicar a água aos sulcos, existem também diferentes formas. A mais usada, principalmente, talvez em forma total, nos perímetros de irrigação do DNOCS e Codevasf, é através de sifões que são simplesmente mangueiras de plástico que proporcionam uma vazão homogênea.

Outra forma de se aplicar água ao sulco é através de dois janeleões ou janelas. São simplesmente duas ligações de PVC que têm dois artifícios, através dos quais sai a água dirigida até o início do sulco.

Há outro tipo de se aplicar a água no sulco – na bibliografia ainda não se conseguiu encontrar um termo em português – é chamado "spire". Então, simplesmente, são duas ligações de PVC que são diretamente ligadas ao canal. Então variando a altura do canal, é possível variar a vazão do "spire".

Outra forma ou talvez uma mistura entre irrigação superficial e aspersão: a aplicação da água dos sulcos se faz através de mangueira com chuveiro.

Mais uma forma de irrigação superficial é através de pequenas bacias. Existem uma série de áreas no Nordeste ligadas com bacias que podem ser com declive ou sem declive. Esse sistema consiste simplesmente em plataformas que são construídas no solo. É geralmente usado, quase na sua totalidade, para a irrigação do arroz.

Outra forma de irrigação superficial é a chamada inundação. Nesse caso, também é uma bacia, uma pequena bacia, geralmente usada em caso fruteiras.

Uma forma de irrigação bastante usada no Nordeste é a aspersão. Esse sistema tem aumentado bastante no Nordeste, principalmente devido à grande oferta por parte dos fabricantes de equipamentos ou pelos seus representantes. Eles, além da grande oferta, permitem grandes facilidades para a sua adaptação pelo irrigante. A rigor, há diferentes sistemas de irrigação superficial e, se nós quisermos dividi-los de uma forma bem fácil, nós temos: os equipamentos de irrigação que são movimentados de forma mecânica ou manual e os outros, o segundo grupo, que seriam aqueles que se movimentam, dentro da área a ser irrigada, de forma automática.

Entre os sistemas de irrigação convencional, temos o canhão hidráulico. Os aspersores, as laterais em geral, todo o sistema de linha móvel é portátil. Isso faz com que o investimento seja relativamente baixo. No

entanto, como eles são movimentados de forma manual, os custos de operação são bastante altos.

Outra forma de irrigação, por aspersão, bastante conhecida, é a movimentada através de um trator. Este sistema, como o do canhão, anteriormente mostrado, é principalmente, para irrigação de grandes áreas.

Em outro sistema de irrigação móvel e de espaçamento lateral, a linha de aspersores é movida através de motores. Também, como os anteriores, ele serve para áreas de loteamentos grandes.

Nos métodos anteriormente mencionados, os sulcos de água praticamente não mais precisam ser estudados, mas estão se realizando pesquisas para avaliar, técnica e economicamente, a melhor forma de se aplicar os sulcos. Está-se estudando a viabilidade de se usar os janelões, mangueiras, pequenas bacias e o sulco fechado. Também o sistema de aspersão praticamente não precisa mais estudos; já vem tudo fixo e determinado pelos fabricantes. No entanto, estão se realizando estudos da viabilidade técnica e econômica com respeito ao "pivot" central, que se constitui uma tecnologia bastante nova ainda no Nordeste.

Uma terceira metodologia, talvez uma forma de aspersão, é a microaspersão, na qual simplesmente a água é aplicada em forma de gotas – em forma de chuva, digamos melhor, para não se confundir com gotejamento. É igual a aspersão, mas em forma totalmente localizada. O micro aspersor teria capacidade de irrigar duas ou talvez quatro plantas. Mas há um microaspersor que é fixo, para irrigar somente uma planta; ele não produz um círculo de chuva, abrange simplesmente uma área de 180^{o}.

Outra forma, que começa a ser implantada no Nordeste, embora não se tenha uma conclusão definitiva para dizer se ela é adequada ou não, é a irrigação por gotejamento. Ela é bastante usada no Sul para culturas lucrativas, que permitem o retorno do alto investimento. No entanto, no Nordeste ainda está no começo. Os números dizem que somente 0,83% das áreas do Nordeste são irrigadas por gotejamento. A irrigação, por gotejamento é feita através de microtubos, o que geralmente se conhece pelo nome de "spagueti". Há vários sistemas de irrigação por gotejamento.

Geralmente os custos são importantes e podemos fazer uma comparação entre as metodologias usadas no Nordeste.

Podemos observar que os sulcos, como forma de irrigação superficial e as mangueiras se constituem ainda, na maneira mais econômica de irrigar. No gotejamento, os custos iniciais são praticamente iguais aos da microaspersão.