
III SEMINÁRIO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

ANAIS
VOLUME I

DOSSIÊ GERAL
TEMA I-PLANEJAMENTO



MINTER/DNOCS - ABID

**III SEMINÁRIO NACIONAL DE
IRRIGAÇÃO E DRENAGEM**

**ANAIS
VOLUME I**

**DOSSIÊ GERAL
TEMA I - PLANEJAMENTO**

MINTER/DNOCS - ABID

I P M
SERV. DOCUMENTAÇÃO
E BIBLIOTECA

DATA	NÚMERO
05.10.78	7164

SUMÁRIO

1 – MENSAGEM DO EXMO. SR. MINISTRO DO INTERIOR	
Dr. MAURÍCIO RANGEL REIS.	1
2 – SAUDAÇÃO DO PRESIDENTE DA COMISSÃO ORGANIZADORA	
Dr. JOSÉ OSVALDO PONTES	3
3 – PROMOÇÃO – PATROCÍNIO.	5
4 – COMISSÃO ORGANIZADORA.	5
5 – TEMÁRIO.	6
6 – REGIMENTO INTERNO	7
7 – SESSÃO DE ABERTURA.	11
– Eng. HARRY AMORIM COSTA	
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM –	
ABID.	12
– Dr. DILSON SANTANA DE QUEIROZ	
SECRETÁRIO GERAL DO MINISTÉRIO DO INTERIOR	13
– Dr. PAULO AFONSO ROMANO - MINISTRO INTERINO DA	
AGRICULTURA.	16
– Cel. ADAUTO BEZERRA	
GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ	18
8 – I EXPOSIÇÃO NACIONAL DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PARA IRRIGAÇÃO	19
9 – CONFERÊNCIA	20
– Sistema de Previsão de Níveis d'água na bacia do rio Paraguai	
Eng. HARRY AMORIM COSTA	
Diretor Geral do DNOS.	20
– O DNOCS e a Irrigação do Nordeste	
Eng. JOSÉ OSVALDO PONTES	
Diretor Geral do DNOCS.	34
– O Programador de trabalho da CODEVASF	
Eng. NILO PEÇANHA ARAÚJO DE SIQUEIRA	
Presidente da CODEVASF.	34
– Informações técnicas dos trabalhos conduzidos pelo CEMA - Centro de	
Energia Nuclear para Agricultura de São Paulo.	
Dr. KLAUS RICHARDT	
Dr. JAMES A. VAMOCIL	43
– A Energia Solar para Irrigação.	
Dr. PAULO TEIXEIRA	
Consultor Técnico da SOBRETES.	48

10 – SESSÃO DE ENCERRAMENTO

– Palavra do Relator Geral e Mensagem do Presidente da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem - ABID	
Dr. JADER FERNANDES DE CARVALHO	53
– Discurso do Representante dos Congressistas	
Dr. BERNARD ZICMAN.	57
– Pronunciamento do Presidente da Comissão Organizadora	
Dr. JOSÉ OSVALDO PONTES.	59
– Discurso do Governador de Alagoas	
Dr. Divaldo Suruagy	60
– Discurso do Governador do Estado do Ceará	
Coronel Adauto Bezerra	61

11 – RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES	62
--	----

MENSAGEM DO EXMO. SR. MINISTRO DO INTERIOR

Dr. Maurício Rangel Reis

Visando a oferecer ao homem nordestino as condições essenciais de gerar seus próprios impulsos produtivos e, ao mesmo tempo, conscientizá-lo para uma vida comunitária rural, fixando-o à sua terra de origem, o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas — DNOCS vem desenvolvendo, há 66 anos, um intensivo e dinâmico programa de desenvolvimento econômico e social, apoiado principalmente nos projetos de irrigação e drenagem, em terras nordestinas.

O III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem, programado em ação conjunta do DNOCS e da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem — ABID, representa mais um passo fundamental no processo de aprimoramento das novas técnicas desenvolvidas pelo setor rural na árdua missão de transformar o condicionamento secular de um sistema produtivo impraticável em um processo dinâmico e moderno de produção e produtividade, oferecendo inclusive melhores opções de emprego e níveis de vida mais elevados para o homem rural.

O III SENIR representa, portanto, um passo à frente na execução da política preconizada no II Plano Nacional de Desenvolvimento ao considerar o homem brasileiro como “objetivo supremo de todo o planejamento nacional”.

SAUDAÇÃO DO PRESIDENTE DA COMISSÃO ORGANIZADORA

Dr. José Osvaldo Pontes

Em nome da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem — ABID e do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas — DNOCS saúdo os participantes do III SEMINÁRIO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, apresentando-lhes calorosos votos de boas-vindas e augurando-lhes a mais feliz estada entre nós.

Manifesto, o outrossim, em nome daquelas entidades e no meu próprio nome, a nossa satisfação pela honrosa adesão de autoridades ilustres e renomados técnicos que, à convocação inspirada por Sua Excelência, o Senhor Ministro do Interior, acorreram pressurosos ao debate de problemas com vistas a formulação de soluções aos complexos temas relacionados com o desenvolvimento da agricultura irrigada.

É oportuno, igualmente, expressar a nossa convicção de que, do intercâmbio de experiências e da discussão franca e ampla das teses apresentadas, resultará um elenco de sugestões de mais transcendental significação para a ulterior evolução dos métodos e técnicas das práticas rurais, através da irrigação.

Finalmente, reiterando-lhes as nossas cordiais saudações, faço-o persuadido e convicto da firme determinação de todos os aderentes ao III SENIR, de darem o melhor de seus esforços, no sentido de alcançarem, para o Seminário e para eles próprios, o êxito mais completo, nas relevantes missões a que voluntária e entusiasticamente se devotarão de 16 a 22 de novembro de 1975.

PROMOÇÃO-PATROCÍNIO

PROMOTORES:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM – ABID

DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS – DNOCS

ENTIDADES PATROCINADORAS:

Ministério do Interior.

Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola – GEIDA.

Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS.

Departamento Nacional de Obras de Saneamento – DNOS.

Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco – CODEVASF.

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE.

Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM.

Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste – SUDECO.

Superintendência do Desenvolvimento do Sul – SUDESUL.

Banco do Nordeste do Brasil – BNB.

Banco da Amazônia S.A. – BASA.

COMISSÕES

COMISSÃO ORGANIZADORA:

Presidente de Honra: Min. Maurício Rangel Reis.

Presidente: Eng^o José Oswaldo Pontes

Secretário Executivo: Eng^o José Adalmar Dantas Carneiro

Secretário Geral: Eng^o Antônio José Marques

Relações-Públicas: Bel. Orlando Coelho dos Santos.

COMISSÃO RECEPTORA DOS TRABALHOS:

Presidente: Eng^o Genésio Martins de Araújo

Relator Geral: Agr^o Jader Fernandes de Carvalho

TEMÁRIO

TEMA I – PLANEJAMENTO

1. Desenvolvimento de novas áreas de irrigação e drenagem. Políticas de procedimentos.
2. O desenvolvimento integrado das micro-regiões com incorporação de áreas secas aos Perímetros irrigados do Nordeste.
3. Integração do Projeto de Irrigação com a Agro-Indústria e a Indústria Rural.
4. Metodologia e Estratégia do Planejamento para desenvolvimento da agricultura irrigada.

TEMA II – ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

1. Organização de agricultores em Projeto de Irrigação
2. Planificação da produção agrícola em Projeto de Irrigação.
3. Serviços de apoio (educação, saúde, extensão, cooperativismo, etc.) e sua importância para o Projeto de Irrigação.
4. Capacitação de recursos humanos para a irrigação.

TEMA III – ASPECTOS DE ADMINISTRAÇÃO – ORGANIZAÇÃO – LEGAIS E INSTITUCIONAIS

1. Administração dos recursos de água (Política das Águas).
2. O Programa de Irrigação em várias Regiões do País, a nível Nacional, Regional, Estadual ou Municipal. (Êxito e dificuldades – Avaliação da situação atual).
3. Aspectos institucionais e legais de interesse da irrigação.
4. Políticas dos organismos financeiros internacionais para financiamento de Projetos de Irrigação e Colonização.

TEMA IV – TECNOLOGIA

1. As necessidades de água para as culturas irrigadas.
2. O aproveitamento da energia solar – possibilidades para a irrigação.
3. Medidas para prevenir a salinização e para recuperação de áreas irrigadas salinizadas.
4. Recuperação de alagados e terras baixas.
5. Estudos comparativos técnico-econômicos dos diversos métodos de irrigação, em uso.
6. Técnicas utilizadas na construção da infra-estrutura de irrigação e drenagem.
7. Pesquisa Agro-pecuária em apoio dos projetos de irrigação.
- 6.

CAPÍTULO I

REGIMENTO INTERNO

DA LOCALIZAÇÃO E FINALIDADE

Art. 1º — O III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem — III SENIR será realizado em FORTALEZA, Estado do CEARÁ, no período de 16 a 22 de novembro.

Art. 2º — O III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem — III SENIR visa possibilitar aos participantes do mesmo a mais ampla intercomunicação de conhecimentos e de experiências pertinentes ao campo da irrigação e o encontro de soluções adequadas à implantação de uma política de irrigação, objetivando a realização do desenvolvimento nacional e da justiça social com base nos princípios de liberdade de iniciativa, da valorização do trabalho e da função social da propriedade.

CAPÍTULO II

DA ORGANIZAÇÃO

Art. 3º — A organização e realização do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem — III SENIR, ficará a cargo da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem — ABID e do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas — DNOCS conforme Portaria Ministerial nº 1241 de 26 de junho de 1975.

Art. 4º — Os trabalhos do Seminário desenvolver-se-ão em Sessões Plenárias e através de Comissões Técnicas.

Art. 5º — O Seminário terá a seguinte organização básica:

I — Direção, compreendendo a Presidência e Secretaria Geral, com a incumbência de dirigir e coordenar os trabalhos durante a realização do Seminário;

II — Comissão Organizadora, incumbida de exercer a gestão executiva de todas as atividades que se antecedem durante a realização do Seminário;

III — Comissão Receptora dos Trabalhos, incumbida de receber e selecionar a matéria a ser apresentada ao Seminário;

IV — Comissões Técnicas, às quais incumbe apreciar e relatar a matéria a ser submetida ao Plenário do Seminário;

V — Comissão Relatora, incumbida de elaborar e apresentar o Relatório Final que passará a compor os Anais do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem — III SENIR.

Art. 6º — A Comissão Organizadora tomará todas as medidas necessárias à plena realização do Seminário e, inclusive, baixar os necessários atos normativos.

Art. 7º — A Presidência do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem — III SENIR, será exercida pelo Excelentíssimo Senhor Ministro do Interior, destacado como Presidente de Honra, e, na sua ausência ou impedimento, pelo Presidente da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem-ABID ou pelo Diretor Geral do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas — DNOCS.

SEÇÃO I DAS SESSÕES PLENÁRIAS

Art. 8º — As Sessões Plenárias compreenderão: Sessão Solene de Instalação; Sessão Preparatória, Sessões Ordinárias e Sessão Solene de Encerramento.

Art. 9º — As Sessões Plenárias Ordinárias serão tantas quantas se façam necessárias para a discussão e votação das conclusões e resoluções do Seminário.

Art. 10 – Nas Sessões Plenárias Ordinárias serão discutidos e votados:

I – Os relatórios das Comissões Técnicas, com as conclusões das teses apontadas;

II – Os documentos dos trabalhos das mesmas Comissões que tragam contribuição à fixação de uma política de integração;

III – As moções apresentadas pelos participantes com direito a voto, desde que se integrem à matéria constante do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem;

IV – Serão ainda apresentadas, nas Sessões Plenárias, Conferências de interesse geral pelos participantes Honorários e Convidados Especiais, constantes do temário.

Art. 11 – Caberá, também, ao Plenário discutir e votar matéria que, por qualquer motivo, não tenha sido submetida a uma das Comissões Técnicas, cujo interrelacionamento, porém, venha trazer subsídios para a finalidade do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem – III SENIR.

SEÇÃO II DAS COMISSÕES TÉCNICAS

Art. 12 – As Comissões Técnicas, especialmente, constituídas pelo Presidente, com a participação, inclusive, de Observadores, apreciarão, previamente, quanto aos aspectos técnicos e essenciais, a matéria a ser submetida à aprovação do Plenário.

Art. 13 – A Comissão Organizadora, mencionada no Artigo 5º, Item II, constituirá equipes de redação para o assessoramento das Comissões Técnicas e do Plenário, incumbidas das questões formais e redacionais da matéria em discussão.

SEÇÃO III

DA APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DA MATÉRIA

Art. 14 – A matéria submetida ao Plenário será lida e comentada pelo Relator da respectiva Comissão Técnica, cabendo aos Participantes, com direito a voto, solicitar, por escrito, destaque para discussão, considerando-se aprovada a parte não destacada.

Art. 15 – O Presidente concederá a palavra aos oradores para discussão da matéria em pauta, dando-se prioridade ao autor do destaque e limitando-se o tempo da discussão e do uso da palavra para cada orador, a prazo não superior a 10 minutos.

SEÇÃO IV

DOS DEBATES

Art. 16 – Somente serão debatidas emendas aditivas ou substitutivas após prévia consulta ao autor da Proposição em discussão, relativamente à sua concordância ou não a alteração proposta.

Art. 17 – As decisões firmadas em Sessões Plenárias serão tomadas por maiorias simples de votos dos Participantes Honorários e Colaboradores presentes, cabendo ao Presidente o voto de desempate.

Art. 18 – Igual procedimento será adotado para a discussão da matéria submetida à apreciação da Comissão Técnica, que será apresentada pelo Autor, ou quando da ausência deste, pelo Relator designado pelo Presidente da Comissão, mediante exposição sucinta e conclusiva.

Art. 19 – As moções mencionadas no Artigo 10, Inciso III, desse Artigo, serão encaminhadas, por escrito, à Presidência, para posterior apreciação pelo Plenário.

Art. 20 – Havendo inscrições prévias, o início das Sessões Plenárias será dedicado a comunicações e avisos.

SEÇÃO V

DOS PARTICIPANTES

Art. 21 — O III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem será constituído por participantes **Honorários**, **Convidados Especiais**, **Colaboradores** e **Observadores**.

§ 1º — São Participantes Honorários:

I — Os Ministros de Estado, cujos Ministérios têm representação no Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola — GEIDA;

II — O Governador do Estado do Ceará;

III — O Prefeito da Cidade de Fortaleza;

IV — O Secretário Geral do Ministério do Interior;

V — O Presidente da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem — ABID;

VI — O Reitor da Universidade Federal do Ceará — UFC;

VII — Os Diretores dos Centros de Tecnologia e de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará;

VIII — O Presidente do Conselho Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas;

IX — O Superintendente da Superintendência de Campanha de Saúde Pública — SUCAM;

X — O Secretário Executivo do Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola — GEIDA;

XI — Os Superintendentes das Superintendências de Desenvolvimento Regional;

XII — Os Dirigentes dos Órgãos e de Empresas Públicas subordinados ao Ministério do Interior;

XIII — Os Secretários de Agricultura, de Educação e Saúde, e de Planejamento dos Estados;

XIV — Os Dirigentes de Órgãos de Administração Indireta e de Empresas Públicas do Ministério da Agricultura;

XV — As Associações Sindicais e de Classe de Grau Superior que tenham vinculação com a irrigação;

XVI — Os Presidentes de Bancos Oficiais de Crédito.

§ 2º — São Convidados Especiais representantes das entidades ou organizações nacionais ou estrangeiras, ou técnicos de renome, a critério da Comissão Organizadora.

§ 3º — São Colaboradores todos os participantes inscritos para a apresentação de trabalhos, bem como aqueles que forem designados para participarem das Comissões Técnicas, da Comissão da Recepção dos Trabalhos, da Comissão Relatora e da Comissão Organizadora.

SEÇÃO VI

DAS INSCRIÇÕES

Art. 22 — Os Participantes do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem — III SENIR, exceto os Participantes mencionados no Artigo 21, §§ 1º e 2º, deverão, previamente, inscrever-se na Secretaria do Seminário, oportunidade em que receberão suas credenciais.

CAPÍTULO III

DAS ATRIBUIÇÕES ESPECÍFICAS SEÇÃO I DO PRESIDENTE

Art. 23 — Ao Presidente do Seminário compete:

- I** — Dirigir as Sessões Plenárias do Seminário;
- II** — Estabelecer a ordem do dia e resolver as questões que surgirem no transcurso dos debates;
- III** — Submeter os assuntos à discussão e votação, conceder a palavra e proclamar os resultados;
- IV** — Tomar as medidas que julgar necessárias para manter a ordem e a obediência ao Regimento Interno.

SEÇÃO II

DO SECRETÁRIO GERAL

Art. 24 — Ao Secretário Geral compete:

- I** — Organizar, dirigir e coordenar o trabalho do pessoal da Secretaria do Seminário;
- II** — Receber, distribuir e responder a correspondência oficial do Seminário;
- III** — Providenciar o preparo de documentos, inclusive as atas das Sessões Plenárias e das Comissões de Trabalho;
- IV** — Preparar e anunciar o local e hora das Sessões e demais funções do Seminário;
- V** — Desempenhar outras funções determinadas pelo Presidente.

PARÁGRAFO ÚNICO — Ao 1º e 2º Secretários, compete auxiliar o Secretário Geral e substituí-lo em seus impedimentos e tomar as medidas necessárias ao bom andamento dos trabalhos.

SEÇÃO III DOS PRESIDENTES DAS COMISSÕES TÉCNICAS

Art. 25 — Aos Presidentes das Comissões Técnicas, compete orientar e dirigir os trabalhos das Comissões correspondentes e tomar as medidas necessárias à escolha dos respectivos Secretários e Relatores.

§ 1º — Aos Secretários das Comissões Técnicas compete elaborar a ata das reuniões das mesmas.

§ 2º — Aos Relatores das Comissões Técnicas compete redigir o resumo das teses e suas conclusões, bem como escolher seus colaboradores.

SEÇÃO IV DO RELATOR GERAL

Art. 26 — O Secretário Executivo do GEIDA será o Relator Geral do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem — III SENIR, e adotará providências para constituir a Comissão referida no Artigo 56, Item V.

CAPÍTULO IV

DISPOSIÇÕES

Art. 27 — As teses a serem apresentadas deverão ter seus resumos enviados à Comissão Organizadora até o dia 30 de setembro do ano em curso e no momento da inscrição deverão ser entregues 10 (dez) cópias do trabalho original.

Art. 28 — Os casos omissos neste Regimento serão resolvidos pela Presidência do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem — III SENIR.

Art. 29 – Não caberá, em Plenário e nas Comissões Técnicas, o debate de proposições que visem somente ao aspecto formal ou redacional da matéria em debate.

SESSÃO DE ABERTURA

DISCURSOS

Eng. HARRY AMORIM COSTA, PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

Dr. DILSON SANTANA DE QUEIROZ, SECRETÁRIO GERAL DO MINISTÉRIO DO INTERIOR

Dr. PAULO AFONSO ROMANO, MINISTRO INTERINO DA AGRICULTURA

Cel. ADAUTO BEZERRA, GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ.



DISCURSO DO ENGENHEIRO HARRY AMORIM COSTA, PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM E DIRETOR GERAL DO DNOS.

Todos nós sabemos que o balanço mundial da produção de alimentos mostra, ano a ano, nos últimos tempos, índices produção-população basicamente decrescentes. Isso significa que a cada ano que passa, em valor médio geral, há menor quantidade de alimentos para cada habitante da terra, ou seja, que o aumento da produção agropecuária não tem sequer acompanhado o incremento demográfico.

É certo, por outro lado, que esses índices se alteram profundamente quando parcelados e regionalizados. Aparecem, então, áreas onde os níveis de produção evoluem satisfatoriamente, a par de outras onde o produto agrícola é estacionário, além de escasso. Respondem as primeiras não apenas pelo suprimento interno, senão também pelos excedentes exportáveis. Quanto às segundas, sem respostas, evidenciam quadros sociais desoladores onde a subnutrição e a fome marcam populações imensas.

Os números todos nós conhecemos, por isso desnecessário citá-los. O panorama no setor, todavia, por crítico, passa a transcender da problemática regional e a atingir as lideranças nacionais por sua profunda, complexa e variada repercussão nas sócio-estruturas da comunidade mundial. Modificação conveniente dessa situação, de outro lado, representa a tarefa da maior significação de extremas dificuldades, eis que, envolvendo sócio-economias nacionais singularmente diferenciadas. De qualquer forma, no entanto, o aumento da produção de alimentos está consagrado como meta prioritária e permanente nos planos nacionais, qualquer que seja a área ou região da terra.

A consecução desse objetivo, a partir basicamente da disciplinação e aproveitamento dos recursos naturais de solo e água, repousa em dois pontos fundamentais: a expansão da fronteira agrícola e o aumento da produtividade. Ambos, há que se considerar ainda assim inevitável: o primeiro, por condicionamentos fisiográficos e políticos e o segundo, por disponibilidade de ciência e de tecnologia. Resta transparente, por conseguinte, o posicionamento privilegiado de nosso país no que se refere à produção de alimentos. Imensas áreas ainda não ocupadas ou não adequadamente ocupadas com satisfatórios recursos naturais de solo e água, e condições climáticas favoráveis em que, na quase totalidade do território nacional, comparece como única e séria inconveniência natural apenas a irregularidade das precipitações pluviométricas. No entanto, já são bem conhecidas no país e com aplicação atingindo um número significativo as técnicas objetivadoras da disciplinação dos recursos hídricos, controlando os excessos e minorando as faltas.

O controle de inundações, a drenagem e a irrigação, individualizadas ou associadas, representam práticas científicas e tecnológicas já incorporadas pela engenharia nacional. De outro lado, no campo da pesquisa e da tecnologia no Brasil ou no exterior estão disponíveis recursos adotáveis e adaptáveis da ciência e da técnica capazes de influenciar significativamente os indicadores da produtividade. Reafirma-se, assim, em consonância com a ação programática governamental, as favoráveis condições de que dispõe o país no setor da produção agropecuária. Muito pode se afirmar que entre os diversos e importantes fatores integrantes da equação do desenvolvimento agrícola, representa, por sua condição peculiar, papel básico, a conveniente e adequada utilização da água através da irrigação.

Daí porque, senhoras e senhores, algumas centenas de especialistas do setor público e da área privada decidiram, em favor da modernização da agricultura brasileira, debater neste Seminário ciência e técnica da irrigação e drenagem, cujos resultados objetivarão sempre alcançar o agricultor brasileiro, agente efetivo do desenvolvimento agropecuário nacional, proporcionando-lhe condições de técnicas e de meios de produção, a fim de produzindo mais e melhor seja possível obter resultados capazes de elevar a renda pessoal e familiar a níveis compatíveis até mesmo com a importância da atividade social que exercita, como todas as demais atividades setoriais em benefício da comunhão brasileira. E já que temos todos, nos recursos hídricos, matéria-prima que precisamos em razão da especialidade profissional, permito-me, como colocação genérica por oportuno e pertinente, lembrar que a água, se bem que recurso natural renovável, é, no entanto, de volume limitado. Isso corresponde em termos médios a uma oferta constante. De outro lado, a demanda aumenta em função exponencial como uma decorrência de duas variáveis: o incremento demográfico e o desenvolvimento econômico-social. Em consequência, se muito em breve não for considerado no planejamento para utilização dos recursos hídricos dos nossos cursos d'água, as conveniências do aproveitamento integrado, tendo a bacia hidrográfica como unidade programática, estabelecer-se-á entre os especialistas setoriais os mais sérios conflitos na disputa dos recursos hídricos com sérios e irrecuperáveis prejuízos para a sócio-economia brasileira.

A ABID — Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, cumprimenta os srs. Convencionais e seus acompanhantes, formulando votos de feliz estada nesta encantadora e aprazível Fortaleza, ao mesmo tempo em que forma convicção de uma semana de intensos e proíficos trabalhos.

Agradeço às autoridades que com suas presenças, vieram abrilhantar a abertura de nossos trabalhos, bem como a todos que aqui compareceram imbuídos dos princípios de aqui deixarem suas contribuições para o nosso seminário.

PRONUNCIAMENTO DO SECRETÁRIO GERAL DO MINISTÉRIO DO INTERIOR, DR. DILSON SANTANA DE QUEIROZ

Constitui para mim expressiva **honra** representar, nesta sessão de abertura do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem, o Excelentíssimo Senhor **Ministro do Interior** — Dr. Maurício Rangel Reis — **Patrono** Intelectual deste **Seminário** e defensor entusiasta do Desenvolvimento da Agricultura Irrigada no Brasil.

Por motivos de saúde — felizmente sem maior gravidade — não foi possível ao **Ministro Maurício Reis** estar aqui, **hoje**, como era de seu desejo. Incumbiu-me sua excelência, no entanto, de apresentar aos participantes deste **conclave** sua saudação cordial, acompanhada de votos de um trabalho **proffcuo** ao longo desta semana destinada a discussões e debates sobre tema tão importante como o da irrigação no Brasil.

1. É particularmente significativo o fato de o III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem **realizar-se** nesta bela e acolhedora capital do Ceará, estado que se tem devotado, na pessoa de muitos de seus ilustres filhos, ao tratamento do secular problema das secas.

Neste **estado**, pelas suas condições peculiares de semi-aridez e limitadas potencialidades de oferta de **recursos hídricos** — motivadas, de um lado, pela irregular distribuição de chuvas, e, de outro, pela escassez de águas subterrâneas — **geraram-se conhecimentos**, ao longo dos últimos cem anos, de grande relevância para o estudo do aproveitamento hidráulico para fins agrícolas.

Releva assinalar que, tais conhecimentos, — sempre obtidos a partir da busca de soluções para o problema das secas — permitiram, na medida em que iam sendo gradativamente sistematizados, compor um quadro **bastante** compreensivo a respeito das possibilidades da irrigação, não **apenas aqui**, mas no Nordeste semi-árido como um todo.

2. Num rápido retrospecto do amplo universo de estudos e trabalhos que se desenvolveram, particularmente no Nordeste, com vistas ao aproveitamento dos recursos hídricos — desde o tempo da comissão científica de exploração, criada em 1857, por ordem imperial, até os nossos dias — podemos destacar três fases distintas:

A Primeira — caracterizada basicamente pela preocupação de executar programas de açudagem — **desenvolveu-se** a partir da segunda metade do século XIX, tendo como marco relevante a construção pioneira do reservatório de Cedro, aqui no estado do Ceará.

Cumprе destacar, nessa fase, — voltada para as obras de acumulação de água visando a enfrentar as grandes estiagens — o esforço realizado pela Inspetoria de Obras Contra as Secas, criada em 1909 e, mais tarde, transformada na Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, que, em 1945, deu lugar ao atual Departamento Nacional de Obras Contra as Secas.

Os analistas da política econômica governamental em relação ao Nordeste têm levantado restrições aos programas dessa fase, por julgarem insuficientes para a solução dos problemas da região o simples aumento da oferta de água armazenada.

A esse respeito, é importante ressaltar — em defesa dos pioneiros dos estudos em matéria de recursos naturais, particularizando o caso nordestino — as circunstâncias da época, quando o aumento das reservas de água para uma determinada localidade poderia significar não apenas a sobrevivência da comunidade, mas o seu desenvolvimento.

Cabe salientar, outrossim, que, na medida em que os trabalhos de açudagem evoluíam, iam também se acumulando conhecimentos sobre as melhores formas para o uso da água.

Por outro lado, não se pode esquecer a contribuição — em determinados momentos considerada **suplementar** — realizada no amplo domínio da ecologia da zona semi-árida do Nordeste. Essa contribuição, na realidade, significou o aprofundamento dos conhecimentos sobre as possibilidades de determinadas áreas secas, onde viviam e vivem as lavouras xerófilas nativas, e onde é viável a exploração de xerófilas cultivadas, como o algodoeiro arbóreo.

3. É sabido que o progresso técnico e cultural não pode ser obtido a curtíssimo prazo. Por depender de procedimentos muitas vezes circunscritos a condições estruturais do sistema sócio-econômico, ele pode **concretizar-se** com maior ou menor rapidez.

É por isso que saliento a importância da contribuição que nos foi legada pelos que pontificaram na antiga Inspetoria de Obras Contra as Secas, na Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas e no Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. A partir da experiência acumulada com seus erros e acertos, — estes naturalmente

mais significativos — pode-se hoje realizar um trabalho mais consistente, tanto no Nordeste como em outras áreas e regiões do país.

Por dever de justiça,* desejo consignar, neste momento, o devotamento de homens como Arrojado Lisboa, José Augusto Trindade, Guimarães Duque e Vasconcelos Sobrinho, que — ao lado de outros ilustres colaboradores — souberam transmitir conhecimento e idealismo às gerações novas. Estou certo de que, hoje, o Nordeste e o Brasil contam, nesse campo, com profissionais que estão sabendo honrar a herança recebida desses ilustres técnicos e homens de ciência.

4. A segunda fase dos trabalhos realizados visando ao aproveitamento dos recursos hídricos, revela um esforço ordenado de desenvolvimento de projetos de irrigação, tanto no Nordeste semi-árido como no vale do São Francisco.

Data dessa fase a instituição pelo governo federal, de novos e poderosos instrumentos visando a alterar o quadro sócio-econômico da região nordestina, tais como: a Comissão do Vale do São Francisco, o Banco do Nordeste do Brasil, e, no fim da década de 50, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste.

Com a SUDENE, modificou-se, significativamente, não apenas a concepção do desenvolvimento regional, mas — no caso particular e de interesse deste seminário, — ampliaram-se sensivelmente as informações sobre os recursos naturais da região, definindo-se, de forma mais efetiva, suas possibilidades agroeconômicas em diferentes áreas e sub-áreas do Nordeste. Dando sequência aos esforços realizados nesse domínio, inicia agora a SUDENE estudos para a definição de uma política de águas para a região, passo importante para a execução do amplo programa de irrigação em curso.

O desenvolvimento da irrigação em outras regiões, — como é o caso da região sul, onde as condições de solo, água e clima são bem diferentes das do Nordeste realiza-se em função de motivações, naturalmente, diversas. Nesse sentido, a ação do poder público se orienta mais nitidamente como forma de fortalecer, complementarmente, os esforços da iniciativa privada, concedendo-lhe estímulos creditícios, assistência técnica e, em alguns casos — como ocorre na área de Camaquã — construído a infra-estrutura hidráulica. Nessa região, merece ressaltar o trabalho que vem sendo realizado por intermédio do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (DNOS) e da Superintendência de Desenvolvimento Região Sul (SUDESUL). Avulta, na área, a implantação do projeto binacional de desenvolvimento integrado da bacia da lagoa Mirim, de interesse do Brasil e do Uruguai.

5. Finalmente, a terceira fase da irrigação no Brasil — que alcança nossos dias — tem como marco de referência a criação, em 1970, do programa de integração nacional (PIN), no qual se definem medidas concretas para a dinamização da agricultura irrigada.

Importa salientar que, embora constituindo o desenvolvimento da irrigação uma das atribuições do Ministério do Interior, definidas pelo decreto-lei nº 200, foi principalmente a partir da institucionalização do PIN que se passou a dispor dos instrumentos financeiros requeridos para o cumprimento das responsabilidades nessa área. É bem verdade que anteriormente o Ministério já tinha adotado providências no sentido de se capacitar para a execução dessa importante atribuição, notadamente no que se refere ao estudo sistemático do problema em suas diferentes etapas. E esse papel coube ao Grupo Executivo de Irrigação para o Desenvolvimento Agrícola (GEIDA), cuja contribuição mais importante foi, — além da elaboração do Programa Plurianual de Irrigação, — a coordenação das ações dos diversos órgãos envolvidos com a execução de programas de irrigação.

O PROGRAMA DE IRRIGAÇÃO NO II PND

6. Ao se referir ao esforço de desenvolvimento regional de amplas áreas do país, e em particular do Nordeste, o II PND confere à irrigação papel relevante, destacando que os trabalhos nesse campo visam, basicamente, ao aproveitamento dos recursos de água e solos irrigáveis; à elevação da resistência das atividades econômicas aos efeitos das secas; à melhoria dos padrões tecnológicos das explorações agropecuárias; à racionalização dos processos de produção e comercialização dos produtos agropecuários e ao aumento da oferta de alimentos e matérias-primas agrícolas. De outra parte, salienta que o programa, por suas características de integração, envolverá, além dos sistemas de irrigação, a montagem de uma completa infra-estrutura de serviços e implantação de agro-indústrias, num esforço conjunto à melhoria dos padrões de vida dos rurícolas.

O programa de irrigação, sob a responsabilidade do Ministério do Interior, conta atualmente com 63 projetos, dos quais 60 se localizam no Nordeste e 3 na região sul. No Nordeste, há 40 projetos a cargo do DNOCS e 20 da CODEVASF, estando os 3 da região sul sob a responsabilidade do DNOS (2) e da SUDESUL (1).

7. O programa de irrigação definido para o horizonte do II PND prevê, somente para o Nordeste, a meta de 270.000 ha. irrigados, sendo 100.000 ha. sob a responsabilidade do DNOCS, com o assentamento de 20.000 famílias, e 170.000 ha. a cargo da CODEVASF, com intensa participação do empresariado privado.

Para alcançar esse objetivo, o governo federal deverá aplicar, em projetos de irrigação no Nordeste, no período 1975-79, mais de Cr\$ 5,2 bilhões, a preços de 1975, sendo Cr\$ 3,2 bilhões na região semi-árida e importância superior a Cr\$ 2,0 bilhões no Vale do São Francisco. A esse montante, deverão agregar-se investimen-

tos privados da ordem de Cr\$ 1,3 bilhões, no Vale do São Francisco, o que eleva para mais de Cr\$ 6,5 bilhões a dimensão do programa de irrigação na região Nordeste, na fase de execução do II PND.

É importante salientar que, dando cumprimento a essa programação, já no corrente ano, o governo federal alocou para aplicação nos projetos de irrigação do Nordeste importância superior a Cr\$ 1 bilhão. Desse montante, cerca de 60% foram destinados aos projetos a cargo do DNOCS, o que representa quantia superior ao total de recursos deferidos a esse órgão para investimentos no período 1970-1974.

A garantia de cumprimento da programação definida no II PND é assegurada — de outra parte — pelo perfeito entrosamento entre os órgãos executores e os demais órgãos com responsabilidades em atividades envolvidas nos projetos — seja a nível federal, como é o caso principalmente dos órgãos de pesquisa agrícola e extensão rural, vinculados ao Ministério da Agricultura — que aqui hoje se faz representar, para honra e alegria nossa, na pessoa de seu ministro em exercício, Dr. Paulo Romano — seja a nível estadual.

8. Além da dimensão indicada em termos de metas físicas e volume de investimentos, cabe destacar as medidas de ordem administrativa e institucional adotadas pelo governo federal, na fase recente, com o objetivo de dinamizar a programação estabelecida para a atividade de irrigação, tais como a criação, em 1974, da companhia de desenvolvimento do Vale do São Francisco, em substituição à antiga SUVALE; a expedição do decreto nº 75.510, de 19 de março do corrente ano, que define o sistema de cobrança de tarifas para o uso da água em projetos de irrigação; e a elaboração do anteprojeto de lei que dispõe sobre a política nacional de irrigação, instrumento legal da maior significação destinado a regular o aproveitamento racional de águas e terras para a implantação e desenvolvimento da agricultura irrigada.

9. É oportuno registrar, outrossim, a permanente preocupação do governo federal com os aspectos de natureza social envolvidos nos projetos de irrigação. Nesse sentido, cumpre assinalar recentes recomendações do senhor Ministro do Interior ao Diretor Geral do DNOCS no sentido de que seja realizado planejamento prévio para deslocamento das famílias localizadas nas áreas a serem desapropriadas para execução de projetos, bem como sejam modificadas as exigências para seleção de colonos, de modo a permitir a habilitação de maior número de candidatos.

SENHORES PARTICIPANTES DO III SEMINÁRIO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM

O governo está consciente de que a irrigação não é um fim em si mesmo, mas uma técnica que, utilizada de maneira inteligente, permitirá obter, além do aumento de produção e produtividade agrícolas, outros benefícios de natureza sócio-econômica. O governo federal, por intermédio principalmente do Ministério do Interior, pretende utilizar a irrigação como um meio de atingir metas mais amplas, implícitas na política nacional de irrigação, promovendo:

I) A integração da política de irrigação à estratégia global de desenvolvimento do país, bem como seu interrelacionamento com as várias políticas setoriais do governo;

II) O planejamento e a execução de medidas necessárias à plena utilização da irrigação, como instrumento de desenvolvimento;

III) O uso eficiente e criterioso dos recursos hidroagrícolas;

IV) O desenvolvimento rural integrado de amplas faixas do território nacional;

V) O fortalecimento do setor privado;

VI) A vitalização e o desenvolvimento da capacidade institucional dos órgãos que atuam no campo da irrigação;

VII) A transferência para a área de irrigação do **know-how** gerencial tão bem sucedido na indústria, associando, sempre que possível, agro-indústrias aos projetos de irrigação, visando a aumentar o valor agregado da produção, dar melhores condições organizacionais ao produtor, elevar a sua renda líquida, assegurando, ainda, mercado mais adequado para a produção.

Estou certo de que os trabalhos que hoje se iniciam, neste Seminário, serão extremamente úteis à execução das tarefas que a todos nós, nessa área, incumbe realizar. Congratulo-me com os promotores do encontro, pela feliz iniciativa, e felicito todos os seus participantes, antecipadamente, pelas novas contribuições que certamente aqui deixarão.

DISCURSO DO SR. MINISTRO INTERINO DA AGRICULTURA, DR. PAULO AFONSO ROMANO.

Exmo. Sr. Governador do Estado, Cel. José Adauto Bezerra; Exmo. Sr. Dr. Dilson Santana de Queiroz, Digníssimo Secretário Geral do Ministério do Interior, e, neste ato, representando S. Exa. o Sr. Ministro do Interior, Maurício Rangel Reis; Exmo. Sr. Prefeito da Cidade de Fortaleza; Exmo. Sr. Presidente da Assembléia Legislativa do Estado do Ceará; Exmo. Sr. Deputado Ernesto Gurgel Valente, Presidente da Comissão do Polígono das Secas na Câmara Federal; Exmo. Sr. Vice-Reitor da Universidade Federal do Ceará; Exmo. Sr. Dr. José Irineu Cabral, Presidente da Empresa Brasileira de Pesquisas Agro-Pecuárias; Exmo. Sr. Dr. Harry Amorim Costa; Exmo. Sr. Dr. José Oswaldo Pontes, Diretor-Geral do DNOCS; Exmo. Sr. Dr. José Lins de Albuquerque, Superintendente da SUDENE; Exmo. Sr. Dr. Nilson Craveiro Holanda, Presidente do Banco do Nordeste do Brasil, Exmo. Sr. Dr. Nilo Peçanha, Presidente da CODEVASF; Exmo. Sr. Dr. Gabriel Baqueor da La Cruz do Instituto de Reforma e Desenvolvimento Agrário da Espanha; demais autoridades presentes; Srs. Participantes deste III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem; minhas senhoras e meus senhores:

É sobejamente grato ao Ministro da Agricultura participar de evento de tamanha importância quanto este, especialmente no momento em que se exige da agricultura brasileira resultados maiores do que se vêm até agora apresentando, não obstante dificuldades enormes que lhe afetam, por motivos especialmente oriundos fora do âmbito dos problemas brasileiros. Refiro-me à herança recente que a agricultura brasileira e a economia, como um todo, recebeu de uma crise internacional que chegou a preocupar seriamente, e, em alguns momentos e setores, causar traumas e uma grande desarticulação do processo que até então vinha se realizando de forma satisfatória.

Permitam-me, nesta oportunidade, repetir e mencionar alguns dos dados que refletem a importância da agricultura na economia brasileira, sobretudo no atual momento, em que sofremos fortes pressões na balança de pagamento, normalmente em que as nossas divisas deveriam crescer, apresenta-se a agricultura como responsável por praticamente 70% do total dessas divisas. No momento em que as importações pressionam negativamente esse balanço de pagamento, é a agricultura chamada a responder pela via — por exemplo, da produção de álcool carburante, como forma de substituir o tão caro petróleo importado.

Apenas desses, alguns dos exemplos dentre muitos, que poderíamos citar para mencionar que o momento é importante e confere especial responsabilidade à agricultura, sem contar com os aspectos ligados ao relacionamento do Brasil, com o exterior, no que toca à sua economia. Temos de mencionar e com muita ênfase, que este País comporta, dentro de si, um dos maiores mercados consumidores para produtos agrícolas. Nossa nação ainda abriga, no seu meio rural, cerca de 45% da sua população, que detém uma renda média "per capita" substancialmente inferior à renda "per capita" do nosso setor urbano.

Permitam-me dizer que, com a consciência desta responsabilidade, tem recebido o Ministério da Agricultura todo o apoio de que necessita, no sentido de ampliar sua responsabilidade, bem como, os meios necessários para atingir os objetivos que lhe são conferidos.

Não é apenas a agricultura que responde a este anseio. Somos todos nós, os poderes em todos os níveis, e, sobretudo, o produtor rural, a agente fundamental deste importantíssimo processo.

Para configurar algumas das considerações que farei a seguir, devo salientar o reconhecimento do caráter tipicamente privado deste agente que, em grande número, produz uma grande soma de produtos e vende para poucos compradores. Este fenômeno confere características absolutamente especiais à agricultura, e, mais que especiais, complexas, o que tem levado o Governo a um esforço ingente de criatividade para solução do problema que a cada momento se nos apresentam.

Entretanto, tomando como base a característica privada do produtor, torna implícita, ou mais que isso, torna claro, que o móvel, o objetivo deste produtor no seu sentido privado, é, em primeiro plano, o lucro. É fundamental que o produtor seja devidamente remunerado, havendo necessidade ainda de reduzir seus custos de produção, especialmente, no momento em que problemas ligados à redução do poder aquisitivo, seja no mercado interno ou externo, como este ano de 1975 nos mostra claramente alguns exemplos. Nós verificamos que a agricultura brasileira se encontra diante da contingência da realização do seu maior esforço, no sentido de produzir alimentos em maior quantidade, porém a preço relativo cada vez mais baixo. Portanto, este momento é importante e decisivo para se produzir mais a custos menores. É realmente digno de uma parada para que todos nós possamos pensar, pois, somente assim conseguiremos abastecer satisfatoriamente o mercado interno, e, sobretudo, mantermos e ampliarmos os nossos mercados externos. Efetivamente, há competidores que se organizam, ou já estão organizados, tomando assim importante fatia do mercado externo, do qual dependemos fundamentalmente. Na medida em que isso vem acontecendo, estaríamos diante de um verdadeiro desastre.

Tudo isso me permite afirmar que o Ministério da Agricultura tem tido todo o cuidado ao manipular os

instrumentos de política agrícola, principalmente na área da tecnologia, nas áreas de financiamentos, e preços mínimos, no sentido de um apoio decisivo à comercialização, visando adequar os preços ao esforço de produção, racionalizando e aumentando a produtividade agrícola, sem perder de vista, em nenhum momento, a necessidade da remuneração digna ao produtor.

E é por isso, que neste ano de 1975, tivemos nada menos que sete exemplos de produtos na pauta de preços mínimos, com preços superiores ao do mercado internacional. E é por isso, ainda, que medidas como estas se repetirão. O orçamento do Ministério da Agricultura em 1974 foi de aproximadamente o dobro de 1973 e em 1975, também teve um aumento substancial. Por exemplo, para o Nordeste, eu posso afirmar que incluindo os custos da política de preços mínimos, investiu-se, em 1974, na região, a quantia da ordem de novecentos e trinta milhões de cruzeiros, e em 1975 foi prevista a alocação de recursos da ordem de dois e meio bilhões de cruzeiros, o que representa um aumento de capital da ordem de 260%. E é por essa razão, que de forma mais específica no Nordeste, realizou-se um esforço de geração de tecnologia própria, visando buscar as formas mais adequadas de "know-how" para a utilização pelo produtor.

A EMBRAPA — Empresa Brasileira de Pesquisa Agro-Pecuária, tem efetivamente dedicado de forma exclusiva, através de quatro importantes centros de caráter nacional, e várias Unidades de Pesquisa de âmbito estadual — UEPAES, situados na Região Nordeste, contando com um efetivo de cento e quarenta técnicos de nível superior, tendo, para agregar a este contingente cerca de cinquenta técnicos realizando cursos no exterior, aumentando a equipe para cerca de cento e noventa técnicos para o próximo ano. Este esforço, deverá consolidar definitivamente o Centro Nacional de Pesquisas do Algodão, em Campina Grande, na Paraíba, o Centro Nacional de Pesquisa da Mandioca, e Fruticultura Tropical, em Cruz das Almas, na Bahia; Centro Nacional de Caprinocultura, em Sobral, no Ceará, Centro Nacional de Pesquisas do Trópico Semi-Árido, em Petrolina — Pernambuco. A EMBRATER — Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural, também praticamente, dobrou nesses últimos oito meses aqui na região, o contingente de técnicos dedicados aos trabalhos de Extensão Rural.

Gostaria ainda de homenagear aos patrocinadores desse evento, a todos os participantes diretos ou indiretos deste conclave, e, sobretudo, como forma de reiterar a posição do Ministério da Agricultura quanto à sua responsabilidade político-institucional, gostaria de estender essa homenagem a todos os produtores rurais.

Eu quero agradecer sensibilizado esta oportunidade e dizer aqui, na presença do Sr. Governador do Estado e do Sr. Representante do Ministro do Interior, como também na presença de tão importantes autoridades que têm as suas atividades diretamente ligadas à agricultura do País, que o Ministério da Agricultura, assumindo com toda a convicção e com toda fé essa ingente tarefa, espera recolher as contribuições e espera que todos compreendam, que, dependendo do conhecimento do problema, dependendo da necessidade de dedicação do Sr. Ministro e de todos os que compõem a equipe do Ministério da Agricultura, nós temos certeza de que realizaremos a tarefa que nos compete. Mas, repito, é importante que não dependa somente de nós, do Ministério da Agricultura, e dependa, sim, de todos os brasileiros, porquanto em alguns momentos a compreensão de alguém, que aparentemente não realiza nenhuma atividade ligada à agricultura, é fundamentalmente importante para que o processo de desenvolvimento, de modernização e, de racionalização da agricultura, se processe de forma menos traumatizante, porque é dela, que poderemos obter resultados a prazos mais curtos para uma série de problemas que hoje vivemos e certamente conseguir, e esperar que é dentro de um normal abastecimento dos grandes centros, da normal remuneração do produtor rural, que permite sua fixação no campo, não trazendo traumas para si no próprio campo ou para as cidades, que nós certamente criando riquezas de forma mais facilmente distribuídas, atingiremos aqueles anseios de uma sociedade equilibrada e de uma sociedade justa.

Muito obrigado, e um sucesso a todos que vão participar deste Seminário.

DISCURSO DO CORONEL ADAUTO BEZERRA, GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

Ao abrir-se o III Seminário de Irrigação e Drenagem, quero deixar patenteada a satisfação de meu governo e de todo o povo cearense em receber, em Fortaleza, os participantes deste conclave, ao mesmo tempo a esperança nossa de que ele contribua para acelerar os programas irrigatórios no Ceará e na região nordestina.

Quero saudar a todos, de um modo particular o Ministro Rangel Reis, aqui representado, que na pasta do Interior, no desempenho de importantes missões governamentais, tem dado constantes provas de amizade para com a população nordestina, sempre sensível à sua problemática econômica e social, invariavelmente receptivo às suas insistentes reivindicações. Diretamente, ou através dos órgãos que lhe são vinculados, o Ministério do Interior tem oferecido seu apoio permanente a numerosos programas e projetos, de cujo êxito depende a melhoria das condições de vida do nosso povo.

Destaca-se, entre eles, o Programa de Irrigação, mas não poderemos nunca esquecer o impulso que o Ministério, por intermédio do Banco Nacional da Habitação, trouxe à solução de problemas tão importantes como o do saneamento básico de Fortaleza e das cidades do interior e o da habitação popular na capital do Estado e em áreas atingidas pelas enchentes de 1974.

Os recentes convênios firmados entre o Estado do Ceará e o BNH, para fazer avançar os projetos existentes, foram a mais alta contribuição já dada, em qualquer tempo, para melhorar a situação na área de saneamento, com reflexos diretos na saúde pública e na qualidade de vida da população. Devemos isto ao governo do Presidente Ernesto Geisel, mas não é possível deixar de exaltar o papel pessoal do Ministro Rangel Reis, e reconhecer a influência que sua compreensão e sua sensibilidade tiveram nas decisões tomadas. O senso de justiça nos manda reconhecer, igualmente, o eficiente desempenho do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas na condução das políticas que são de sua alçada, notadamente no que toca à irrigação, açudagem, piscicultura e treinamento de recursos humanos.

A decisão do Governo Federal de acelerar os projetos irrigatórios no Ceará e outros Estados do Nordeste — nos quais estão sendo aplicados quase um bilhão de cruzeiros — encontrou nos dirigentes e técnicos do DNOCS, notadamente no engenheiro José Osvaldo Pontes, Diretor Geral, o apoio dinâmico de que precisava, o senso de audácia indispensável a empreendimentos de tal porte, fato que precisa ser ressaltado, a fim de que não haja dúvida quanto à importância decisiva no desempenho dos dirigentes e dos técnicos na consecução dos objetivos do planejamento.

Meus senhores: não encaramos a irrigação como solução milagrosa, dentro do grande desafio que representa o desenvolvimento agrícola. Todavia, a vemos como um dos fatores dinâmicos de que teremos de nos valer, na maior escala que for possível, para modernizar a agricultura, aumentar sua produtividade e garantir a milhares de famílias do interior uma nova perspectiva, um novo padrão de existência. Os dados já levantados sobre o desempenho da agricultura irrigada mostram um progresso considerável com relação às práticas convencionais, desautorizando o pessimismo de alguns que achavam que os resultados não compensariam os custos de implantação dos projetos.

De outra parte, os projetos deverão ter um forte impacto no plano social, pois vão permitir, como já estão permitindo, prestar aos agrupamentos humanos formados nos perímetros irrigatórios, aos regantes e suas famílias, assistência educacional, sanitária e social em escala maior do que seria possível em outras circunstâncias além de propiciar uma mudança de mentalidade, hábitos e costumes. É preciso não esquecer, sobretudo, que os projetos que estão sendo implantados, representam um passo significativo no rumo da reorganização da estrutura agrária, valendo para muitas famílias como uma verdadeira libertação e um novo "status".

O programa de irrigação constitui, essencialmente, uma responsabilidade federal, mas o Governo do Estado tem consciência de seus deveres em relação a ele. Entre as obrigações que assumimos, incluídas no I Plano Quinquenal de Desenvolvimento do Ceará — PLANDECE, está a de apoiar e promover os projetos de áreas irrigadas, objetivando alcançar as metas previstas no quinquênio, em termos de famílias assentadas, superfície irrigada e incorporação de áreas de agricultura de sequeiro. Estamos procurando cumprir também nossa parte nos planos educacional e de garantia de um bom padrão de saúde no perímetro irrigado de Morada Nova.

Ainda há pouco a Secretaria de Educação promoveu curso para o pessoal docente, administrativo e técnico das escolas mantidas naquela área, objetivando aumentar a eficiência do ensino e adequá-lo às necessidades locais. De outra parte, a Secretaria de Planejamento do Estado encaminhou ao Ministério do Interior um estudo sobre o impacto sócio-econômico do projeto Banabuiú-Morada Nova, realizado de acordo com o DNOCS e a SUDENE. O estudo oferece subsídios para a programação do Departamento e aponta medidas para aperfeiçoar os trabalhos de organização das áreas irrigadas.

Outras iniciativas serão tomadas pelo Governo do Estado e acreditamos que esta cooperação será proveitosa.

Encerrando estas palavras, faço votos de que as autoridades e os técnicos aqui reunidos encontrem as condições ideais e que deste conclave surjam novas idéias.

Compartilho a esperança de todo o povo cearense, de que o Ministério do Interior e o DNOCS, assim como os demais órgãos aqui representados, haverão de conseguir transformar a irrigação em poderoso instrumento de promoção econômica e social do Ceará e do Nordeste.



I EXPOSIÇÃO NACIONAL DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PARA IRRIGAÇÃO

De acordo com o II Plano Nacional de Desenvolvimento, para o período 1975/79, o Governo Federal dedicará a máxima prioridade ao desenvolvimento econômico e social do País. Entre os programas e projetos de maior relevância, com profundos efeitos no aumento da produção e produtividade agrícolas, figura o de irrigação, com importantes reflexos no tocante a expansão das oportunidades de emprego e na melhoria dos níveis de vida de milhões de brasileiros. Com a aprovação do Programa de Integração Nacional, os projetos de irrigação experimentaram grande impulso, com milhares de hectares implantados ou em implantação em numerosas áreas do Brasil.

Para execução desse ambicioso projeto de integração nacional, dão-se as mãos Governo e empresas privadas, técnicos e empresários, numa união de esforços capaz de superar todas as dificuldades, com resultados os mais positivos para o desenvolvimento do País.

A I EXPOSIÇÃO NACIONAL DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PARA IRRIGAÇÃO, que se realiza simultaneamente ao III SEMINÁRIO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM tem como objetivos principais:

- reunir empresas industriais e de serviços que tenham suas atividades voltadas para a irrigação e outros programas de desenvolvimento;
- mostrar instalações, equipamentos, utensílios, projetos e serviços indispensáveis à implantação de projetos de irrigação;
- promover a aproximação entre os homens das empresas comerciais, industriais e prestadoras de serviços e os órgãos e técnicos que atuam no setor.

Realizada no amplo salão de exposições do Centro de Convenções do Ceará, inclusive com área externa para mostra de equipamentos pesados, a I EXPOSIÇÃO NACIONAL DE EQUIPAMENTOS E SERVIÇOS PARA IRRIGAÇÃO é a grande oportunidade dessa integração, sem faltar a perspectiva de ótimos lucros para os expositores.



CONFERÊNCIAS

SISTEMA DE PREVISÃO DE NÍVEIS D'ÁGUA NA BACIA DO RIO PARAGUAI.
Eng^o Harry Amorim Costa - Diretor Geral do DNOS.

O DNOCS E A IRRIGAÇÃO DO NORDESTE
Eng^o José Osvaldo Pontes - Diretor Geral do DNOCS.

O PROGRAMA DE TRABALHO DA CODEVASF
Eng^o Nilo Peçanha Araújo de Siqueira - Presidente da CODEVASF.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS DOS TRABALHOS CONDUZIDOS PELO CEMA - Centro de Energia Nuclear para Agricultura de São Paulo.
Dr. Klaus Richardt.
Dr. James A. Vamocil

APROVEITAMENTO DA ENERGIA SOLAR PARA FINS DE IRRIGAÇÃO.
Dr. Paulo Teixeira - Diretor da SOBRECE.

SISTEMA DE PREVISÃO DE NÍVEIS D'ÁGUA NA BACIA DO RIO PARAGUAI

Eng^o Harry Amorim Costa - Diretor Geral do DNOS

O DNOS trouxe a este Seminário uma das suas experiências a respeito de um projeto que considera de grande importância, vinculado a uma extensa região do país e onde se realiza um trabalho realmente sofisticado no setor da hidrologia, visando sobretudo e objetivando ao final a montagem de um sistema que prevê níveis d'água nos rios da região, a fim de que, através dessa previsão, se possa minorar os efeitos dos excessos de água, ou seja, o caso das enchentes, ou da falta de água, no caso das estiagens.

Quero me referir ao Projeto Pantanal, que abrange extensa região do Estado de Mato Grosso, região de características extremamente singulares. Esta região, que abrange cerca de 150 mil km², corresponde à parte alta da bacia hidrográfica do rio Paraguai e apresenta condições de relevo que determinam, por ocasião das grandes cheias, inundações não apenas de níveis muito altos mas também de tempo de permanência bastante prolongado. Por outro lado, todos sabemos da potencialidade do planalto matogrossense no que se refere as suas possibilidades para a pecuária — criação de gado.

Dado o regime irregular de chuvas, ocorrem periodicamente inundações de importância, ao mesmo tempo, em outros períodos as estiagens prolongadas determinam não apenas o nível muito baixo dos rios, de um lado prejudicando a navegação em importantes barragens, e também criando sérios problemas de pastagem para o gado. A região dispõe, hoje, de um rebanho de cerca de 6 a 7 milhões de cabeças de gado, que sofre acentuadamente com o problema das enchentes e com o problema das estiagens. De outro lado, o potencial natural permite que o rebanho vacum possa ser multiplicado por algumas vezes e dele se obtenham grandes recursos hídricos na área.

Fisiograficamente, essa região é muito plana, apresentando declividades pequenas, mas em todo caso a declividade no sentido de escoamento para o leito do Paraguai é bastante maior do que a declividade no sentido de escoamento desse rio. Em consequência, as chuvas escorrem com relativa velocidade para o leito do rio, mas ao longo do leito do rio a velocidade é menor e, em consequência, há o processo de inundação em áreas extremamente importantes, de números bastante significativos e isso atinge os rebanhos que são manejados naquela região e as perdas, por ocasião das enchentes, chegam a uma centena de milhares de cabeças de gado que morrem afogadas. De outro lado, durante as estiagens, há também prejuízos sensíveis pela falta de água. São mananciais imensos, áreas muito grandes, reservatórios que vão se esgotando, o gado buscando esses reservatórios e, em consequência, a procura de água concentra-se, em número avultado, à volta desses pequenos reservatórios — açudes, poços abertos — para aproveitamento do próprio lençol freático.

Em consequência, se não morre de sede, morre de fome, porque o pisoteio intenso à volta dos locais onde está a água acaba por matar a vegetação e, em consequência, não há alimentos. Esses problemas determinaram a conveniência de se estudar o regime do rio Paraguai de tal forma a se poder formular algumas recomendações no sentido de minorar os efeitos dos excessos de chuvas e da escassez de chuvas também. Em função disso o primeiro passo foi conhecer as condições naturais de água da região através de pesquisas e de levantamentos que diagnosticassem e permitissem o levantamento dos recursos da água. Estabeleceu-se, em consequência, uma extensa rede no mereológico, de avaliação hidrológica, de descargas de água da chuva e a partir daí conseguiu-se montar um sistema de previsão de níveis de água. Objetiva essa previsão de nível de água, alertar os pecuaristas a fim de que possa com o devido tempo, retirar os rebanhos das áreas baixas para locais seguros ou transportar os mesmos de uma região para outra, dessa forma evitando a morte do rebanho.

Por outro lado, a pesquisa da água subterrânea conduziu à recomendação de que se pudesse na área do Pantanal fazer interligação dos poucos cursos de água, afluentes do Paraguai na margem esquerda buscando distribuir essa água num sistema diferente daquele que comumente se apresenta, levando em consequência a água aos locais de pastoreio alterando o ciclo normal por ocasião das estiagens em que o gado vem em busca da água. Aproveitando também a água subterrânea para através de poços distribuir água, permitiu-se a distribuição de água ao longo do Pantanal Matogrossense.

Esse foi o resultado do trabalho que a partir do ano passado produziu resultados extremamente significativos, desde que através dele é possível recolher os níveis de água do rio em pontos convencionais, ao mesmo tempo recolhendo quantidades de chuva, é possível através do modelo matemático fazer previsões dos níveis de água para uma, duas, três ou quatro semanas, permitindo, em consequência que se verifiquem as tendências de alta e de baixa, permitindo aos pecuaristas tomar decisões no sentido de retirar o gado das áreas que podem ser atingidas.

A previsão estabelece níveis a serem atingidos pelas águas em ascensão ou em descenso, enumeradas em cotas que são do perfeito conhecimento, do domínio dos que trabalham na região.

Vamos mostrar alguns slides a respeito desse trabalho e os equipamentos rádio automáticos que transmitem automaticamente essas informações por uma central receptora. Eles estarão colocados numa sala, como já falei à entrada do Centro de Convenções e através de uma montagem conveniente, simula-se a leitura de níveis de água nos rios e, ao mesmo tempo se mede quantidade de chuva caída.

Aqueles que tiverem interesse em conhecer o equipamento, nossos especialistas terão prazer, em horários que serão divulgados a partir de amanhã, de lhes mostrar como funciona esse sistema que mede, registra e transmite automaticamente os níveis de água dos rios e as quantidades de chuva e depois processa esses dados em modelo matemático, fornecendo para 1 mês de avançamento, os níveis de águas semanais.

Vou lhes mostrar alguns slides de uma região cujo potencial do ponto de vista de sua vocação pecuária é muito bom e, ao mesmo tempo uma das reservas mais extraordinárias que o País tem e, por isso mesmo, a Secretaria Especial do Meio Ambiente vem de decidir que em vasta área do Pantanal Matogrossense será construída uma das estações Ecológicas que aquela Secretaria vem implantando em todo o País.

Quando a tendência é de elevação de níveis, esta previsão marca de maneira muito nítida, os níveis que vão ser atingidos.

Cada pecuarista, cada fazendeiro sabe o nível de sua fazenda, o relevo das suas terras. Se o nível destas terras estiverem na previsão, eles só têm de fazer uma coisa, que é retirar o rebanho. Em função disso, já neste ano não ocorreram prejuízos, porquanto as informações transmitidas foram de modo a permitir aos pecuaristas que retirassem o seu gado. É verdade que a confiabilidade deste sistema tem sido sempre, muito difícil. Normalmen-

te o pessoal do interior, o pessoal que trabalha na agropecuária, dá a esse tipo de trabalho, a mesma credibilidade que por vezes se atribui ao serviço de previsão meteorológica, que, de quando em vez, é costumeiro se fazer uma previsão que vai chover e faz bom tempo e a recíproca também é verdadeira.

Então, tornar esse sistema que não tem nada a ver com aspectometeorológico, mas que, sobretudo, pode ser um instrumento valioso para os fazendeiros eliminarem os seus prejuízos, tem sido a preocupação de demonstração, de operação e funcionamento das obras que nós falamos.

A partir desse controle de níveis de água, o projeto prevê e já está em implantação, o serviço de derivação de água do rio Taquari, do Rio São Lourenço, através das redes desses canais, para abastecer como foi visto, aquelas zonas mais baixas, ao mesmo tempo que cerca de cem poços são perfurados nessa região em locais convenientes para abastecimento suplementar de água ao rebanho e, ao mesmo tempo, fornecimento de água potável aos pequenos núcleos populacionais que lá existem.

Eram essas as informações muito breves e rápidas que eu queria transmitir aos senhores, especialmente para que se saiba, que se realiza no País, do ponto de vista de hidrologia, um trabalho do mais alto significado técnico, extremamente sofisticado, um dos poucos do mundo, a respeito do que incorpora essa tecnologia e com o objetivo de previsão de nível de água.

A aparelhagem, eu posso informar, está em demonstração, em funcionamento na sala à esquerda da entrada principal do Centro de Convenções e os nossos técnicos, a partir de amanhã, terão muito prazer de satisfazer a curiosidade dos senhores convencionais por esse assunto, como também aqueles que tiverem interesse.

Muito obrigado.

Senhores:

A essa altura do andamento dos trabalhos do III SENIR, já os Senhores começam a sentir a visão real do quadro com que se apresenta a agricultura irrigada no País e, de modo especial, no Nordeste Brasileiro, ou já complementam esta visão.

Os problemas que o emprego das técnicas de irrigação apresentam, em qualquer outra parte, crescem nesta região semi-árida.

Fatcres os mais diversos e os mais graves se mostram em toda sua magnitude, exigindo inteligência, criatividade e imaginação para encaminhá-los a uma solução que, por sua vez, desafia uma vontade e uma persistência indomáveis em busca do objetivo desejado — participar significativamente do desenvolvimento da região Nordeste em termos compatíveis com a dignidade humana.

O trabalho em que estamos todos empenhados neste momento, traduz, em profundidade, as sugestões apresentadas nas teses elaboradas — originais e valiosas quase todas — de importância capital para alcançar as metas colimadas.

Este Seminário é muito mais que um conclave de esperanças. Representa uma análise retrospectiva do caminho já perlostrado ao ajustamento dos rumos, procurando investigar as causas de quaisquer desvios, assim como a conscientização do acerto de resultados efetivamente favoráveis.

Mas não é somente a um exame de consciência a que nos propusemos. É sobretudo a uma tomada de posição.

Para isso, precipuamente, é que aqui nos reunimos.

Só olhamos para os erros cometidos com exclusivo fim de tirar deles as lições de um conhecimento mais profundo do meio em que nos inserimos e das perspectivas que ele nos apresenta, se racionalmente explorado.

E a consequência dessa análise e a visão dessa perspectiva só nos conduzirão a um resultado otimista. Positivo, na medida da nossa capacidade de compreender e utilizar o que a natureza nos proporciona.

O esforço para alcançar o objetivo pode ser grande, hercúleo mesmo, exigindo de nós, no mínimo, a emulação com o sertanejo que aqui moureja e que é um forte, um estóico. Mas os frutos serão certos e opíimos.

O NORDESTE BRASILEIRO

Ocupando 20% do território nacional, nele se situam nove Estados da União, um Território e parte do Estado de Minas Gerais.

Geograficamente é a região brasileira mais próxima da Europa, que se apresenta como mercado externo promissor.

Esta singular localização assegura um relevante papel estratégico não apenas para as transações comerciais, assim como para a defesa da nossa soberania. Como área de segurança nacional, mister também olhar-se para o Nordeste.

Aqui começou a colonização brasileira e se fundamentaram as bases da sua economia com o pau-brasil e, notadamente, com a cana-de-açúcar, cuja exploração condicionou uma estrutura agrária que repercute até os nossos dias.

A cultura da cana de açúcar no litoral, com a sua economia centralizada em torno do engenho e da casa grande, foi complementada por uma pecuária extensiva que lhe servia de apoio, e que se difundiu por todo o Nordeste Brasileiro, assegurando a sua ocupação territorial, condicionando hábitos peculiares no seu povo.

A luta pela sobrevivência contra a natureza adversa, as tentativas de invasão, a exploração desumana pelo colonizador e a extorsão pela Metrópole fizeram crescer no nordestino, a par de uma ténpera rígida, uma inteligência penetrante e versátil, uma vontade férrea e um indomável amor à liberdade pessoal.

O POLÍGONO DAS SECAS

Ocupando atualmente 950.000 km², delimitou-se o que o legislador definiu como "Polígono das Secas". Corresponde a 58% da área do Nordeste Brasileiro, do qual foram excluídos o Estado do Maranhão, o Território de Fernando de Noronha, a região litorânea ao sul de Pernambuco e parte dos Estados da Bahia e do Piauí.

Dentro desse perímetro, mais se acentuam as características a que anteriormente nos referimos quanto à terra e quanto ao homem nordestino.

As desigualdades econômicas na área já não são tão pronunciadas, porque se vem processando um nivelamento em plano inferior de renda. Mais da metade da população dedica-se a uma agricultura de subsistência ou a uma pecuária primitiva e ineficaz.

A industrialização é insuficiente. As indústrias ainda não se têm mostrado preparadas para a competição no mercado nacional.

Demais, como enfatizou o Ministro-Chefe da Secretaria do Planejamento na última reunião da SUDENE, "a indústria sozinha não pode criar um desenvolvimento auto-sustentável no Nordeste. O grande desafio está em desenvolver o setor agrícola, que ainda responde por 60% do emprego".

Conseqüentemente, a cada dia se acentuam as disparidades dessa com outras regiões do País e, mesmo, com outras áreas do Nordeste.

Este, no nosso entendimento, é um ponto essencial a ser fixado.

A escassez e irregular distribuição das chuvas, agravadas pela periódica ocorrência de secas mais ou menos intensas, são as características básicas do Polígono das Secas.

ASPECTOS FÍSICOS

O clima é um dos seus elementos mais representativos.

A temperatura elevada, com pequena variação, tem médias anuais entre 23 e 27°C. A insolação alcança valores da ordem de 2.800 horas/ano.

A pluviosidade juntamente com a taxa de evaporação apresentam-se como dados fundamentais para a definição de programas agrícolas.

As chuvas, de modo geral, se concentram em um único período do ano, com precipitações médias anuais entre 400 e 800 mm.

De suma importância, entretanto, quanto às reservas hídricas, é a elevadíssima evaporação que alcança uma média de 2.000 mm/ano, com a umidade relativamente baixa, de 50% em média.

No vale do Jaguaribe, por exemplo, só a evapo-transpiração consome 92% das precipitações pluviométricas.

Em face desses e de outros aspectos fisiográficos da região, a rede de drenagem, bastante densa, é transitória. À exceção dos rios São Francisco e Paraíba, os demais são intermitentes ou efêmeros, apresentando freqüentemente regime torrencial, quando da incidência de chuvas intensas, esgotando-se em geral um mês após o período chuvoso.

Do ponto de vista geológico, podemos considerar que as rochas cristalinas, precambrianas afloram na metade da área do Polígono das Secas, enquanto a outra parte é ocupada por formações sedimentares.

Nos sedimentos, tanto ocorrem rochas arenosas e argilosas, como há grandes áreas recobertas por calcáreos. Os solos são muitas vezes profundos, constituindo-se em aquíferos o conjunto de rochas subjacentes.

O substrato cristalino, em virtude de sua impermeabilidade, só acumula água subterrânea em zona de fraturas, mesmo assim insuficientes e de má qualidade. Recobrem-nas solos pouco desenvolvidos, rasos e erodidos e os rios que os drenam têm acentuados os aspectos que antes enfocamos.

Excetuando-se as regiões das serras e de poucas outras onde restam matas densas e sempre verdes, a maior área do Polígono das Secas mostra-se recoberta por vegetação de pequeno porte, entre raras espécies arbóreas, quase todas caducifólias, com acentuados caracteres de xerofilismo.

Dentro deste contexto, podem-se considerar diversas regiões naturais, profundamente estudadas por Guimarães Duque, destacando-se a Caatinga (com cerca de 50% de área do Polígono), o Agreste, o Sertão e o Sertão.

RECURSOS NATURAIS

Afora aqueles que interessam diretamente ao setor mineral, podemos considerar como mais importantes para o Polígono das Secas os seus recursos hídricos e de solos.

As suas reservas de água subterrânea, conforme os últimos dados consultados, atingem cifra de 4×10^9 m³/ano, distribuídos principalmente nos Estados do Piauí, Rio Grande do Norte, Bahia e Norte de Minas.

Dentre os recursos disponíveis de água superficial, aproximadamente 12×10^9 m³ já se encontram acumulados em reservatórios públicos e particulares.

No nível em que se apresentam os estudos pedológicos de área enfocada, podemos considerar que cerca de 185.000 km² 19% do Polígono das Secas, correspondem a solos com melhores características para a agricultura.

Dentre estes, o programa de irrigação do DNOCS se calçou, predominantemente, em solos aluviais.

Os fatores que conduziram a tal procedimento foram:

- a) topografia baixa e plana, permitindo irrigação por gravidade, com o aproveitamento das reservas hídricas superficiais;
- b) grande potencialidade agrícola; e
- c) vivência do agricultor local no seu uso e no seu manejo.

As aluviões são solos de deposição fluvial recente, não apresentando relações pedogenéticas no seu perfil. De modo geral são solos profundos, de textura intensamente diversificada. São quimicamente ricos e bem providos de minerais primários, facilmente decomponíveis, constituindo boa fonte de nutrientes para as plantas.

Para as manchas argilosas, com baixa permeabilidade, é necessário projetar sistemas de drenagem que, tecnicamente construídos eliminam o perigo de salinização.

Levantamentos sócio-econômicos na área mostraram que apenas 23% das aluviões vinham sendo ocupadas com culturas, excluindo as extrativas.

Os terrenos marginais, onde predominam os solos litólicos, por vezes, assim como os latossolos e podzolos, apresentam limitações ao uso agrícola que vão desde a pequena profundidade efetiva nos primeiros, à baixa fertilidade natural nos segundos e ao relevo movimentado nos últimos.

Em consequência da sua posição topográfica, nenhum deles pode ser irrigado por gravidade, devendo ser bombeada a água necessária ao seu aproveitamento.

Estudos e pesquisas realizados nestes solos apresentaram respostas altamente favoráveis ao seu uso com irrigação, particularmente os podzolos e os latossolos.

RECURSOS HUMANOS

Apresentando uma densidade demográfica de 14 hab/km², cerca de 30 milhões de pessoas habitam o Nordeste, 41% das quais vivem na zona Semi-árida.

Dados de 1970, ainda válidos, fornecem uma visão global da distribuição e mobilidade da população nordestina.

Com taxa média de crescimento de 2,5% ao ano, para a qual a zona rural contribui com 1,3% a população nordestina é predominantemente jovem, com menos de 20 anos.

Enquanto no Brasil, como um todo, 44% das pessoas habitam o campo, no Nordeste esse índice alcança 58%. Especial destaque merece o fenômeno do êxodo rural para outros estados e para os grandes centros urbanos regionais, onde são oferecidas maiores oportunidades de emprego. Relevando a importância da pressão demográfica sobre as comunidades urbanas, vale ressaltar que só o Grande Recife abriga 6% de toda a população do Nordeste.

Esse movimento migratório está proporcionando uma diminuição progressiva da participação demográfica do Nordeste em relação à população nacional. O índice de 35% em 1940 desceu para 30% em 1970, ano em que a taxa de migração alcançou o alto índice de 12%. E o que é mais grave, contribuem para esse elevado indicador particularmente pessoas de 14 a 30 anos, exatamente os que oferecem maior potencialidade de produção, permanecendo na região a população com menor capacidade de trabalho.

Tal fato, acarretando considerável aumento de encargos sociais no Nordeste, merece especial atenção dos Poderes Públicos.

ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

A frieza dos dados estatísticos apresentados é possível que não chegue a debuxar nitidamente a gravidade dos problemas que envolve o homem nordestino.

Alguns enfoques adicionais talvez possam melhor caracterizar a situação.

Com renda "per capita" da ordem de US\$ 250,00 em 1972 (49% de igual indicador nacional), a participação no Nordeste em cada setor de economia naquele ano era de:

28,3% para agricultura, silvicultura e pesca;

22,7% indústria; e

49,0% serviços.

Entre 1965 e 1972, o setor primário decresceu em cerca de 14% sua participação no produto interno bruto regional, em contraposição com o aumento de 10% verificado na indústria e 5% nos serviços. Outro aspecto que nos parece interessante abordar é a absorção dessa população em atividades produtivas. Em 1970, a população economicamente ativa alcançava a cifra de 8,4 milhões de pessoas, com tendência a aumentar, pois apenas 5% delas haviam alcançado os 60 anos.

O desemprego e o subemprego, entretanto, constituiu-se preocupação por ter atingido 4 milhões de habitantes na região, enquanto há necessidade de 300.000 novos empregos por ano, 65.000 dos quais na zona rural. Todavia, para evitar a evasão de mão-de-obra do Nordeste, não basta atender à necessidade aludida de empregos.

Vale considerar que, segundo investigações da SUDENE e da FAO, o excedente populacional nesta região em 1990 será de 1.700.000 famílias agrícolas.

A fim de caracterizar o baixo nível de renda do nordestino é oportuno lembrar que, enquanto no ano de 1970, em São Paulo, apenas 7,8% das famílias percebiam menos de Cr\$ 183,00 por mês, no Nordeste 47%, e, em alguns estados, até 63% da renda familiar se situava abaixo de Cr\$ 100,00 mensais.

A sublinhar esta situação, resta uma referência à estrutura fundiária, predominante no "Polígono das Secas" nele inserido o rurícola mal subsiste, dedicando-se ao trinômio boi-algodão-cultura de subsistência por métodos empíricos, ultrapassados, portanto, anódinos.

As condições fundiárias pré-existentes no Nordeste e, mais especificamente nas proximidades dos vales dos rios intermitentes, sempre se apresentam problemáticas à execução dos trabalhos a que o Governo se propôs.

As antigas sesmarias e datas eram doadas com frente para os rios e fundos para os tabuleiros, de modo a aquinhoar os proprietários com a água das cacimbas dos leitos dos rios, faixas de aluviões que suportassem algumas culturas de subsistência e o tabuleiro cristalino que, freqüentemente, servia à pecuária nas épocas das chuvas.

Com a subdivisão da terra pela hereditariedade, pela venda e pela própria descapitalização, essas propriedades foram ficando com áreas cada vez menores. O mais sério é que essas partilhas eram feitas sempre no sentido rio/tabuleiro.

Pesquisas realizadas no Projeto Morada Nova, que julgamos válidas para os demais vales do Nordeste, mostraram que, em aluviões e tabuleiros, 50% das propriedades ocupam 9% da superfície total, enquanto que 58% da referida área pertencem a 8% dos estabelecimentos agrícolas.

No vale do Jaguaribe, como num todo, a situação apresenta-se mais crítica porquanto 29,7% dos estabelecimentos ocupam uma área com menos de 10ha, representando apenas 3,4% da superfície total. Vale ressaltar que as propriedades com mais de 50ha representam 28,3% de todas elas, ocupando porém 72,6% da área total.

O DNOCS

Objetivando solucionar os problemas existentes nesta Região, foi criado o DNOCS, há 66 anos, quando a situação era ainda alarmante. As origens do DNOCS remontam aos últimos decênios do século passado.

A grande seca de 1877/1880, dramaticamente retratada pelos escritores da época, em que a mortalidade alcançou a cifra alarmante de 500.000 pessoas, somente no Ceará e adjacências, equivalente a 50% da população da área, sensibilizou o Governo de então.

Nesse período, cognominado a "Grande Seca", em reunião de engenheiros, presidida pelo Conde D'Eu, decidiu-se encaminhar ao Governo Imperial as seguintes sugestões.

- a) construção imediata de açudes e barragens;
- b) construção de rodovias e vias férreas;
- c) construção de linhas telegráficas; e
- d) execução de obras de melhoramento em portos marítimos e fluviais.

Visando proporcionar afazeres e salários à população que se retirava para o litoral, recomendava-se que os trabalhos deveriam, de pronto, ser iniciados ou ativados.

Manifestavam-se na região fatores de ordem física, econômica, social e política, como as secas periódicas, o cangaço e as disputas entre famílias e indivíduos, para o domínio da terra, do dinheiro e das posições.

Preocupado com essa conjuntura, o Governo Federal, após a criação e extinção de várias Comissões, resolveu instituir, em 1909, junto ao extinto Ministério da Viação e Obras Públicas, uma divisão denominada "Inspetoria de Obras Contra as Secas" (IOCS).

Partindo de uma ação desbravadora e pioneira nas caatingas e sertões, a Inspetoria iniciava uma obra missionária e civilizadora, estabelecendo contacto com as populações rurais, relegadas ao abandono.

O vasto acervo de obras e empreendimentos da mais diversa natureza, realizado pela IOCS, e seus sucessores IFOCS (Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas) e DNOCS (Departamento Nacional de Obras Contra as Secas) faz este Órgão Federal credor máximo do reconhecimento dos nordestinos.

A primeira patrulha rodoviária organizada a atuar no País, nesta região, sofreu a orientação de Engenheiros do DNOCS.

A primeira rede rodoviária do Nordeste, compreendida pelo eixo Fortaleza-Salvador, com 1280 km, à qual se articulavam as rodovias centrais de oito estados, além de numerosas outras ligações subsidiárias, num total de 10.000 km de rodovias e 6.600 metros de pontes, foram também obras pioneiras do DNOCS.

A acumulação de água em açudes públicos e particulares, e em cooperação, constituiu-se no primeiro passo para minorar os efeitos das secas e decorrente fixação do homem à terra, tônica da Inspetoria.

Igualmente coube-lhe, no início do século, trazer do exterior as primeiras perfuratrizes e seus operadores para a perfuração de poços tubulares.

Fornecimento de energia elétrica a mais de 30 cidades, construção de 60 campos de pouso, abastecimento de água em 189 municípios e interligação telefônica de cidades próximas fizeram parte do elenco de serviços pioneiros executados pelo DNOCS no Polígono.

Justificando a sua denominação, estes e muitos outros importantes cometimentos tinham o sentido ime-

diato de evitar que fossem ceifadas milhares de vidas por fome e sede, com a repetição do quadro dantesco dos anos da "Grande Seca".

Na verdade, os objetivos foram atingidos. Apesar das crises que se intercalaram na vida do Órgão, mesmo as terríveis secas de 1915 e 1919, não tiveram mais os efeitos das anteriores, no que diz respeito à mortalidade humana, chegando-se na seca de 1970 a não se lamentar óbito algum em decorrência diretamente dessa calamidade climática.

À IFOCS, no entanto, competia o coroamento de suas atribuições, iniciando a era da irrigação no Nordeste. O seu primeiro Diretor Eng^o Miguel Arrojado Lisboa, já promovia estudos sistemáticos das condições físicas da região, com atenção voltada para geologia, hidrologia, botânica e recursos diversos do Polígono das Secas.

À época, já conhecidos os primeiros êxitos da agricultura irrigada no Sudoeste Árido Norte-Americano, sob a orientação do "Bureau of Reclamation". Consistiu-se, pois, em um dos pensamentos básicos dos fundadores da IOCS, o de que a retenção da água superficial nos açudes seria um primeiro passo para o encaminhamento da solução definitiva de combate efetivo às secas, com base na irrigação.

Com o passar do tempo, o crescimento da população e seus problemas fez sentir ao Governo Central a criação de numerosos órgãos que foram absorvendo as primitivas atribuições do DNOCS. Resta-lhe, hoje, a missão de contribuir para o desenvolvimento do Nordeste, alicerçado na agricultura irrigada.

A irrigação, todavia, se restringirá a limitadas áreas, beneficiando um reduzido número de famílias rurais, por motivos a que já aludimos.

Para estender a sua ação, interessou-se o DNOCS em estudar o comportamento e o aproveitamento agrícola das áreas secas da região.

Estas áreas, caracterizadas por uma agricultura primitiva de subsistência, transmite-se de geração em geração, em uma sociedade agrária patriarcal.

A abertura do roçado pelo uso do fogo, a plantação predatória e antieconômica seguida da solta dos rebanhos até à exaustão da terra conduziram a uma agricultura itinerante, agravada com a conseqüente erosão do solo.

Esta degradação do campo pelo homem, na sua marcha expansiva em um meio biológico estático, provocou rude golpe na ecologia regional, com a dizimação da flora, da fauna e do solo.

Tal conjuntura tem levado o rurícola a um empobrecimento crescente.

Aprofundando-se nessas considerações foi que o Eng^o José Lins de Albuquerque, atual Superintendente da SUDENE, afirmou: "a agricultura de área Seca do Nordeste chegou ao seu estado de requinte máximo. Qualquer aumento de capital, qualquer inversão de capital, redundará num lucro marginal praticamente nulo. Não tem sentido a não ser que se mudem as estruturas".

Ante o impasse de uma área seca exaurida, a limitação da água a ser empregada na agricultura e a necessidade de fixar o rurícola no campo foi que o Governo Central partiu, através do DNOCS, para a simbiose da área-seca mais lavoura irrigada, quando as circunstâncias não permitissem apenas o emprego dessa última.

Objetivava-se, assim, assegurar a obtenção racional de safras, incrementando uma agricultura de mercado, fundamentada na irrigação.

A IRRIGAÇÃO

No caso específico da região Semi-árida Nordeste, em face dos fatores que anteriormente alinhavamos, particularmente a elevada densidade demográfica e do alto índice de oferta de mão-de-obra e de outras pressões de natureza social, julgou acertado o Poder Público interferir na estrutura fundiária existente, para implementar a agricultura irrigada na área de atuação do DNOCS. Retalhando os latifúndios improdutivos, fundindo minifúndios inviáveis e redistribuindo terras já convenientemente preparadas a receber uma agricultura de mercado dentro de técnicas adequadas, iniciava-se uma reforma agrária eficiente, duradoura e justa a começar pelos vales úmidos do Nordeste.

Pretende o DNOCS, entretanto, extrapolar desses ambientes e aproveitar eficazmente todas as áreas irrigáveis sob sua jurisdição.

Nem seria concebível procedimento diverso em virtude da gravidade dos problemas e da limitação dos recursos naturais disponíveis.

A irrigação, aliás, sempre foi uma das metas perseguidas pelo DNOCS.

Já em 1913 Arrojado Lisboa proclamava que “a açudagem vale pela irrigação”.

Aos observadores menos avisados parecia que a então Inspectoria e o atual Departamento se limitavam à construção de açudes e à perfuração de poços como solução hídrica para a terra comburida. Ledo equívoco ou lamentável miopia.

Preparava-se, isto sim, toda uma infra-estrutura indispensável à gigantesca obra de tornar possível o bem-estar do homem nordestino dentro de sua própria terra.

Verdade, não há negar, que certos administradores enfatizaram as obras de açudagem. Não deixaram de ter as suas razões como argumentação mais persuasiva para a obtenção de recursos financeiros. A barragem, além de constituir a base de fixação do rurícola nordestino, apresentava resultados mais imediatos para atendimento na emergência das secas, inclusive pelo aproveitamento maciço de uma mão-de-obra copiosa e disponível.

Eram construções de efeito mais notório, por isso de maior aceitação pelos governantes, do que uma agricultura tecnicamente conduzida, com o adequado emprego de água já acumulada.

Esse açodamento em construir mais e maiores barragens foi por vezes responsável pela implantação de obras em locais carentes de terras agricultáveis a jusante.

Mas mesmo com a prevalência dos aspectos topográficos, o fechamento dos principais boqueirões permitiu a presteza na implantação dos perímetros de irrigação quando, em 1970, foram retomados em bases técnicas adequadas, os trabalhos com vista à irrigação em terras do Nordeste.

É inegável, entretanto, que mesmo sem a agricultura irrigada, a açudagem foi obra que salvou o Nordeste. A água, o pescado, a vasante, a revência são efeitos de açude que polarizam e acodem o homem na emergência, oferecendo-lhe melhores condições de sobrevivência.

A irrigação, em contrapartida, encontrou menos ressonância por parte das autoridades de então. Mais dispendiosa e de resultados mais demorados, pois, além de exigir o emprego de uma tecnologia aprimorada e ainda desconhecida na região, obrigava a uma mudança de hábitos e de mentalidade dos agricultores. *agricultores*

Preparação de técnicos, seleção e treinamento de irrigante, estudos básicos, projetos, implantação e operação de áreas e, sobretudo, interferência na estrutura fundiária, desestimularam por quase meio século sucessivos governantes a aceitarem os argumentos dos técnicos do DNOCS, em favor da agricultura irrigada.

A despeito da falta de estímulo e de recursos, prosseguiram as pesquisas, os experimentos, as demonstrações e a implantação de áreas irrigadas na medida do possível.

Os postos agrícolas, os perímetros pioneiros e, particularmente, a instalação e funcionamento do Instituto Agrônomo da Região Seca, posteriormente denominado Instituto Agrônomo José Augusto Trindade, em homenagem ao bandeirante da agricultura irrigada na Região Semi-Árida, constituíram-se em memorável escola para técnicos que até hoje aqui mourejam e orientam o DNOCS.

Naquele Instituto foram iniciados os primeiros levantamentos pedológicos, a nível de detalhe, executados no Brasil. Dentre outros trabalhos ali realizados cabe destacar-se aqueles levados a efeito no campo da agrostologia, aclimação de espécies vegetais exóticas, melhoramento genético com bovinos, recuperação de solos afetados pelo sal, competição de variedades e adubação, bem como pesquisa com plantas xerófilas.

A cultura, a dedicação e o entusiasmo dos pioneiros mostraram-se, todavia, impotentes ante a incompreensão e indiferença das autoridades de então. Como consequência da falta de meios e da descontinuidade dos trabalhos, adveio o desalento que, unido a uma política salarial inadequada, provocaram irreversível evasão de técnicos e cientistas, com prejuízo para o desenvolvimento econômico da região o qual até hoje ainda se faz sentir.

Retomando a sua política de irrigação no Polígono das Secas, o DNOCS visa, em verticalidade, corresponder à confiança das autoridades que lhe vêm agora encorajando a ação e proporcionando os recursos para prosseguir-la, assim como à expectativa ansiosa do nordestino à beira do ceticismo.

Colaborando com a transformação do setor agrícola no Nordeste, foram realizadas no Departamento mudanças profundas na sua própria estrutura. Procedeu a uma reforma administrativa, modernizou os seus processos e equipamentos e instalou um intensivo programa de aperfeiçoamento. Adotou uma metodologia atualizada e dinâmica, tanto na fase de planejamento, como na da implantação e operação dos projetos.

Reavaliou e estudou mais profundamente os recursos disponíveis tanto naturais quanto humanos, preocu-

pando-se primordialmente, com os aspectos de comercialização da produção, uma vez que cada área irrigada, deve apresentar rentabilidade.

Importou tecnologia de diversos países com tradição e comprovada eficiência no setor. Para permitir a assimilação de conhecimentos específicos por parte dos técnicos nacionais foram impostas condições de consórcio com empresas brasileiras e de realização de cursos para os técnicos do DNOCS os quais, acompanhando e fiscalizando os trabalhos, se vão identificando com os problemas e soluções desta importante atividade.

Este objetivo está sendo atingido em prazo bem inferior ao previsto. Assim é que no atual estágio foi deliberado que somente empresas nacionais podem participar de licitações para executar obras de irrigação na área de sua competência.

Montado o esquema, partiu o DNOCS imediatamente para a ação, intimamente entrosado com entidades vinculadas ao setor, de modo especial o GEIDA — Grupo Executivo de Irrigação e Desenvolvimento Agrário —, a SUDENE e o Banco do Nordeste do Brasil.

Numa decisão de significativa importância, foi estabelecido que deveriam ser implantados diversos projetos de dimensões variadas, em lugares, os mais favoráveis e representativos das diversas zonas do Polígono das Secas.

Analisando todos os dados disponíveis, definiu-se o Governo, através do GEIDA, numa primeira etapa, por 36 projetos de Irrigação na área de jurisdição do DNOCS, dentro de uma prioridade que foi então estabelecida e que cobria uma superfície agrícola útil irrigável de 117.190 ha.

A velocidade de implantação dos projetos programados ainda se encontra em um nível inferior àquele desejado. É perfeitamente compreensível, quando se trata da instalação de atividades inusitadas, envolvida por percalços já anteriormente referidos.

O estabelecimento de normas administrativas, o condicionamento do pessoal técnico, e de mão-de-obra efetiva, a motivação e habilitação de empresas nacionais para essa especialidade e o acompanhamento e verificação dos resultados obtidos com as correções, porventura necessárias, são obstáculos comuns à luta contra a inércia de todo empreendimento iniciante, como é o caso da nova irrigação do Nordeste.

O essencial é manter firme o rumo do objetivo colimado oferecer uma ponderável contribuição para o levantamento do padrão de vida do nordestino ao nível dos demais brasileiros que buscam alcançar a meta já atingida pelos povos desenvolvidos.

Procura-se através da assistência técnica, financeira e social permanente, mas não paternalista, colimar o crescimento da produtividade, em benefício do irrigante e da sua comunidade.

Apenas com a obtenção de lucros crescentes que tranquilizem o futuro do rurícola mediante renda que lhe proporcione, além do atendimento às exigências primárias de vida, a possibilidade de poupança, é que se pode, no Nordeste, raciocinar com segurança na contribuição significativa do setor agrícola para a formação de renda regional.

Com isso se alcançará seguramente a fixação do homem à terra, ocupando-a e tornando-a produtiva. Aumentando-lhe o poder aquisitivo, tender-se-á a uma economia de mercado, com repercussões positivas no desenvolvimento regional, inclusive influenciando no setor industrial.

Julga o DNOCS que, para viabilizar essa estratégia, deveria a agricultura da região semi-árida se fundamentar em áreas irrigadas. Funcionariam elas como centros de convergência de toda a economia agrícola do Polígono. A própria infra-estrutura implantada nos perímetros irrigados beneficia toda a área vizinha.

Os sistemas de transporte, de comunicação, de industrialização, de saúde, educação, recreação e todos os mais atingem uma comunidade muito maior que a dos irrigantes e seus efeitos repercutem na própria economia regional.

Com a operação ainda incipiente dos primeiros perímetros irrigados já se pode vislumbrar o seu comportamento como pólo de desenvolvimento.

A decadência de economia rural do Nordeste começam-se a contrapor os primeiros efeitos favoráveis da política de irrigação do DNOCS nos municípios circunvizinhos e sobretudo naquele que foi transformado em cento de produção agrícola.

No Nordeste, mesmo que o estabelecimento de um sistema sólido de áreas irrigadas não trouxesse outro benefício que a mudança de mentalidade do rurícola, engajando-o em uma nova fase do desenvolvimento regional, só a produção de sementes selecionadas para a agricultura compensaria os esforços e recursos que estão sendo investidos nesse setor.

Para esta região, a demanda anual de sementes selecionadas é de:

35.000 toneladas de milho
30.000 toneladas de feijão
32.000 toneladas de algodão
40.000 toneladas de arroz

A fim de atender a essa carência seria necessária a produção de 60.000 ha de terras irrigadas.

Outro significativo efeito do programa de agricultura irrigada é a familiarização do colono com o emprego adequado de água e demais insumos agrícolas, com o trato das culturas tradicionais e iniciação com os das culturas nobres, com o manejo de rebanhos selecionados e com as modernas técnicas de comercialização. Tudo isso levará a uma melhoria substancial na produtividade agrícola, em um ambiente socialmente saudável, que abre aos irrigantes uma perspectiva de progresso para sua família e para sua terra.

Complementarmente, como foi aludido, a transferência de tecnologia já se faz sentir não apenas no proveito de empresas que se firmam nesta especialidade, abrindo-lhes novos mercados, como possibilitam de o Governo dispor dos mais amplos recursos humanos para incrementar a política de irrigação.

ÁREAS SECAS

Mesmo considerando que os projetos de irrigação funcionam como verdadeiros centros de convergência e de implantação da economia regional, podemos considerar serem eles insuficientes para atender à demanda de produtos agropecuários e de empregos no meio rural do Nordeste semi-árido.

A água, como fator limitante para a irrigação, restringe a cerca de 530.000 ha a área irrigável no Polígono das Secas com exceção do Vale do São Francisco. Nesse fator inclui-se não apenas a água do subsolo como as reservas de água superficial acumulada, que alcançarão a cifra de 22×10^9 m³, após concluídas as 36 novas barragens programadas.

Recomendou-se, pois, a verificação da possibilidade de utilizar solos com vocação para exploração agropecuária de sequeiro.

Dentro dessa orientação, vem o DNOCS realizando nestes solos trabalhos especialmente relacionados com o melhoramento e manejo da pastagem nativa da região, mediante a introdução de gramíneas e leguminosas forrageiras, resistentes aos efeitos das estiagens e dotadas de grande valor nutritivo e comprovada adaptabilidade. Estas culturas estão sendo estudadas ao lado de atividades outras relacionadas com a determinação da capacidade de suporte da pastagem em diferentes tipos de solos, competição, consorciação e adubação de gramíneas e leguminosas forrageiras herbáceas, arbustivas e arbóreas, bem como testes de arraçoamento com bovinos, ovinos e caprinos.

Todos estes trabalhos já estão em franco andamento nos Postos Experimentais de Áreas Secas de Lameiro e Alto Longá no Piauí, Quixadá, no Ceará; Pendência, na Paraíba; Nossa Senhora da Glória, em Sergipe; e Uauá, na Bahia. Situados em diferentes regiões fisiográficas do Polígono das Secas, objetivam coletar informações que permitam, numa primeira etapa, o desenvolvimento de uma pecuária resistente aos efeitos das estiagens. Esta atividade, ao lado da cultura do algodão arbóreo formam o binômio que se constitui o suporte econômico financeiro do Nordeste Semi-Árido.

Ao mesmo tempo, imprescindível considerar que nesta região existem 40.000.000 hectares, que, consoante J.G. Duque, se destinam, preferencialmente à fundação de pastagem que devidamente melhorada propiciará o desenvolvimento da pecuária na maneira mais prática e segura de ocupar e explorar a terra, especialmente aquela situada na área seca e sem possibilidade de irrigação.

Dentro desse enfoque, vem o DNOCS procurando fazer o aproveitamento dos solos de sequeiro de 3 modos bem distintos.

Em primeiro lugar, referimo-nos aos chamados "Projetos Mistos". Nestes, uma pequena área irrigada se acha integrada a áreas de sequeiro, com pastagem melhorada e destinada à pecuária para cria, recria e/ou engorda, podendo ainda ser arraçoada nas épocas críticas com pastagem verde produzida com culturas irrigadas. Como exemplo deste tipo de Projeto, podemos citar o caso do "Projeto Várzea do Boi", localizado no município de Tauá, Estado do Ceará, onde em média o módulo é constituído por 2,5 ha irrigados e 110 ha de sequeiro.

O outro tipo de projeto que o DNOCS vem realizando é aquele que objetiva fazer o aproveitamento das denominadas "Áreas de Transição", ou sejam, aqueles cujos solos apresentam relativa capacidade de uso e se situam próximos aos projetos de irrigação.

Como exemplo de Projeto de "Área de Transição" podemos reportar àquele que visa ao aproveitamento hidro-agrícola de 60.000 hectares localizados a montante do "Projeto de Irrigação de Morada Nova". Prevê-se

em cada módulo a irrigação de 1 hectare destinado à pastagem verde e culturas de subsistência, acrescido de 50 a 100 hectares para exploração pecuária com pastagem melhorada.

Finalmente, merece referência o "Projeto Sertanejo". Tem ele igualmente por finalidade contribuir para a transformação e o fortalecimento da economia da região semi-árida do Nordeste. Através da reorganização da estrutura fundiária, busca-se desenvolver a pequena irrigação; a exploração da agricultura de vazante; a conservação de forragem para alimentação dos rebanhos; a utilização de sementes melhoradas; a conservação do solo; a assistência técnica; a utilização de linhas de crédito para a agricultura; o aperfeiçoamento do sistema de comercialização e subvenções especiais com vistas à valorização do agricultor nordestino.

De conformidade com o Projeto anteriormente aludido, que exigirá ações ao nível interministerial e estará interrelacionado com o Polonordeste, atuando nas regiões com menos de 800 mm de precipitações, serão realizados trabalhos que dizem respeito à introdução de uma nova tecnologia na zona rural.

Este Projeto, que terá o DNOCS através do seu Setor de Engenharia Rural como um dos principais executores, possibilitará, quando em plena operação, a criação de 390.700 empregos diretos, 574.650 empregos indiretos, beneficiando 82.500 famílias numa área de 3.250.000 hectares.

PESCA E PISCICULTURA

A água acumulada nos açudes do Nordeste não serve apenas para dessedentar o homem e seus rebanhos ou para aguardar sua aplicação na agricultura irrigada.

Uma grande e importantíssima fonte de renda vem sendo, em parte, obtida com este recurso: — o pescado.

No contexto das atividades do DNOCS, com o propósito de oferecer ao nordestino condições para o seu desenvolvimento, nasceu a Piscicultura.

O incremento e melhoria das espécies regionais e a introdução de processos modernos de cultivo de peixes, que substituíssem a pesca artesanal foram as metas fixadas.

No setor de pesquisa e aclimação de espécies, os Biologistas do DNOCS empenharam-se tão séria e eficientemente que mereceram o conceito de que hoje desfrutam até no exterior.

Técnicas como a hipofiseação, criada em 1934 e sempre aqui utilizada, só mais recentemente é que veio a ser aplicada em outras regiões do Brasil.

A erradicação de espécies daninhas, particularmente a piranha, é outro feito que envaidece o DNOCS.

Numa região carente de proteínas, já é significativa a produção de 14 mil toneladas de pescado/ano, obtida nos 104 açudes públicos, controlados pelo setor de Pesca e Piscicultura.

Nos açudes particulares, localizados em nove Estados do Nordeste, foram distribuídos mais de 7 milhões de alevinos em 41 anos, proporcionando aos proprietários rurais a possibilidade de disporem de pescado de boa qualidade e grande produtividade.

Esses resultados, todavia, ainda são insuficientes para a demanda do mercado nordestino.

AGRO-INDÚSTRIA

O êxito dos programas agrícolas do DNOCS, quer nas faixas irrigadas, quer nas áreas secas ou atividades de pesca, dependem substancialmente de uma adequada comercialização dos produtos.

Para tanto, necessário se faz a segurança de uma demanda mínima que garanta o fluxo permanente da produção para os mercados consumidores.

Como os produtos mais rentáveis são, via de regra, os mais perecíveis, é indispensável a implantação, próximos às áreas de produção, de um complexo agro-industrial.

Somente assim se poderia definir, sobre bases sólidas, os planos de cultura que assegurem o futuro da lavoura irrigada no Polígono das Secas.

Talvez só o apoio agro-industrial permita ampliar ao exterior o mercado dos excedentes agrícolas de que, porventura, possa um dia dispor a área semi-árida do Nordeste. Suplantaria, sem dúvida, as poucas e incertas exportações de produtos extrativos em que, mesmo assim, se firma hoje a economia regional.

O Banco do Nordeste do Brasil, a SUDENE e o DNOCS, no momento, dedicam-se com empenho ao estudo para a implantação de um sistema que possa estimular o empresariado a processar os produtos agrícolas nordestinos.

Segundo o Economista Nilson Holanda, Presidente do BNB, "em uma primeira fase, os estudos preliminares identificaram, como oportunidades mais promissoras, 14 projetos agro-industriais de grande porte, baseados nas sete seguintes culturas: tomate, abacaxi, maracujá, caju, mandioca, semente de algodão e semente de mamona. Esses projetos poderão ser implementados dentro de um prazo de 4 a 5 anos, absorvendo investimentos totais de Cr\$ 540 milhões e criando cerca de 17.000 novos empregos".

Partindo para o campo das realizações, o DNOCS já definiu a instalação de um Distrito Agro-industrial no Perímetro Irrigado de Morada Nova. Visando à sua concretização, já se encontram em andamento as providências iniciais.

LAVOURAS DE VAZANTES

A flutuação sazonal do nível dos reservatórios e a umidade remanescente no subleito dos rios após as cheias, despertou uma atividade secularmente explorada pelos sertanejos — a cultura das vazantes.

Exercida até o momento de forma empírica e desassistida volta-se o DNOCS também para essa atividade não desprezível, como segura complementação à lavoura de subsistência e produção de forragens verdes durante o período mais seco do ano.

Procura-se sistematizar e assistir tecnicamente esta lavoura, que se processa especialmente à margem dos grandes lagos criados pelas barragens, em terras regularmente desapropriadas desde a construção das obras, onde há condições propícias para se fixar uma sociedade em padrões satisfatórios de vida. Graças à existência da água, à presença de solos em condições de umidade, capazes de permitir a lavoura de sustentação e o cultivo de forrageiras para manter o rebanho, torna-se possível ao agricultor cultivar o algodão arbóreo na terra alta contígua, e ainda alimentar-se do peixe geralmente franco e de boa qualidade.

Visando à exploração racional dos solos situados nas bacias hidráulicas de onze açudes públicos, o DNOCS iniciou os estudos e projetos pertinentes ao assunto. Referidos açudes situam-se nas áreas mais secas do Polígono, nos Estados do Ceará e Paraíba. Compreende-se os açudes Forquilha, General Sampaio, Pentecoste, Serrota, Aires de Souza, Caxitorê e Santo Antônio de Russas, no Ceará; Pilões, Estevam Marinho, São Gonçalo e Engo. Avidos, na Paraíba.

De início está contratado o recobrimento aerofotogramétrico destas áreas, somando 50.500 hectares, as do Ceará; e 130.625, as da Paraíba, totalizando 181.125 hectares.

Desta área serão selecionadas glebas para implantação de projetos viáveis.

Estima-se que o lote familiar será de 12 a 30 hectares de terras de vazante, acrescidos de área contígua com frente de até 100 metros na linha da cota de repleção.

Nestes projetos, ênfase especial será dada aos processos conservacionistas do solo e à preservação da flora e fauna e, onde cabível, à instalação de condições para turismo e recreação.

ENGENHARIA RURAL

A assistência técnica e até mesmo financeira ao proprietário rural nordestino foi atividade que firmou profundamente o conceito do DNOCS entre os rurícolas da região.

A perfuração de poços tubulares e a construção de cacimbas, aguadas e açudes em cooperação foram de capital importância para evitar migrações de camponeses, assegurar sua subsistência em épocas de seca e proporcionar-lhes benefícios que os estimulavam a prosseguir no trabalho agrícola.

593 açudes em cooperação foram construídos até 1968 com um volume acumulado de cerca de $1,3 \times 10^9$ m³ e concluídos 10.429 poços até 1974.

Durante recente período esta atividade fora relegada a plano de menor interesse, permanecendo, apenas, e sem muitas condições, a perfuração de poços. Mesmo assim com equipamento obsoleto.

As novas deliberações do Governo para a região, através do Polonordeste e especialmente do Projeto Sertanejo, alocando vultuosos recursos para tarefas próprias à Engenharia Rural, abre para este setor perspectivas de grande colaboração na tarefa comum do desenvolvimento nordestino.

Essas, Senhores, eram as considerações que lhes queríamos trazer nesta oportunidade

Como se vê, são grandes mas não intransponíveis as dificuldades que se antepõem ao desenvolvimento do Nordeste no setor agrícola.

Melhor diagnosticadas as características desta região, após estudos há muito iniciados mas que só ultimamente se intensificaram conclusivamente, pode-se partir para soluções mais viáveis por que compatíveis com a realidade ambiental e apoiadas em tecnologia mais aprimorada.

Por isso, encaramos com mais otimismo as possibilidades agrícolas do Nordeste.

Estamos vivendo uma época em que é angustiante a crescente demanda de alimentos no mundo, cuja carencia foi enfatizada recentemente em Roma pela FAO.

Para atendê-la, os países que concorreram com maiores contingentes de produtos agrícolas estão elevando sua produtividade a níveis quase de saturação. Outros procuram, a preços elevadíssimos, novas áreas onde implantar sua lavoura.

Esta a lição que a nós do Brasil e particularmente do Nordeste compete apreciar.

Temos de encontrar soluções nossas para os nossos problemas. Aqui a produtividade agrícola ainda não alcançou o nível desejado nem se esgotaram as áreas agricultáveis.

Em cada fator adverso cabe-nos descobrir a sua face favorável.

Se temos secas, agora praticamente controladas nos seus efeitos, não lastimamos as geadas e outras inclemências características de climas frios e úmidos que limitam a diversificação e os períodos de cultura agrícola.

A temperatura, que é constante e elevada sem ser excessiva, caracteriza um clima favorável à vida das plantas e dos animais.

A insolação, que é forte e contribui para a alta evaporação, constitui-se de outra parte em fator essencial ao propício desenvolvimento das culturas vegetais.

Quando as nações sofrem mais profundamente os efeitos da escassez de energia, essa insolação é uma dádiva providencial a ser urgente e convenientemente explorada.

Merece destaque, igualmente, a considerável riqueza que pode proporcionar a exploração das plantas xerófilas, adaptadas a esse clima e a esse solo ao longo de milênios e que está a desafiar a nossa criatividade tecnológica.

São estes, dentre muitos, aspectos positivos que têm encorajado o DNOCS a prosseguir incessantemente, pugnando pelo desenvolvimento do Nordeste.

Felizmente nesta porfia não se encontra isolado.

O incentivo permanente dos nordestinos tem sido de fundamental importância para a obra que se constrói.

A compreensão, o interesse, os recursos e, especialmente, o estímulo do Governo Federal tem assegurado a tranquilidade e o incremento do trabalho deste Órgão em benefício do Nordeste.

Em numerosos pronunciamentos e em importantes atos administrativos vem o Presidente Ernesto Geisel insistindo na afirmação da importância insubstituível da agricultura para consolidar a economia nacional.

Do empenho e interesse de S. Exa. para a consolidação e expansão da lavoura irrigada no nosso País podemos testemunhar todos os que nos empenhamos nesse setor.

Gestos como a visita pessoal de S. Exa. a projetos de irrigação do Polígono das Secas, as primeiras que empreenderam um Presidente da República, e a segurança da continuidade de recursos que, a despeito da eventual conjuntura econômica, vem liberando para execução do plano de irrigação do Nordeste, são prova incontestada do apoio do Governo Central a esse importante programa.

Indispensável, entretanto, é a mentalidade favorável à utilização das lavouras irrigadas que se vem expandindo em todo o território nacional.

Confirmação melhor não necessitamos que a presença dos Senhores, quase um milhar de técnicos de todos os recantos do Brasil e de alguns países estrangeiros, aqui reunidos para participarem deste significativo conclave.

Que o III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem seja um marco decisivo na afirmação dos processos da agricultura irrigada no nosso País. E que se manifeste também em uma tomada de posição de todos que pugnam neste setor em torno do Governo Federal para o pleno êxito do Plano Nacional de Irrigação.

O DNOCS E A IRRIGAÇÃO DO NORDESTE.

Eng. José Osvaldo Pontes

O PROGRAMA DE TRABALHO DA CODEVASF.

Eng. Nilo Peçanha Araújo de Siqueira - Presidente

Meus senhores, a nossa palestra de hoje foi sumamente simplificada pela magnífica exposição que o Dr. José Osvaldo Pontes, Diretor Geral do DNOCS, e Coordenador Geral deste Seminário, apresentou ontem neste plenário, uma vez que com rara precisão o expositor fez um retrato de corpo inteiro do Nordeste Brasileiro, mais propriamente do polígono das secas, área na qual se insere o Vale do São Francisco.

Todas aquelas considerações sócio-culturais, climatológicas que o Dr. Osvaldo tão bem retratou, formam um conjunto do qual o Vale do São Francisco é parte integrante. Mas, nós poderíamos fazer ainda o destaque de que sendo o Vale do São Francisco uma área eminentemente rural (se excluirmos dele a cidade de Belo Horizonte, que está no Vale, e por ser uma capital importante traz, na análise estatística do Vale, uma certa distorção quanto às contas locais), nós poderíamos dizer que o quadro real do Vale do São Francisco ainda pode ser pintado atualmente com cores mais sombrias do que as do Nordeste como um todo.

O Vale do São Francisco abrange uma área de 640 mil quilômetros quadrados, que se estende deste a nascente do rio, na Serra da Canastra, até a sua foz, entre os Estados de Sergipe e Alagoas, depois de percorrer cerca de 3 mil quilômetros.

A população que habita esse Vale, de modo geral, enfrenta dificuldades, dentro do estágio atual, que não lhes permite ter uma renda média superior a 50 dólares anuais. Portanto, nós poderíamos estimar que a renda média no Vale do São Francisco é 1/4 da renda média per capita que o Dr. Osvaldo informou ontem, para o Nordeste, de 200 dólares.

Nós poderíamos dizer que o homem são-franciscano, em média, teria que viver com um salário de Cr\$ 1,20 por dia, aliás, com uma renda per capita de Cr\$ 1,20 por dia, que corresponde mais ou menos a Cr\$ 36,00 por mês, ou 50 dólares anuais. Mas esse Vale tem possibilidades magníficas, se conseguirmos fazer explodir a sua economia latente. E essa explosão terá que ser feita, necessariamente, através do setor primário, isto é, a agricultura. E a viabilidade da agricultura nessas terras áridas terá que ser a partir da irrigação, que irá dar escala econômica e condições competitivas para que se estabeleça um processo espiral, pelo qual, a partir de um ponto dinâmico se possa conquistar áreas novas, que vá absorvendo as áreas de sequeiro circunvizinhas. E trazendo também para si o processamento industrial, que irá, ao fim, oferecer as oportunidades ao homem desse Vale.

Ali vemos a situação do Vale do São Francisco, aquela imensa faixa que começa em Minas Gerais e vai até aos Estados de Alagoas e Sergipe, e como se vê, a sua posição verticalizando a costa brasileira, que representa realmente um abraço, um cumprimento que nós queremos que seja cada vez mais fraterno entre os limites da região desenvolvida com a região relativamente menos desenvolvida do País, isto é, a região Centro Leste com a Região Nordeste. Aproximar economicamente estas duas regiões através do Vale, é missão precípua da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco.

O rio São Francisco tem uma descarga média anual de 90 bilhões de metros cúbicos. E vale aqui fazer um registro: cerca de 35% desse volume de água estará a partir de 1978 sendo contido no reservatório de Sobradinho. Depois vamos fazer referência às consequências benéficas e maléficas dessa contenção de 35% do volume num só reservatório.

Outra coisa importantíssima que nós registramos é que 70% da vazão do rio, da formação do volume de água do rio São Francisco, ocorre nas suas cabeceiras, isto é, nos seus formadores, no seu alto curso em Minas Gerais.

O rio São Francisco, talvez seja um dos rios mais bem estudados deste País. Desde a Comissão do Vale do São Francisco, que foi a primeira organização para o Vale, vem se desenvolvendo importantes estudos hidrológicos e climatológicos em toda a sua bacia e desenvolvidas ações visando ao desenvolvimento amplo do seu Vale, procurando superar as deficiências das estruturas federal e estaduais na região. Seguindo o exemplo do que o DNOCS vinha fazendo em área mais ao norte e do que a Comissão do Vale do Tennessee tinha conseguido nos Estados Unidos, o Governo Federal criou um órgão forte, com bastante autonomia e que contava, inclusive, no orçamento da União, com 1% da receita para implantar obras e serviços necessários ao desenvolvimento do Vale.

O País não estava politicamente preparado, àquela época, para um órgão de tamanha autoridade, para exercer uma função especial, e ocorreu que paralelamente aos grandes e valiosos trabalhos que a Comissão reali-

zou, ela sofria cada vez mais interferências políticas, algumas benéficas, mas quase sempre criando, impedindo uma ação orientada, planejada, dirigida, e ocasionando uma dispersão de recursos de forma setorial e de forma espacial. De maneira que os resultados esperados não conseguiam corresponder à expectativa, por não se conseguir, em cada espaço, uma escala econômica necessária, capaz de criar ali um pólo gerador e expedidor do desenvolvimento para as áreas circunvizinhas.

Mas muitos trabalhos foram feitos, principalmente os trabalhos com referência à hidrometria e hidrologia, com a instalação de vários postes que acabaram por dar ao Vale do São Francisco talvez a melhor rede hidrográfica do Brasil, a de maior confiabilidade. São estudos que datam de 35 anos, vêm sendo mantidos com muito rigor e que têm servido para todas as obras de aproveitamento do Vale, principalmente para o setor de energia elétrica.

Não se pode ter para o Vale do São Francisco uma única política ou uma política que não seja bastante diversificada, porque o Vale é bastante diferenciado. As características, por exemplo, quer em pluviometria, quer em densidade demográfica, em solo, em clima, do Alto São Francisco, em Minas Gerais, são bastante diferenciadas das do submédio São Francisco, que abrange a região da Bahia, principalmente, e de Pernambuco. Por sua vez, essas áreas são bastante diferenciadas das da foz do rio, nos baixios dos Estados de Sergipe e de Alagoas.

Outro trabalho muito importante já realizado no Vale foram os serviços de mapeamento aerofotogramétrico e de levantamento topográfico. É um trabalho com sentido da continuidade muito interessante e que vem permitir, como veremos a seguir, que agora nós possamos passar para uma fase mais agressiva de implementação de projetos, porque esse trabalho penoso e demorado foi feito anteriormente, num esforço altamente significativo das duas organizações anteriores — a Comissão do Vale do São Francisco e a Superintendência do Vale do São Francisco.

O Vale do São Francisco, como qualquer outro, está sujeito a uma estação chuvosa e outra seca todos os anos. Só que estas estações não coincidem nas cabeceiras do rio, com a do Médio-Vale, nem com a parte da foz: elas se diferenciam nas suas ocorrências. Nós temos a variação de cerca de 1200mm a 400mm; temos 1200 a 1330 no Baixo São Francisco; ocorre 400 no Sub-Médio e vai chegando a 800mm já na área de Minas Gerais. A evaporação varia de 2300mm no Alto e Sub-Médio, 2900mm no Médio e 3000mm a 2300 no Sub-Médio e Baixo, respectivamente. Então nós observamos haver mais uniformidade na evaporação em relação à precipitação. Quanto à umidade, os valores médios anuais são os seguintes: 70% para o Alto, 60% para o Médio e Sub-Médio e 73% para o Baixo São Francisco, com variação na umidade relativa de cerca de 20 a 25% em cada uma das regiões. Também a umidade relativa não apresenta a mesma variação que a precipitação, embora ela seja bastante significativa.

Os solos também são bastante variados, mas há uma predominância grande de latossolos, com variações em áreas de grumossolos. Todas as manchas potencialmente irrigáveis em projetos públicos já estão suficientemente selecionadas, identificadas e são objeto da programação da CODEVASF.

No momento estamos revendo esses estudos de solos, porque entendemos que eles foram feitos com uma seleção muito rigorosa. É claro, que à medida que a necessidade de alimentos vai crescendo no mundo, a questão da viabilidade econômica e aproveitamento dos solos tem que ser revista, porque também os preços de mercado dos alimentos irão subindo e não podemos nos dar ao luxo de trabalhar apenas em solos classificados como de bons para ótimos. Estudos pedológicos são feitos constantemente dentro do Vale do São Francisco utilizando as Universidades e firmas especializadas.

A cobertura vegetal varia desde a caatinga tradicional do Nordeste ao cerrado e cerradão que é o tipo mais predominante na área de Minas Gerais.

De acordo com o censo de 1970 a população do Vale era de aproximadamente 8 milhões de habitantes. Hoje podemos estimar em 9 milhões, aproximadamente, a população do Vale do São Francisco, através de dados que nos foram fornecidos por levantamentos recentes. O Vale tem uma população jovem e isso é muito importante. 56,5 dos homens e 54,5 das mulheres têm menos de 19 anos de idade. A população economicamente ativa no Vale do São Francisco em 1970 era de 2.240.000 habitantes ou seja, 30% da população total e hoje podemos estimar em cerca de 3 milhões de habitantes. Chamamos a atenção para essa participação da juventude na composição da população do Vale do São Francisco, porque é esse um elemento com que haveremos de contar para o soerguimento da região.

A partir desse ligeiro "flash" procuramos identificar a função do Vale, isto é, o que nós devemos fazer no Vale, para só então definirmos o nosso trabalho. Recebemos a missão do Senhor Ministro do Interior de montar uma organização nova para o Vale, capaz de dinamizar a ação do Governo Federal na área, mas não poderíamos cumpri-la sem conhecermos muito bem seus reais objetivos. Tínhamos que conhecer o Vale, sua história, suas características, estabelecer sua função no contexto nacional. Então nós entendemos que o Vale do São Francisco tem a função de produzir energia elétrica para o Nordeste, o que vem fazendo de maneira bastante significativa, estando até projetada uma sequência do aproveitamento de praticamente todos os seus pontos, suas quedas e suas áreas de reservação de água que possam gerar energia.

Essa potencialidade é em torno de 12 milhões de quilowatts, dos quais já estão implantados cerca de 2 milhões e em implantação mais de 6 milhões. Outra função, seria a produção de matérias-primas, particularmente minerais e fibras vegetais. Sabemos que há jazidas importantes de minerais no Vale do São Francisco e principalmente aquelas que constituem o quadrilátero ferrífero de Belo Horizonte, que já está em plena exploração, as jazidas de cobre na região das Caraíbas, jazidas de zinco, potássio, etc. Outro ponto seria a produção de alimentos para os mercados interno e externo.

Então, nós identificamos a ação da CODEVASF: é justamente nessa função do Vale, a de produzir alimentos, visando o suprimento dos mercados interno e externo. Nossa contribuição para o período do 2º PNB seria tornar irrigável anualmente até 1979, cerca de 165 mil hectares. Nossa atuação seria basicamente na construção da infraestrutura, de execução que pudesse tornar irrigável, daí por diante, cerca de 205 mil hectares, entre atividades para colonização, e empresas rurais, abrangendo projetos públicos e projetos particulares. Com isso teríamos numa média ponderada dos diversos produtos, a produção de 3 milhões e 600 mil toneladas de alimentos por ano, cujo valor se estima em 2 bilhões e 800 milhões de cruzeiros aos custos atuais.

Queremos mostrar uma característica na fixação desse objetivo. A área a ser irrigada não é um fim: é um instrumento, é a ação pela qual pensamos poder dar uma certa contribuição à produção do País. Isto quer dizer que se não conseguirmos fazer com que a área produza e essa produção seja transformada em cruzeiros, isto é, que ela seja comercializada no mercado interno e externo, estaremos fracassando nos nossos propósitos, porque não basta instalar canais de irrigação, instalar estações de bombeamento, é preciso que todo o ciclo seja implantado tempestivamente. Daí a atuação da CODEVASF ser necessariamente uma atuação concebida para ser sistêmica, para ser multi-institucional. Nós entendemos que devemos olhar para um horizonte bastante amplo, para que todos os organismos que têm responsabilidade dentro da área onde nós vamos trabalhar atuem simultaneamente, para que aqueles objetivos sejam atingidos.

Essa é a característica principal da atuação da CODEVASF. Ela tem consciência de que é uma entidade com bastante responsabilidade, mas isoladamente pequena dentro do sistema do Vale. E se ela não puder, não tiver capacidade de acionar todo o instrumental, todo o sistema que influi dentro do Vale, não conseguirá atingir seus objetivos. Ela pode construir seus canais, estabelecer suas glebas: pode assentar seus colonos, mas ela encontrará sempre pontos de estrangulamento para que seu trabalho resulte econômica e socialmente como o País necessita.

Nós entendemos que, na sua função, o Vale do São Francisco pode atingir os mercados internos e externos porque esses mercados estão já hoje e estarão cada vez mais carentes dos produtos que o Vale pode oferecer: matéria-prima e alimentos. Essa é a consciência que orienta nosso trabalho. Procuramos manter a CODEVASF como um sistema que está inserido dentro de um sistema maior, constituindo um subsistema. E internamente ela tem 3 sistemas básicos: sistema de administração superior, que compreende o Conselho Diretor, a Presidência da Empresa e os órgãos de decisão; o Sistema de Planejamento e Apoio Técnico e o Sistema de Execução Operacional. Todos esses sistemas se interdependem e se entrelaçam. Embora tenham áreas bastante definidas de atuação, eles têm uma faixa em que os fatores se entrecruzam e exigem uma ação simultânea entre eles. Fazemos questão de que cada sistema administrativo tenha sensibilidade para o ambiente externo, isto é, quando se fizer planejamento, é preciso ter uma sensibilidade muito grande do ambiente que o cerca, os outros organismos que estão operando no mesmo setor, na área, para que o planejamento seja integrado com este planejamento multi-setorial. Também na área de operação esta situação deve estar presente e na área de decisão geralmente. Nós temos que decidir não apenas olhando para dentro de nossa organização, mas olhando para o universo no qual nossa organização se insere como parcela.

Com este conceito, nós concebemos a empresa com duas áreas: uma área estratégica, onde estão aqueles três subsistemas componentes da empresa (o de decisão, o de apoio técnico de planejamento e o executivo), e uma outra área tática, uma área operativa, que estará espalhada pelo Vale do São Francisco, situada nas quatro regiões que são espaços homogêneos, mas diferenciados entre si.

Então aí estão as diretorias regionais, uma no Baixo São Francisco, que tem sede em Aracaju; a do Submédio, que tem sede em Petrolina, a do Médio, em Salvador, e, finalmente, a do Alto São Francisco, que tem sede em Montes Claros — Minas Gerais. Observem que as diretorias regionais, que são órgãos executivos, reportam administrativa e exclusivamente a uma só área na sede, a área de operação. Isso não impede que as demais áreas (técnica, de planejamento e a presidência), tenham contatos, tenham comunicação com essas diretorias regionais. Esses contatos e essas comunicações com a diretoria regional, se fazem apenas em termos de consultoria, em termo de apoio e consulta, mas nunca em termos de ordem, em termos de ação executiva propriamente dita, que será feito através de uma única diretoria, para garantir a unidade de comando. Então há a hipótese de pluralidade de concepções, pluralidade de idéias, mas há unidade de comando. Esta é a montagem estrutural com que a Companhia do Desenvolvimento do Vale do São Francisco foi concebida. Ela foi criada com a função principal de prover, diretamente ou por intermédio das outras entidades públicas e privadas, o aproveitamento de recursos de solo e água do Vale do São Francisco.

É muito importante essa característica de que nós temos uma ação muito coordenada com a SUDENE, justamente por estarmos inseridos no polígono das secas, que é justamente a área de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste e, nós não poderíamos fazer nosso planejamento, não poderíamos ter a nossa concepção de trabalho, se não fosse bastante integrado com o trabalho da SUDENE.

Quando elaboramos o nosso programa para o II PND, nós tivemos o cuidado de solicitar do Sr. Superintendente da SUDENE, que nos enviasse técnicos para acompanhar os nossos na elaboração desse trabalho.

Os programas de irrigação da CODEVASF não se limitam somente a obras hidráulicas, pois cobre um universo bem mais amplo e de atividades multi-setoriais, a serem executadas em áreas prioritárias. Apoiada nessa programação, a CODEVASF poderá criar, no quinquênio, juntamente com a iniciativa privada, cerca de 205 mil hectares irrigados, que representam mais de um terço das áreas potencialmente irrigadas no Vale, a médio prazo, envolvendo investimentos da ordem de 2 bilhões e 200 milhões de cruzeiros. Esses são os investimentos públicos. Na realidade, nós contamos com a participação da iniciativa privada, cujo concurso, deverá ser de um bilhão e trezentos a um bilhão e meio de cruzeiros. Observe-se que a CODEVASF não é setorial em termos de obras públicas. Há investimentos em projetos públicos e projetos privados. Nós entendemos que é perfeitamente viável e desejável associar-se a ação pública com a iniciativa privada, juntamente com o projeto empresarial, o projeto de colonização. Mas isso vai depender de quê? Vai depender, principalmente, do local. A nossa política é pragmática em relação ao local. Se o local é uma área de grande densidade demográfica e que há oferta de mão-de-obra no campo, o nosso projeto é de colonização. Isso não estamos fazendo no Baixo São Francisco, a que vamos nos referir daqui a pouco. Se o projeto é numa área de rarefação demográfica, para onde teríamos de importar colonos, e se por outro lado, existe uma iniciativa privada capaz de explorar adequadamente as terras, se ela cuida do trabalho rural, de levar a indústria para aquela área, de levar o seu know-how, o seu capital, aí nós fazemos o projeto com a empresa privada. E esses projetos podem ser, tanto para a grande empresa como para a pequena empresa, dependendo também, das características do local, do tipo de cultura que é necessária à área. E também procura, na análise do projeto que o empresário nos apresenta, fazer com que seja feita colonização pelo próprio empresário, dentro dos seus projetos. Nós vamos nos referir mais detalhadamente a esses critérios, daqui a pouco.

Nós temos consciência e o governo tem consciência, de que a irrigação não é um fim em si mesmo. Ela é um instrumento. Isso também é muito importante para que nós não achemos que o nosso trabalho de implantar áreas irrigáveis mesmo que se obtenha resultados, até à comercialização, que nós atingimos plenamente os nossos objetivos. É mais um instrumento de desenvolvimento, que tem de tocar dentro de uma orquestra bastante afinada e que deve procurar se associar a todos os músicos, para que os resultados sobre a maestria, sob a batuta do Governo, atinja aos objetivos colimados. E, dentro dessa orquestra, a iniciativa privada também deve estar presente com os seus instrumentos. Evidentemente, nós já falamos, a ação será seletiva. Temos que ter muito cuidado na escolha, não só nos tipos de firmas e na organização do modelo institucional, como também quanto aos produtos. É preciso que se defina bem as produções de cada área, para não ficarmos pulverizando. O importante, se nós queremos caminhar (e também este é o desejo do Dr. Oswaldo Pontes), para a agroindústria, que tenhamos condições de dar escala de produção agrícola, porque a indústria não pode se implantar com pequena escala de produção.

A CODEVASF, definindo todos esses conceitos, estabeleceu duas estratégias básicas: uma que nós chamaríamos estratégia espacial, e a outra, estratégia setorial. A estratégia espacial, consiste em concentrar esforços em áreas que possam dar respostas melhores, isto é, onde existe uma infra-estrutura já razoavelmente estabelecida ou onde se pode estabelecer essa infra-estrutura, dentro de um trabalho coordenado, a curto/médio prazo, com o apoio de outros organismos estaduais e federais e onde também já existam estudos suficientes de solo, climas, para que se possa obter os resultados mais rapidamente, uma vez que esses resultados servirão de espelho, de demonstração, para a expansão do trabalho até outras áreas.

O Vale é uma área extensa e já temos nós a experiência da pulverização de recursos, ou seja, a pretensão de conduzir uma ação simultânea em todos os lugares em que essa ação é reclamada: ela não conduz a resultados palpáveis e não gera os pólos de desenvolvimento que se deseja. Então, estabelecemos áreas estratégicas, chamadas áreas-programas, ou áreas prioritárias, em número de dez. A primeira área é a área das várzeas inundadas do Baixo São Francisco; a segunda, é a bacia leiteira de Alagoas e Sergipe; a terceira, Juazeiro-Petrolina; a quarta, o Vale do Rio Grande; a sexta, a do Vale do Rio Corrente; a sétima, Jequitá; a oitava, Três Marias; a nona, Paracatu; a décima, a região do Jalba, em Minas Gerais. Essas áreas foram identificadas com os projetos que poderiam ser implantados em cada uma delas. No Baixo São Francisco, há cerca de 42 mil hectares irrigáveis identificados e a maior parte delas, constituídos de várzeas onde é exercido o cultivo de arroz. Essa é uma área densamente povoada, densamente cultivada, densamente produtiva. No entanto, a miséria predomina nessa área, o que vem mostrar que não basta ter a área cultivada. Não há ali uma distribuição fundiária adequada. Não há ali um sistema institucional adequado. Quase todos esses produtores vivem com uma renda per capita que não chega a 80 dólares anuais. Essa área é constituída de pequenas e grandes várzeas, em que se pratica a agricultura de vazante e esta iria sofrer um impacto muito grande com a construção da barragem de Sobradinho. Existem ali grandes latifúndios, bastando dizer que sete estabelecimentos detêm 77% de toda a área, sendo os 23% restantes ocupados por propriedades médias de 1 hectare.

Por outro lado, essa área de latifúndio é explorada pelo sistema de meia, na base de 1 hectare por parcela. Então, a terra que cada pessoa, que cada família tem, quer seja própria, quer seja de arrendamento, de parceria, a média dela é de 1 hectare, o que não atende às necessidades de sobrevivência digna dos seus agricultores, dos seus exploradores. E um outro problema, uma maior ameaça, apesar de tudo isso, que paira sobre essa área é, a construção da barragem de Sobradinho, no Sub-Médio, a 40 km de Petrolina, e que vai regularizar o curso das águas a

jusante. No momento, nessa região, as vazões variam de 700m³ por segundo a 5 mil metros cúbicos por segundo, podendo em anos mais cheios chegar a 10 mil metros cúbicos por segundo. Com a regularização, ela vai ficar fixa em torno de 2.100 metros cúbicos por segundo, e isto representa que 1/3 da área atualmente agricultável vai ficar permanentemente inundada. Cerca de 9 mil hectares permaneceriam permanentemente inundados pela nova vazão do rio e os outros 2/3 ficariam permanentemente secos, porque não receberiam mais a cheia do São Francisco. E para evitar que isto ocorresse, nós projetamos diques de emergência, chamados diques de emergência por causa da pressa.

São cerca de 100 km de diques dos dois lados do Rio São Francisco, nos Estados de Sergipe e Alagoas, e que deverão estar concluídos até 1978, fins de 1977, que é quando a barragem de Sobradinho começa a encher. Esses diques visarão a proteger as várzeas dessa vazão regularizada e ao mesmo tempo assegurar a alimentação e a drenagem das várzeas. Vamos colocar nos diques um sistema de bombeamento reversível, que irá permitir fazer artificialmente o que o rio faz atualmente ao seu natural. Mas isso vai abrir outra possibilidade, porque ao invés de se ter uma safra de arroz poderemos ter 2 safras por ano. E já que vamos fazer essas obras todas, nós vamos também fazer toda obra de engenharia necessária a tornar esses perímetros irrigáveis dentro da tecnologia mais avançada.

Com isso é necessário que façamos a redistribuição da terra local. Estamos desapropriando 42 mil hectares, o decreto já foi baixado e estamos em fase de negociação com os proprietários. Vamos estabelecer lotes proporcionais à força familiar dos trabalhadores, dos produtores, força essa que também está sendo objeto de levantamento, para a identificação. Então, não teremos lotes de tamanho fixado, ele variará provavelmente de 2,5 a 4 ou 5 hectares em função da força de trabalho que for fixada, que for identificada.

Nós não poderemos fazer também lotes muito maiores porque a densidade demográfica, como disse, é muito grande, e é justamente por isso que estamos interessados em fazer o beneficiamento local da produção, porque fatalmente vai sobrar mão-de-obra dos atuais produtores, quer sejam proprietários, quer sejam parceiros. Aqueles que não se mostrarem habilitados para absorver a nova tecnologia e ter uma área maior para cultivar. Então, nos preocupa muito o estabelecimento de atividades secundárias e terciárias, capazes de absorver essa mão-de-obra excedente. E também os nossos trabalhos estão se dirigindo à área de sequeiro, que são as áreas mais altas, onde não se faz o cultivo do arroz, mas que poderão, com a assistência técnica do complexo que será implantado, absorver, com agricultura e pecuária, parte da mão-de-obra local.

São 42 mil hectares e nós acabamos de assinar um contrato com o Banco Mundial da ordem de 23 bilhões de dólares. São 8 várzeas grandes e 76 pequenas várzeas e ali estamos desenvolvendo também projetos de piscicultura, porque muitas dessas várzeas pequenas não compensam economicamente fazer um dique de proteção, isto é, o perímetro de envolvimento seria muito caro com relação à área cultivada.

Já implantamos cerca de 2.500 hectares nos projetos de Itiúba e Propriá, nos quais já estão assentados e produzindo 200 colonos e até meados do próximo ano deveremos estar com 850 famílias assentadas nesses dois projetos.

Breve, vamos abrir concorrência internacional para a aquisição das bombas e equipamentos e para as obras civis dos diques de proteção das várzeas de Boacica, Cotinguiba, Marituba e Brejo Grande. Já contratamos, na semana passada, as obras de engenharia para a várzea de Betume, um contrato no valor de 80 milhões de cruzeiros.

A segunda área-programa é a de Juazeiro-Petrolina. Nessa área, já foram identificados 120 mil hectares que estão distribuídos por vários projetos. Ali está o Projeto Piloto Bebedouro I, com mais ou menos 1.100 hectares, a que nós chamamos de grande laboratório de irrigação no Nordeste, principalmente no Vale do São Francisco. Este projeto está em plena produção e hoje já se constitui na 2ª fonte de ICM do Município de Petrolina, e tenho certeza que a partir do próximo ano, provavelmente, será a 1ª fonte de ICM do Município de Petrolina. Vale ressaltar que este Município é altamente industrializado, onde, principalmente o Grupo Coelho mantém várias indústrias.

O Projeto Bebedouro II é uma sequência do Projeto Bebedouro I e para explorá-lo estamos nos associando com grupos privados, a fim de fazer uma agro-indústria ocupando todos os 745 hectares do projeto.

O Projeto Massangano é para 15.000 hectares. O seu projeto de engenharia está sendo concluído e, ao mesmo tempo, já estamos começando a tratar das obras de captação. Isto também é uma sistemática importante que a CODEVASF está adotando. Nós estamos passando diretamente do projeto para a engenharia, ou seja, uma viabilidade tecnicamente bem feita para o desenvolvimento do projeto executivo junto com a execução das obras, isto é, o detalhamento do projeto para nós passou a ser parte da execução. Com isso, estamos certos que teremos projetos mais bem feitos, porque o projetista estará presente junto com o construtor e haverá um sistema de pressão dupla nos dois sentidos, que já está dando bons resultados para nós.

O projeto executivo de Massangano não está concluído, mas o projeto de tomada d'água já está pronto e essa tomada d'água será no reservatório de Sobradinho, que a CHESF está construindo e nós já entregamos o an-

teprojeto à CHESF para o seu detalhamento e sua implantação. Também o Massangano será projeto no qual predominará a pequena e média empresa e será modulado para a agroindústria. Provavelmente, a própria CODEVASF se associará a algumas dessas indústrias para viabilizar os seus projetos e acelerá-los.

O Projeto Salitre, com 27.500 ha, em solos predominantemente de grumossolos, nos quais estão sendo estudados projetos visando à produção de açúcar e celulose. O Projeto Tourão, 12.000 ha, também está em fase inicial de elaboração de projeto executivo e implantação.

Ali são dois projetos principais, um de 10.000 ha para produção de cana-de-açúcar, cuja indústria já está quase toda montada, (a parte industrial avançou em relação à parte agrícola) e o outro projeto está sendo estudado, de 2.000 ha, para produção de alfafa. Nesse conjunto, 20% da área será destinada à colonização, associada portanto com a grande empresa, produzindo principalmente para o parque industrial que será implantado.

O projeto piloto de Mandacaru, 400.000 ha, está servindo de laboratório para os grumossolos. Os projetos de Curaçá e Maniçoba, cada um com cerca de 4.500 a 4.600 ha, estão também todos dois em fase de implantação. Já foram feitas as licitações para os equipamentos e obras de engenharia, de maneira que nós esperamos dentro de três anos, estar com cerca de 35.000 ha implantados nessa região de Petrolina e Juazeiro, estando mais atrasado, apenas, não definido, o projeto Salitre.

Este é o esquema do projeto Massangano, que vai desde a barragem de Sobradinho, passa pela cidade de Petrolina. É uma faixa ao longo de uma estrada e que, portanto, se presta admiravelmente para a implantação de agroindústria; estradas asfaltadas, com energia abundante e com toda disponibilidade para implantação de agroindústria.

Esta é a indústria que está sendo implantada no Projeto Tourão. Experimento de cana no projeto Mandacaru, cuja média é em torno de 200 a 230 toneladas por hectare para o tipo CB47 e outros. Isto permite prever rendimento da ordem de 160 toneladas por hectare em cultivo de escala. Considerando que a agricultura irrigada vai permitir que o ciclo da cana-de-açúcar se reduza de 18 para 11 meses, pode-se considerar essa produção de 160 toneladas com uma produção equivalente a 230 toneladas aproximadamente.

Outra região que temos dentro da área programa, descendo o País e subindo o São Francisco é a região do Vale do Rio Grande. Nessa área foram identificados 87.000 ha irrigáveis, dos quais estamos concluindo a implantação de 2.000 ha em colonização, que é o Projeto Piloto de São Desidério, e já elaboramos o projeto executivo para o chamado projeto de Barreiras, de 6.400 ha aproximadamente. Os projetos seguintes, que não serão implantados provavelmente nessa etapa do II PND, são os projetos de Riacho Grande, Projeto Nupeba, e mais acima o projeto Mijú.

Observa-se ali a possibilidade de vários barramentos: barragem das Fêmeas, da Redenção, do Palmeirinha. Essas barragens isoladamente, consideradas sob o ponto de vista de energia elétrica, seriam inviáveis. Todavia, conjugando a produção de energia elétrica com a irrigação e cada setor absorvendo parte de seus custos, eles podem aumentar a área irrigada e podem permitir que se façam trechos maiores por gravidade e que o "kilowatt" gerado o seja em termos economicamente aceitáveis. Então isso vem mostrar a necessidade da junção de esforços setoriais para o desenvolvimento de determinada área. E a energia elétrica é o fator limitante mais importante nessa região do rio Grande e do rio Corrente.

Na região do rio Corrente, foram identificados como irrigáveis cerca de 216.000 ha em dois subprojetos, que seriam: o Projeto Formoso e o Projeto Correntina. Nós tivemos que fazer uma alteração muito grande nesse projeto, porque o INCRA selecionou essa área para o assentamento das populações rurais que serão atingidas pela barragem de Sobradinho. Então a parte sul do projeto, abaixo da estrada, foi desapropriada pelo INCRA e nos restou cerca de 30.000 ha para o nosso projeto de irrigação.

Estamos na fase final de elaboração do projeto executivo, projeto de engenharia, e pensamos iniciar sua construção também em 1976. O projeto está sendo concebido também para a associação de pequenas e médias empresas e, provavelmente, até com grandes empresas, não propriamente na área irrigada, mas na área de sequeiro, uma vez que a área se presta magnificamente para a pecuária.

Temos o Projeto Piloto Formoso, de 400 hectares, nos quais são feitos experimentos para aquela área. Estamos fazendo experimentos de trigo, tanto no Projeto Formoso — área de latossolo — como também em Mandacaru — área de grumossolo. Há possibilidade de se poder desenvolver variedades bastante econômicas de trigo no Vale do São Francisco.

Na região do Jequitá, cerca de 55 mil hectares irrigados estão identificados e nós estamos implantando o projeto-piloto de Pirapora, que tem 2 mil hectares e vamos ampliar para 2.800. Esse projeto se destina, principalmente, à agroindústria. Está localizado perto da cidade. É uma região em que não há carência de mão-de-obra rural. Teríamos que importar colonos para fazer a colonização. Evidentemente, isso não tem sentido porque há uma dificuldade na fixação dos colonos importados. O projeto está concebido para pequenas e médias empresas, da ordem de 50 hectares para cada proprietário e nós pensamos testar também aí um novo modelo institucional.

Nossa idéia é fazer a mesma coisa que estamos fazendo com a cooperativa de Bebedouro. Queremos fazer em Pirapora um tipo empresarial. Pretendemos fazer uma sociedade agro-industrial em que a sociedade será a dona da terra e cada acionista adquirirá ações correspondentes ao valor do lote. Ele irá produzir no lote para comercialização ou para industrialização. O produto destinado à comercialização será adquirido pela própria empresa. Então a terra será da empresa, da organização, da qual a CODEVASF participará como acionista, entrando com o valor das terras e os produtores participarão também como acionistas, adquirindo ações que lhes darão o direito de explorar economicamente determinada área do terreno. Se ele não se der bem nessa exploração, receberá suas ações de volta e se irá procurar outro produtor que tenha condições de explorar adequadamente aquela parte do solo. É um modelo que estamos montando para já a partir do ano que vem começamos a implantar no projeto Pirapora.

Além de Pirapora, que é um projeto piloto, nós temos ali o projeto Jequitáí-Velhas, às margens do rio Jequitáí e do rio das Velhas. Esse projeto está em fase de viabilidade econômica. Também deverá ser explorado por empresas.

Queremos registrar que o Governo de Minas Gerais já está fazendo um grande projeto de colonização à região, o projeto Jaíba.

É um projeto misto de empresa e colonização e praticamente não existe disponível na área mão-de-obra a ser colonizada. O projeto Jaíba por si só deverá absorver essa disponibilidade, restando muito pouco para ser absorvido no projeto Jequitáí-Velhas, o qual deverá abranger pequena área de colonização.

Outra área programa é Paracatu, onde no momento estamos desenvolvendo uma atividade principalmente de fomento pecuário. É uma atividade que a Comissão do Vale do São Francisco vinha fazendo e nós mantivemos, embora no momento a prioridade de nossa atuação seja a irrigação. Mas a pecuária atingiu ali alto índice de linhagem e a sua contribuição é tão grande ao aprimoramento da pecuária do Vale do São Francisco, que não só resolvemos mantê-la mas ampliá-la. Hoje nosso rebanho é de 1600 cabeças. Anualmente nós leiloamos quase mil cabeças com grande sucesso e o gado é todo ele vendido ao preço de fomento. Agora estamos fazendo um projeto para dar também a esta fazenda uma administração empresarial, isto é, ela deve ter uma escala de rebanho que atenda melhor às suas finalidades e seja auto-sustentável. Entendemos que uma fazenda que crie e venda Nelore, pode e deve manter-se por si só. Temos que alcançar esse objetivo. Temos os estudos dimensionados para 6 mil cabeças e já vamos demarcando as providências necessárias para que a fazenda de Paracatu amplie seu rebanho e atinja a escala da economicidade desejada.

Também ali existe uma colônia, que veio desde o antigo INIC. Agora estamos tratando de estabelecer um modelo institucional, que dará assistência creditícia e técnica aos colonos. É uma falha muito grande que há, numa colonização de praticamente 40 anos, e que não possui uma instituição capaz de assistir a esses colonos que estão sendo titulados.

Evidentemente que a titulação da terra não resolve coisa alguma se não houver uma instituição capaz de dar uma ordenação às atividades produtivas, principalmente ao crédito e à comercialização.

O projeto Jaíba é para 100 mil hectares irrigados e que faz parte do PLANOROESTE do Governo de Minas Gerais. Abrange uma área de 250 mil hectares, prevendo 100 mil hectares irrigados e o restante em sequeiro. Toda uma infra-estrutura pesada de estrada, energia elétrica, abastecimento, água, saúde e escola foi projetada pelo Governo de Minas Gerais, fazendo integrar na economia do Estado uma região ampla e muito pobre, que vivia marginalizada do processo econômico.

Nós nos associamos ao esforço do Governo de Minas e ficamos com a responsabilidade de implantar o canal principal e o sistema de bombeamento. Este projeto está orçado atualmente em cerca de 700 milhões de cruzeiros e deverá ir a mais, em virtude dos custos atuais. A CODEVASF está participando com 467 mil cruzeiros e com a responsabilidade de providenciar a construção dos canais e da tomada d'água, naturalmente com a estreita colaboração da RURALMINAS. Este é um órgão do Governo de Minas Gerais, que concebeu e vem conduzindo esse projeto. O Governo Federal se associou, por julgar bastante válido o empreendimento, mas estará o Governo de Minas, através da RURALMINAS, participando decisivamente de todo o processo decisório, desde a implantação do projeto, até a sua operação. Ele está destinado, principalmente na parte de irrigação, à grande e média empresa predominantemente. Temos a destacar no projeto a agroindústria na cana-de-açúcar: serão 30 hectares irrigados, que deverão propiciar, num período de 12 anos, a produção de 9 mil sacas de açúcar. Dentro de dois anos, já se pretende ter 2 mil sacas de açúcar anuais, com a primeira etapa do projeto.

Também ali está uma estação experimental de cana, em área plenamente diferente de Mandacaru, em solo e clima. Os rendimentos experimentais são da ordem de 230 toneladas por hectare. Isso, além de propiciar o amadurecimento da cana em 11 meses. Praticamente a usina de açúcar poderá moer todo o ano, o que não ocorre em outras regiões açucareiras do País, onde as usinas trabalham seis meses e levam seis meses paradas. É um projeto de grande significado, principalmente para a fase atual de necessidade de combustível que o País atravessa.

Bem, a outra área que nós temos é a área de Três Marias. O reservatório de Três Marias foi construído pela

antiga Comissão do Vale do São Francisco, visando, principalmente, a regularização do rio, numa posição que, para mim, é a concepção correta de regularização, que é a regularização de suas cabeceiras. No meu entender essa regularização que está se fazendo, no Sub-Médio, é uma regularização que pode ser benéfica para uns fins, mas que tem grandes inconveniências para outros fins.

Três Marias é um reservatório que sozinho supera a soma de todos os volumes de açudes do Nordeste, públicos e particulares. Como o Dr. Oswaldo Pontes já citou, aqui no Nordeste, é de cerca de 12 milhões e meio de água acumulada em açudes públicos e mais cerca de um e trezentos em açudes particulares, totalizando 14 milhões de metros cúbicos. O reservatório de Três Marias tem 21 milhões de metros cúbicos de água acumulada. Infelizmente, até hoje não se deu uma utilização econômica nem social a este vastíssimo reservatório. Nós estamos agora cuidando de um projeto de turismo para esse reservatório, que é uma beleza, situado estrategicamente e é a atração aquática, mais viável para a população de Belo Horizonte, para Minas Gerais, que é um Estado sedento de água para a sua recreação.

Fizemos um convênio com a EMBRATUR, um anteprojeto de turismo, e lançamos uma concorrência. Já recebemos as propostas e, deveremos dentro de 30 dias mais ou menos, já estar com o projeto piloto de exploração turística do reservatório. Estamos também construindo uma estação ictiológica para iniciar a exploração racional da piscicultura desse imenso Vale. Independente da estação ictiológica e desse sentido mais científico, nós já estamos em entendimentos com o DNOCS, para fazermos um convênio pelo qual queremos passar para uma ação imediata, de povoamento daquele manancial imenso e uma tentativa de extinção de espécies indesejáveis, como a piranha, que infesta significativamente aquele reservatório.

Existem em torno do Reservatório de Três Marias cerca de 250 mil hectares que podem ser cultivados, quer com irrigação, quer com cultura de sequeiro. Grande parte dessa área já hoje pertence a um grupo industrial, que está elaborando o projeto integrado de vários produtos, de suinocultura, milho, soja e frutos, visando ao beneficiamento industrial no local. Por outro lado, nós estamos selecionando áreas para fazermos projetos da própria CODEVASF, e já demos início a um projeto de 400 hectares para o plantio da mandioca, visando à produção de álcool.

Também vale destacar ainda, com relação a Três Marias, o trabalho de reflorestamento que fazemos na área, em convênio com o IBDEF. Já se verificaram grandes assoreamentos no reservatório e erosão em outras partes altas.

No Vale do São Francisco foram identificados 3 milhões de hectares irrigáveis e, destes três milhões, se diz que apenas 550 são irrigáveis por 2 fatores limitantes. O 1º fator limitante é a água. A água disponível para atender projetos de energia elétrica já implantados e estudados só permitiria irrigar 550 mil hectares. O 2º fator limitante é o solo, por suas qualidades e cotas em relação às águas. E nós pretendemos que a questão de água seja ultrapassada, porque sabemos que por questões de solo, por questões de cotas, pelo menos 70%, ou seja, cerca de 2.100 hectares poderiam ser perfeitamente irrigáveis, economicamente irrigáveis. Urge então conseguir vencer o fator limitante da água. E nesse sentido nós temos procurado entendimentos com o Ministério de Minas e Energia e mais diretamente com a CHESF no intuito de, sem prejudicar a programação energética do Vale, encontrarmos meios de uma operação dos recursos hídricos mais adequada com a sua utilização múltipla, isto é, o despacho d'água não deve se condicionar ao despacho da carga energética. Nós temos que achar meios, pois entendemos que eles existem, é uma questão de operação, é uma questão de estratégia de uso de reservatório, reservatórios que são grandes, para operação multi-anual. Enfim, a colocação de usinas térmicas de ponta para evitar a necessidade de se ter usinas de pontas hidráulicas. Nós entendemos que a energia elétrica tem mais alternativas para solucionar o seu problema do que a produção de alimentos.

O Vale do São Francisco, no nosso entender, não se desenvolve sem irrigação. Ele estará cada vez mais se distanciando das zonas mais desenvolvidas, se não tiver condições de transportar as águas do seu rio para as suas terras. Vale dizer que da energia elétrica produzida no Vale do São Francisco, 99% é utilizada fora do Vale, uma vez que Belo Horizonte, que é o maior consumidor do Vale pouco usufrui das águas do São Francisco. No entanto, Fortaleza, por exemplo, recebe os benefícios da energia gerada pelo São Francisco. Então, é preciso que um pouco dessas águas, que trazem benefícios tão grandes ao País e ao Nordeste, sem prejuízo desses benefícios, possam ser utilizadas para o desenvolvimento do seu Vale, através de uma fórmula que deverá ser encontrada.

Nós estamos fazendo estudos bastantes sérios e responsáveis, porque entendemos que o rio pode e deve ser regularizado nos seus formadores. Se 70% da vazão do rio está concentrada em Minas Gerais, nós entendemos que aí é que deve ser a sua regularização principal, porque isso não só aumentaria o curso do rio regularizado, isto é, a área de jusante seria muito mais extensa, e, portanto, com maior benefício. Ademais, estaríamos fazendo reservatórios onde a evaporação é muito menor.

Vale registrar aqui que o reservatório de Sobradinho, que é uma obra magnífica e que tem uma função muito importante no setor energético, deverá evaporar cerca de 200m³ por segundo, que é toda a água que precisamos para atender ao nosso programa de irrigação para 1975/79. Estará chovendo para cima, quando nós precisamos que chova para baixo. Mas nós entendemos que tudo isso poderá ser conciliado e já estamos fazendo estudos, inclusive estamos no momento com uma solução muito tentadora, embora, evidentemente, vá precisar de estudos mais aprofundados, bem detalhados. Mas já vislumbramos viabilidades numa indicação que a própria CHESF

levantou e que nós agora estamos pesquisando, que é a junção do Rio Tocantins com o Rio São Francisco. Há um excesso de vazão do rio Tocantins e ao término do Espigão Mestre, que separa os dois vales, que é o divisor de águas dos dois vales, há uma passagem em que se unem, praticamente, um dirigindo-se para um lado e o outro para outro lado, dois importantes formadores, um do Rio Tocantins e o outro do Rio São Francisco, que são o Rio do Sono, formador do rio Tocantins, e o Rio Negro, formador do Rio Grande, que por sua vez é o formador do Rio São Francisco.

Se houver viabilidade técnica de se fazer a junção desses formadores, estabelecendo um canal, é possível que se encontre aí a solução de água para o São Francisco. Mas, esta é ainda uma hipótese, uma pílula dourada que nós estamos namorando com bastante interesse e cujos estudos mais profundos serão ainda iniciados.

Eram essas as palavras que eu queria dirigir aos senhores.

Vou suprimir a referência aos programas de apoio, que seriam o que chamamos de estratégia setorial. Nessa estratégia setorial, nós procuramos identificar em cada área-programa todos os estrangulamentos setoriais: estradas, energia elétrica, educação, saúde, saneamento básico, crédito, comercialização etc. Procuramos identificar também todos os organismos federais e estaduais que deveriam resolver esses problemas, e então procuramos dimensioná-los física e financeiramente, estabelecendo uma espécie de anteprojeto físico-financeiro para essas obras e serviços. Depois, procuramos nos reunir com cada Governador de Estado e cada equipe de governo, no sentido de que cada governo adote aquelas necessidades como parte do seu programa para o quinquênio.

Felizmente, nós tivemos muito sucesso nesse trabalho e todos os Estados estão adotando essa programação, para que quando os nossos projetos estiverem prontos e em operação não vá se cuidar de problemas de estradas, problemas de energia elétrica, problema de educação e outros.

Então, esses projetos setoriais, quando os estabelecemos, nós participamos deles, mas não somos seus principais executores. Serão executores os ministérios setoriais que têm responsabilidade na área, os governos estaduais e até os governos municipais, quando se trata, principalmente, de estradas vicinais.

Essa estratégia setorial completa a estratégia global da CODEVASF para a sua atuação no Vale do São Francisco. Eram estas as considerações e informações que queria dar. Agradeço-lhes a atenção dispensada e peço-lhes escusas se me alonguei em demasia, porque o assunto é bastante vasto e, por que não dizer, para nós e, tenho certeza, para todos os senhores, bastante apaixonante.

É um desafio que está em nossas mãos, para nós da CODEVASF e para todos nós que participamos deste Seminário, é um desafio incorporarmos à economia nacional, à essa economia tão crescente, com taxas tão espetaculares, incorporarmos vastas áreas marginalizadas atualmente, nesse processo econômico. E essa incorporação para essa incorporação, eu não tenho dúvidas de que a irrigação é um instrumento preciosíssimo. Não devemos nos enganar achando que ela é um fim em si mesma; a irrigação não é um fim em si mesma. Ela é, todavia, um instrumento preciosíssimo e se nós soubermos tocá-lo afinado com toda a orquestra, com todo o instrumental que podemos convocar, sem dúvida alguma ela dará uma contribuição bastante significativa para a melhor distribuição da renda do País, para a elevação sócio-econômica do povo brasileiro.

Muito obrigado.

INFORMAÇÕES TÉCNICAS DOS TRABALHOS CONDUZIDOS PELO CEMA - Centro de Energia Nuclear para Agricultura de São Paulo

Klaus Richardt e James A. Vamocil

De antemão, gostaria de tomar um momento de seu tempo para dizer da minha apreciação aos senhores pelo seu convite a esta conferência. Estou altamente com prazer de estar aqui, desde que estão me propiciando uma oportunidade bastante grande para aprender muito mais a respeito do potencial agrônomo do Brasil.

Estou agradavelmente surpreso com o grande progresso que está sendo realizado e com o potencial enorme que nós achamos aqui. Eu estou certo de que o Brasil virá a ser o fornecedor principal de alimentos para a população que está crescendo muito rapidamente no mundo. Por isso, esse tipo de conferência é altamente importante.

Gostaria agora de abordar mais os detalhes dos trabalhos que estou fazendo no Brasil. Estou aqui sob o convênio com as Nações Unidas, um projeto de convênio com a Divisão das Nações Unidas entre a FAO — Organização de Alimentos Mundial e a Agência Internacional de Energia Atômica. Essas duas repartições das Nações Unidas estão trabalhando junto com a Universidade de São Paulo para operar no Centro de Utilização da Energia Nuclear na agricultura. Neste Centro estão fazendo pesquisas de agricultura, utilizando técnicas de irradiação de diversos tipos.

Estou trabalhando junto com o Professor Klaus Richardt num estudo de balanço hídrico e nitrogênio na produção de feijão na terra roxa, solos do parque central do Estado de São Paulo. Nesta posição disponho de algumas oportunidades para apreciar o grande volume de alimentos que podem ser produzidos pela intensificação da agricultura existente e pelo desenvolvimento da agricultura nova, utilizando alguns dos recursos terrenos que podem estar à disposição pelo uso da irrigação, da adubação e do controle de pragas e doenças. Porém, todos esses sistemas exigem energia, e energia hoje em dia está se tornando uma coisa escassa que cabe a todos nós (uma) consideração muito cuidadosa a qualquer passo que está sendo dado para acertar que o assunto está sendo tratado agora para maximizar a eficiência e o rendimento do sistema que pretendemos utilizar.

Sabemos por exemplo que dentro do desenvolvimento prestado pela agricultura irrigada nos planos centrais do Vale do São Francisco haverá conflito entre os interesses da energia e da produção de alimentos. Como agrônomo eu terei que admitir que estou no rumo parcial a esse respeito e estou com confiança que o rendimento maior na visão geral e na utilização da energia disponível e a utilização desse recurso para produção de alimento seria um procedimento mais eficiente e mais viável e que essa utilização para alimentos aproveitará melhor a energia solar disponível. E no futuro do mundo esse será um elemento bastante, importante. Então, estou certo que os Srs. vão estar de acordo de que qualquer passo que tomemos agora para aumentar a eficiência de utilização de água e irrigação vem reforçar a certeza de que esse recurso precioso é utilizado de maneira mais benéfica. Vocês como advogados da produção de alimentos vão precisar dizer que o recurso da água está sendo utilizado na produção de alimentos e então é justificado se não houvesse sido eficientemente utilizado e vocês como Engenheiros Agrônomos e como Agrônomos estarão sujeitos a críticas bastante severas pelo mau uso da energia.

Nos Estados Unidos eu estive trabalhando nos trabalhos de programação e horários de irrigação há 20 anos e tenho visto diversos tipos de tentativas. Tive oportunidade na minha própria mente para relatar as diversas vantagens e desvantagens e reconheci que cada um dos procedimentos possíveis tem suas próprias vantagens e suas próprias desvantagens e nenhum deles será uma resposta absoluta mas, de qualquer maneira a tecnologia está agora num ponto de avanço que podemos fazer previsões bastante úteis de melhor intervalo e lâmina de irrigação. Neste momento, no Estado de Oregon onde trabalho estão utilizando um sistema de irrigação pelo uso de evaporação de panela Classe A e estamos certos de que os senhores estão cientes desse equipamento.

Hoje, eu gostaria de apresentar alguns detalhes de um procedimento que nós descobrimos ser bastante satisfatório. Não é perfeito, porém é satisfatório. Acho que estamos tentando dizer que todo método é sujeito a alguns erros mas uma seleção cuidadosa pode poupar bastante grande quantidade de energia, água e dinheiro.

O Estado de Oregon está localizado perto do lado Norte dos Estados Unidos ao Norte do estado da Califórnia e ao Sul do Canadá aproximadamente 500 quilômetros. Vocês reconhecerão logo no mapa que ele contém uma faixa litorânea verde escura e aproximado de uma faixa marrom e em seguida uma faixa amarela no mapa e no interior uma faixa cor de rosa. Essas faixas são mapas das chuvas.

No litoral na faixa verde há uma área de pluviosidade alta com precipitação anual que varia de 1800 a 2000 por ano. A distribuição da chuva é tal que quase todos os anos há menos chuva no mês de julho e muito pouca chuva em agosto. Há uma parte que é tão seca que temos que irrigá-la mecanicamente.

Há mais de 25 anos atrás, ninguém estava acreditando que o mar ia ter um volume deste de chuva e podia

beneficiar a irrigação. Mas, hoje em dia, está aceita a idéia de que a maximização do uso do terreno no vale de lâmina, vai exigir irrigação.

Como nós mesmos estamos no lado Oeste do estado do Oregon, a precipitação é contínua e em decréscimo e no lado Leste do Estado, a precipitação total se encontra aproximadamente em 200 milímetros ao ano.

Essa é a região do deserto e, de novo a chuva que cai é quase toda durante a época fria e nada durante a estação de desenvolvimento agrícola. As duas regiões estão separadas por uma alta cordilheira das montanhas, as quais a precipitação irá deixando o lado leste mais seco. Aqui temos um estágio do que chamamos, tipo de irrigação tipo central, nos desertos da parte Norte – Oeste dos Estados Unidos. Aqui, uma vista um pouco mais de perto, com um círculo em verde, que é uma área irrigada. Agora, é evidente um traço branco e fino, do centro para o lado, ao lado alto direito. Este traço é o próprio sistema de irrigação que está irrigando este círculo.

Outra vista. Aqui, uma vista de perto da própria máquina de irrigação. Outra vista. Ainda outra dessas máquinas, desse tipo central de irrigação. Esse sistema irriga, cada um, aproximadamente 55 hectares, numa área circular colocada dentro de um quadrado, com área de aproximadamente 70 hectares. Este é um sistema bastante útil onde a terra é barata e onde a mão-de-obra é cara, onde a água é cara e com solos arenosos e com alta capacidade de infiltração. O solo tem que ter infiltração alta, em virtude da alta velocidade de aplicação da água pelo sistema, desde que a velocidade de aplicação é alta, principalmente no fim do sistema mais distante do ponto do pico. Outra vista. De cada torre que está sendo movida por um motor individual, algumas por motores hidráulicos, outras elétricos e algumas por motores a gasolina. Outra vista. Um dos problemas associados é que num solo argiloso de textura fina, a velocidade de aplicação é alta demais em virtude da própria máquina e, acontece escoamento superficial, ao invés de penetração. Isso resulta numa distribuição bastante fraca em que os pontos mais altos ficarão secos e os lugares baixos ficarão encharcados e acontece a erosão superficial, como vemos nesses slides. Então, existe limitação na utilização deste sistema. Se nós utilizarmos um solo de textura grossa e nesses solos arenosos, com alto teor de aspiração, teremos que irrigar diariamente no mês de julho. Os sistemas são desenhados para fornecerem essa demanda hídrica.

Um outro problema que temos, é que os fazendeiros começaram utilizando a capacidade plena do sistema durante o mês de maio, quando ainda não é necessário, com aplicação de água a mais, havendo desperdício de água, desperdício de energia, também havendo uma queda de adubos pela respiração, que responde por uma parte dos problemas, porque a irrigação em horário deve ser feita, de acordo com a necessidade do fator. De novo, em agosto e setembro, que representam o fim do período de crescimento, o fator do uso consultivo de água vem decrescendo, mas, o fazendeiro que não reconhece esse contínuo para irrigação, ainda faz a aplicação a mais.

O resultado final é a utilização de muito mais água do que a necessária. E nós acreditamos que podemos resolver essa situação pelo uso do controle de horário de irrigação.

Nessa área estamos utilizando painéis de evaporação Classe A no campo. A panela sofre um enchimento, enquanto que o sistema de irrigação faz um passeio em cima dela, e as irrigações são organizadas em tempo e lâmina e assim são mantidas em função da superfície de água a menos do que 4 centímetros, desde que esses 4 centímetros, representem a nossa estimativa da rápida transpiração que pode ser admitida até que a cultura vá sofrendo por murchamento. Esse sistema tem que ser utilizado em conjunto com um processo bom de previsão de tempo, e esses estão ficando cada vez mais disponíveis na passagem do tempo, agora que estamos convencidos do serviço nacional de meteorologia, o serviço meteorológico dos Estados Unidos para providenciar dados de áreas com previsão para 4 dias de evaporação de panela. Eles ficaram muito receosos de fazer isso, mas nós conseguimos convencê-los pela importância desse fator, porque o fazendeiro está exigindo alguma previsão, alguma notícia relevante de que a água vai ser necessária.

Então, estamos agora no processo e aprendemos como fazer previsão em tempo médio e como utilizar de maneira mais apropriada essas previsões junto com as informações de evaporação de panela que nós temos disponível dentro dos campos.

Gostaria agora de apresentar algumas transparências que foram feitas em Piracicaba, e peço desculpas por não ter trazido junto comigo os dados de Oregon, então esse material será apresentado em transparências que eu gostaria de discutir agora.

Aqui temos em marrom, o Estado de Oregon junto ao litoral do Pacífico e que tem uma cordilheira nas montanhas, depois um vale com aproximadamente 1.000 milímetros de chuva... Este vale tem mais do que a população do Estado e a precipitação se encontra por volta de 1.000 milímetros com um verão bastante seco.

Depois da precipitação, aumenta de novo nas outras montanhas para 1.500 e nas montanhas altas que fazem parte da cordilheira que está conhecida e é do cumprimento inteiro do hemisfério oeste.

Para os objetivos de planejamento de irrigação, pelo menos temos que considerar esses 4 fatores, teremos que colocar a quantidade exata de água no horário certo e colocar no lugar certo também a velocidade certa.

Se a aplicação é alta demais, vem criando problemas de erosão que vocês viram nos slides anteriores. Então, o horário é importante e é assim que podemos no início planejar a operação que vem nos ajudar a melhorar e desenvolver uma estimativa melhor no eficiente potencial de utilização de água em um projeto novo de irrigação, e vem nos ajudar nos desenhos dos sistemas, no sistema de tomada, sistema de bombeamento, sistema de condução etc. Também vem ajudando o fazendeiro na programação agrícola dele, se ele está sabendo a que hora e para quantas horas ele terá que ter mão-de-obra disponível, equipamento e tempo para a efetivação da irrigação.

É evidente que esses horários, e essa programação de irrigação podem até melhorar o rendimento agrícola e já discutimos os benefícios da utilização de água numa programação boa para poupar a mão-de-obra, vai poupar nitrogênio e bastante energia nos custos de bombeamento e de adubos propriamente ditos.

Aqui temos algumas das opções que são disponíveis para os técnicos da programação de irrigação. Nós podemos botar horários devido aos dados de umidade do solo por medições do conteúdo de água do solo, ou uso dos tensiômetros, ou blocos de resistência, troncos de resistência elétrica ou processos de nitros. Podemos também medir a condição de umidade da planta pela cor ou a puximento, medidas por sincrometria, ou pela temperatura das folhas.

Mas no momento essas indicações já estão dizendo que a irrigação é necessária, já ultrapassou o tempo próprio para fazer a irrigação. Nós podemos também programar irrigação através de dados meteorológicos. Temos diversos procedimentos disponíveis através da utilização da temperatura e tempo, utilizando dados de irradiação ou irradiação em conjunto com o vento, uma combinação de umidade relativa do vento e temperatura, ou pelo uso de termômetros, ou pela utilização de painéis de evaporação especiais e painéis de evaporação. Nós optamos pela utilização de procedimentos de painéis de evaporação por diversas vantagens.

Para nossos fins de programação de irrigação em sentido da operação comercial, estamos certos de que isto representa um sumário bastante satisfatório de energia disponível. Sabemos que não é uma simulação exata da planta e isso é uma das dificuldades que encontramos na interpretação. Em comparação com os outros métodos disponíveis, para mim que trabalho mais com serviço de extensão agrícola, falando diretamente com os fazendeiros, esse método de panela é o mais fácil para explicar. Posso explicar ao fazendeiro que a água que sai da planta numa maneira bastante semelhante à que ela sai da panela. O fazendeiro pode perceber a conexão física, ele é mais apto a aceitar o que estou dizendo e mais apto de fazer o método maior para utilizar esse procedimento.

O equipamento necessário é bastante barato e isso torna-se uma outra vantagem, porém tem algumas desvantagens, pois nem sempre temos bons dados úteis. Temos alguns lugares no Estado de Oregon, onde as painéis do serviço de meteorologia são utilizados no meio de um aeroporto e no centro de um campo de agricultura. Então ele se faz bastante diferente naquele momento e a utilização de panela terá que ser feita bastante cuidadosamente. Em segundo plano, a correlação entre a evaporação da panela e a evapo-transpiração não é sempre satisfatória. Por exemplo, aqui temos alguns dados feitos por Bill Court, da Universidade da Califórnia, no qual a razão da evapo-transpiração dividida pela evaporação da panela está mostrando com uma função da data e observa-se que no maior tempo a razão permanece bastante constante. Mas se houver seca naqueles poucos dias que a evaporação da panela se encontra alta, a proporção cai dramaticamente. Isso é uma reflexão do fato que num dia bastante quente e seco, a planta entra em ponto de roximento inicial bastante cedo de manhã e a evapo-transpiração para aquele dia é bastante reduzida. Porém temos alguns anos de experiência para reconhecer que nesse caso com o intervalo de irrigação entre 5 e 20 dias essa tendência de variação vai ser mascarada pelas médias e teremos uma média bastante útil.

Então podemos desenhar e temos feito esse sistema para utilização em dois anos, um sistema construído ao redor dessas variáveis. Tudo isso escrito num fator de horário ou de passagem do tempo, mas também teremos que introduzir os fatores culturais, que também entram como uma função de tempo; teremos também que introduzir dados de solos no programa, teremos que ter também dados meteorológicos, não somente diariamente, mas também serão necessários dados de previsões de tempo.

Se pretendemos fornecer aos fazendeiros como previsão adequada das necessidades do futuro da irrigação desde que há variações entre um fazendeiro e outro no equipamento utilizado, no carimbo do próprio fazendeiro e no carimbo dos funcionários, teremos que também dar informações ao programa da situação existente na granja. Na base do tempo utilizamos o calendário Juliano; no primeiro dia de janeiro representamos o dia 1 e assim por diante durante todo o ano. Começamos o programa com respeito pelo dia da cultura. Para ampliar esse programa precisamos os dessas informações. O programa do produtor que tivermos construído vem calcular a necessidade de irrigação para uma parte individual se podemos fornecer informações da descrição da cultura no início do plantio para proteger a própria cultura, seja arroz, milho ou feijão.

Também ainda há a variedade dos peixes. Também teremos que fornecer as informações do espaçamento entre a cultura porque isso seria importante daí por diante. Teremos uma estimativa de coeficiente para cada cultura que é uma relação entre a sua evapo-transpiração prevista na situação do recobrimento completo do terreno, a razão dessa com a evaporação de panela para qualquer intervalo de tempo.

Também daremos ao produtor outro coeficiente, empiricamente que é uma indicação das variações da cultura como uma função da idade da cultura.

Também daremos uma estimativa do percentual do recobrimento da terra pela cultura como função da idade da cultura. Essa informação tem que ser disponível para nós na base das pesquisas feitas anteriormente, então estaria exigindo alguns anos de trabalho anteriormente feito para chegar nesse ponto, para utilização desse sistema.

Similarmente, daremos uma descrição em profundidade efetiva das zonas de raízes de cultura particular como uma função da idade da cultura. Também queremos introduzir outro coeficiente chamado coeficiente de extensão da área radicular. Nós a introduzimos porque a cultura bastante jovem é imatura, o sistema radicular é ainda incapaz de utilizar a área inteira do terreno ao redor dela. E então, teremos solo úmido perto da superfície e quando programamos o tamanho da irrigação teremos que levar em conta essa umidade.

Então, está exigindo alguns anos de trabalhos anteriormente feitos, para se chegar nesse ponto, para utilização desse sistema.

Similarmente, daremos ao computador, uma descrição da profundidade efetiva da zona, das raízes e da cultura particular, como uma função da idade da cultura. Também queremos introduzir um coeficiente, chamado coeficiente de extensão de área radicular, que introduzimos como cultura bastante jovem e imatura. O sistema radicular é ainda incapaz de utilizar a área inteira do terreno em redor dele. Então, teremos solos úmidos perto da superfície, enquanto que em Buenos Aires, o programa do tamanho da irrigação, tem que levar em conta essa umidade. Nós achamos bastante confiante a utilização dessa estimativa de área de aproveitamento de terra e nossas estimativas de profundidade de raízes, desde que as articulações atuais e frequência de lâmina de irrigação, dependem, como vocês vão ver, na razão percentual do comprimento da terra e a profundidade das raízes. Então, se estamos ao largo de um desses, se estamos errados por causa de uma época fria, ou outros problemas, então, provavelmente, estaríamos em errado no outro também. Então, a razão seria aproximadamente ainda constante, mas, de qualquer maneira, teremos de descrever o percentual do recobrimento da terra, como uma função de idade de cultura, para dois diversos tipos de estação: um que seria uma estação bastante úmida e quente, onde o crescimento foi rápido, e o outro mais frio, correspondendo a um desenvolvimento mais lento. Podemos indicar ao computador, qual desses ele deverá utilizar, no caso do uso consultivo de água.

A informação de solo que precisamos, é uma estimativa de água facilmente disponível e essa se compõe de uma estimativa de umidade do solo, se representa a exumação de água disponível, como uma função de zona radicular e, desde que a profundidade radicular é mudada com a idade de cultura, então os fatores também vêm se variando, de acordo com a quantidade de água disponível, também muda como uma função de unidade de plantio. Mas, isso variando aproximadamente com a área do campo daquele desenvolvimento proveniente e água total disponível e da experiência de chuva. Sabemos também, que somente aproximadamente, metade daquela água, é facilmente disponível. Então, o computador divide essa exumação por duas, para chegar à metade. A exumação meteorológica que precisamos, é uma medida bastante boa de evaporação de panela. Diariamente estamos usando a panela — Classe A e damos ao computador, a evaporação prevista para os dois fatores, onde estes dias de fatores, começa depois do dia deste cálculo e pode ir até sete dias em frente. Também temos informações de chuvas históricas e uma estimativa de previsão de chuvas durante este período.

As informações a respeito de fazenda que precisamos e a estimativa de eficiência de aplicação de irrigação, que por sinal é bastante difícil de determinar e está exigindo bastante trabalho, inclusive com conversações bastante profundas com os fazendeiros, para determinar essas informações. Também exigimos parâmetros de funcionamento do sistema de irrigação propriamente dita, como aplicação de lâminas horárias, etc. E, se isto for desejado, o programa pode calcular a quantidade de água necessária, por horas de funcionamento, ao invés de milímetros de água. Aqui está com o próprio programa funciona. A começar no dia de plantio, o computador começa calculando a quantidade de água acumulada no solo, de acordo com os fatores vistos anteriormente. Lembra-se que o programa vem calculando metade desse volume, com respeito a passagem de tempo. Então, utilizando a relação que o uso consultivo em tal dia é proporcional à evaporação de panela, com o coeficiente a respeito do tipo de cultura e idade de cultura e percentual de comprimento de terra, com esta perda aparente, sofrendo modificações de chuvas que caem no período, o computador vem calculando este fator para cada dia durante a vida da planta, devido a disponibilidade de todos esses fatores previamente dados, inclusive de panela de evaporação de chuva. Vem calculando o uso consultivo incremental da área e esses incrementos então são somados, para dar uma relação e o computador está mantendo uma espécie de somação de uso consultivo de todos os dois: do de água disponível e de uso consultivo que são aumentados simultaneamente. Porém, eles não são aumentados em velocidades iguais. Se há uma chuva pequena, o uso consultivo vem baixando um pouco, se há um dia de nebulosidade, o dia consultivo será menor, se acontece um dia bastante quente e seco, o uso consultivo será maior. Então, esses dois estão aumentando em velocidade diferente. Uma irrigação será determinada necessária, quando o tamanho da irrigação calculada para tal dia, está aproximadamente no tamanho ótimo de irrigação para cada dia. Mas, o tamanho ótimo de irrigação daquele dia, é calculado à base das características do solo e o atual é calculado à base do uso consultivo, à base de características de solo. Então o computador vem enfrentando esses dois e, quando eles são aproximadamente do mesmo tamanho, o computador faz a decisão na hora de irrigar e o relatório final será para uma tal fazenda, cujo endereço deve estar indicado, qual o ponto meteorológico a ser utilizado também está incluído uma descrição do campo que está ensinando também ao computador qual a cultura que está sendo cultivada, qual a natureza do solo e natureza do plantio para aquele campo. O relatório está dando a data da computação dele, e, posteriormente, essas informações foram distribuídas

dizendo, se acontece que a sua irrigação última for feita no dia 3 de novembro — aqui corresponde a esta coluna — e você acha conveniente que a próxima irrigação seja realizada no dia 13 de novembro, então essa irrigação deve ser feita com 29 milímetros de água, e o asterisco está dizendo que esse é um tamanho razoável de lâmina de água a ser aplicado, porque está deixando 8 décimos de reservatórios de água disponível e até aquela data seriam usados os 8 décimos de água disponível.

Desde que a computação foi feita no dia 11 com o serviço de correio existente nos Estados Unidos, o fazendeiro provavelmente terá em mãos esse cartão lá pelo dia 13. Então, ele terá provavelmente 4 dias de previsão da necessidade de irrigação futura. Nós fizemos o relatório dessa maneira, desde que, é quase impossível para nós determinar as informações do fazendeiro para nós com respeito à data e tamanho da última indicação feita e os seus programas para as próximas irrigações.

Então, deixamos o computador fazer a suposição que a última irrigação foi feita em alguma parte desse período, e o computador está fazendo a suposição que o fazendeiro vai querer irrigar outra vez durante esse período.

Vocês observam que esses números são maiores, desde que o período é maior, desde que esse canto representa um período maior desde a última irrigação até a próxima. Também se observa que esses valores são quase constantes sem respeito da passagem do tempo e está indicado que a capilação foi feita quando o solo era bastante seco, a utilização de água depois disso é muito pequena. Então, essa quantidade fica aproximadamente constante e este, está indicando ao fazendeiro que agora há um potencial de danos por murchamento, desde que o equivalente à irrigação está colocando uma espécie bastante grande na cultura. Essas capilações são feitas 3 vezes na semana por um computador na University United States e são mandadas 3 vezes por semana pelo correio e os fazendeiros estão recebendo então, diversas notícias sobre as irrigações e quando está se aproximando o tempo e a necessidade de irrigação, o processo está incluindo mais informações recentes e menos informações a respeito dos dados previstos. Então, o valor e precisão dessas estimativas são melhores enquanto está se aproximando a hora atual de irrigação.

Esse, senhores, é o sistema que está sendo utilizado com bastante êxito. Muito obrigado pela audiência.

A ENERGIA SOLAR PARA A IRRIGAÇÃO

Paulo Teixeira *

Convidados a participar do III SEMINÁRIO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO e DRENAGEM, sob os auspícios do MINTER — DNOCS — ABID, somos gratos em poder apresentar a nossa contribuição no campo da Energia Solar, aplicada à irrigação.

Iremos abordar os aspectos tecnológicos da solução francesa, utilizando o ciclo termodinâmico de CARNOT aplicado aos motores à pistão e as turbinas à gás.

INFORMAÇÕES PRELIMINARES

A partir do momento que os combustíveis fósseis convencionais começam a rarear e seu custo a se elevar a níveis intoleráveis e a partir também do instante que outras fontes energéticas começam a se tornar insuficientes e inacessíveis pelo seu custo, a existência de uma fonte gratuita começa a ser seriamente considerada — A FONTE SOLAR.

Dado o seu caráter de gratuidade, disse o Prof. BENIT "Podemos dar-nos ao luxo de um certo desperdício sob a condição, é claro, de que o motor não seja em si próprio de um custo de fabricação proibitiva. Como trata-se de um motor que opera em regime de baixa temperatura, ele sem dúvida apresenta vantagens consideráveis (construção simplificada, desgaste insignificante a manutenção mínima)."

Os motores e turbinas solares que a tecnologia francesa desenvolveu, operam normalmente em temperaturas entre 60º e 80º centígrados, podendo mesmo operar em níveis térmicos mais baixos ainda.

A UTILIZAÇÃO DA ENERGIA SOLAR

Normalmente a energia solar recebida ao nível do solo é estimada em 1 KWh por m², por hora, em dia claro, sem nebulosidade ou bruma seca.

Embora seja gratuita, ilimitada e autônoma, pois não depende das distâncias para a sua utilização, o seu aproveitamento entretanto depende de um bom conhecimento de seu comportamento.

1. A radiação decresce com os obstáculos atmosféricos. O clima deve ser seco e claro.
2. Ela é periódica, portanto a sua utilização tem de estar condicionada ao seu uso periódico. Exemplo: Bombeamento de água para irrigação, abastecimento d'água a pequenos núcleos urbanos, produção de frio etc.
3. Ela é dispersa. Sua concentração para utilização exige uma correta avaliação de opções com um alto sentido realista.
4. Ela é abundante. Particularmente na faixa tropical, onde se situam os países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, a sua utilização deverá estar condicionada a apresentação de soluções simples e compatíveis com o estágio de desenvolvimento.

OS MOTORES E TURBINAS SOLARES — UMA ANIMADORA ALTERNATIVA ENERGÉTICA NAS ZONAS RURAIS

Nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento alguns pólos de industrialização se desenvolveram sem grandes dificuldades, graças à implantação rápida de ambiente tecnológico satisfatório — pessoal qualificado e meios econômicos suficientes.

Tal entretanto não ocorreu ainda nas áreas rurais, sobretudo aquelas, obstaculizadas pelas rudes condições climáticas, de difícil acesso e comunicações precárias.

Nestas áreas a população camponesa por falta de qualificação básica em técnica moderna, sente dificuldade no uso e na manutenção de instalações energéticas complexas e dispendiosas.

É sob esse ângulo de limitação humana e técnica que o equipamento solar, desenvolvido pela firma SOFRETES tem de ser considerado.

Os motores e turbinas de baixa temperatura combinadas com os coletores planos, foi a solução técnica mais aconselhável e que melhor atendia aos interesses do desenvolvimento rural dos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento.

Solidez, simplicidade, segurança e a mais absoluta confiabilidade em condições as mais difíceis, nortearam a equipe do Prof. Masson e Dr. Girardier a optarem pelo ciclo térmico de baixa temperatura (60° a 80°C), que os captores planos podem facilmente produzir, inclusive em dias nublados.

Estes equipamentos podem operar nas mais difíceis condições. Um simples mormaço os põe em marcha, mesmo que a fonte quente caia para 60° e a fonte fria suba para 35°C ele ainda funciona!!!

O EQUIPAMENTO SOLAR

I — Motor solar para bombeamento de água.

Trata-se de um motor a vapor que utiliza uma fonte quente, o captor aquecido pelo SOL e uma fonte fria a ÁGUA BOMBEADA pelo sistema.

Este equipamento é constituído dos seguintes elementos:

1. Bateria de captores destinada a aquecer a água em circuito fechado, circulando por termo sifão.
2. Motor solar para transformar a energia térmica em mecânica.
3. Uma bomba a pistão destinada a sucção da água, acionada por uma prensa hidráulica, próxima ao motor.
4. Um reservatório para estocagem da água bombeada.

O motor solar propriamente dito, é constituído dos seguintes elementos:

1. Evaporador, onde a água quente $\pm 60^{\circ}\text{C}$, cede sua energia térmica ao fluido (butano comercial ou freon 11 a 30°C) que se vaporiza a alta pressão (9 bars).
2. Motor à expansão, onde nos pistões o gás se expande quando sai do evaporador. A energia mecânica produzida aciona uma prensa e uma bomba de rejeição do gás liquefeito em contacto com a água de bombeamento.
3. Condensador, no qual o gás distendido escapado do motor a 40°C e a 4 bars de pressão se liquefaz em contacto com a água bombeada.

Opcionalmente, pode-se acoplar na árvore do motor, um gerador de energia elétrica.

II — Turbina a gás.

O comportamento da turbina solar é semelhante variando apenas nos seguintes aspectos:

1. O fluido motor usado é o Freon 11.
2. Acoplado ao eixo da turbina, encontra-se o alternador já balanceado em um conjunto selado.
3. Devido ao grande volume de água a circular pelos captores, uma bomba de circulação forçada é inserida no circuito fechado da água aquecida.

III — Captores de calor.

A potência do motor é função da área insolada. Num dia claro, aproximadamente 50 m² de captores são necessários para cada KW de potência.

Objetivando obter uma melhor eficiência aliada à simplicidade, segurança e confiabilidade, chegou-se a uma concepção de uma arquitetura solar.

Canaletas em fibro-cimento auto-portantes, servindo de berço aos vários componentes usados:

1. Isolamento em fibra de vidro.
2. Placa metálica pintada em negro a prova de radiação, na qual circula a água aquecida.
3. Placa de vidro transparente para se obter o efeito de estufa.
4. Materiais diversos para fixação e acabamento.

Em consequência da absorção da energia solar incidente sobre os captores, a temperatura sob o teto de canaletas auto-portantes de fibro cimento se apresenta mais baixa que no exterior (3 a 4°C).

O ATUAL DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

O primeiro equipamento desenvolvido foi o motor solar. Várias unidades já estão em uso na África (Senegal, Alto Volta, Mauritania, Argélia, Tchad, etc.) e no México.

Normalmente estão sendo usados no abastecimento de água à pequenos núcleos urbanos afastados, à pecuária e a pequenas áreas de irrigação.

O turbo-alternador solar (turbina solar), é um equipamento desenvolvido pela CEA (Comissariado de Energia Atômica) e aperfeiçoado pelo grupo PROMETHEE (SOFRETES E CEA). Basicamente a tecnologia fundamental já estava desenvolvida e aplicada nos reatores atômicos construídos pelo CEA na França.

Tanto um como outro equipamento pode gerar energia elétrica, bastando para tanto, acoplar-lhes o necessário gerador elétrico.

APLICAÇÕES ATUAIS

Estes equipamentos foram desenvolvidos tendo em vista o meio rural e os pequenos centros urbanos em zonas de poucos recursos e sobretudo desprovidas de mínima estrutura para o seu desenvolvimento.

É sobretudo nesta conjuntura social que tais unidades se fazem úteis e até mesmo competitivas. É na área rural que a energia solar é uma alternativa válida, podendo cumprir num determinado estágio de desenvolvimento, o importante papel de fixar o homem à terra, proporcionando-lhe o mínimo necessário de água e energia, e assim criando pequenos pólos de desenvolvimento, que seriam autênticas cabeças de pontes do progresso no continente do atraso.

As aldeias nas áreas mais castigadas pelas secas no Nordeste Brasileiro, vivem em constante sobressalto pelo que lhes pode ocorrer durante uma estiagem prolongada.

Vinculadas estreitamente a atividade pecuária e agricultura subsistente, necessitam um mínimo de água que se torna problemática ao menor sinal de estiagem. A água existe. Falta-lhes entretanto, a necessária energia e equipamento adequado ao seu abastecimento.

A localização de bebedouros para o gado, as vezes demasiadamente espaçados, obriga-o a um excesso de locomoção debilitando-o e até mesmo dizimando-o. Unidades solares de pequena potência garantindo a água necessária a estes rebanhos em pontos estratégicos, asseguram um mínimo de garantia ao seu saciamento, mesmo durante as mais duras estiagens.

Próximo aos pequenos núcleos urbanos, um mínimo de subsistência agrícola e pecuária, é assegurado, proporcionando água às pequenas áreas irrigadas (pomares, hortaliças e piquetes de pastagens).

A ENERGIA SOLAR NA IRRIGAÇÃO.

Mas é sobretudo na irrigação sistemática de áreas distantes das fontes convencionais de energia que o SOL se torna um real fator de impulsionamento do progresso.

Os programas de irrigação trazem em si problemas energéticos específicos, sobretudo quando se localizam em áreas distantes das fontes convencionais, onde o seu uso se torna contra-indicado em decorrência do seu pequeno porte.

Os turbo alternadores, poderão neste caso constituir uma valiosa alternativa energética para a irrigação, sobretudo no Nordeste Brasileiro, onde a potência exigida não justifique, num primeiro estágio a construção de custosas linhas de transmissão para o atendimento, considerado sub-minimum.

Estes turbo-alternadores solares poderão ser transferidos intactos para outras áreas e reutilizados em outros programas agrícolas, quando tiverem cumprido o papel que lhes couber, qual seja o de polarizar o desenvolvimento à um nível que justifique outra solução mais ampla.

A solução energética solar envolve a elaboração de projetos integrados, devido a área coberta gerada pelo uso dos coletores planos. Para cada KW — 50 m² de captos. Dai, o sentido arquitetônico funcional que deve presidir o projeto solar, abrigo sob os coletores escolas, hospitais, oficinas, frigoríficos, armazéns, garagens, etc.

As obras de irrigação, são consideradas de longa vida e amortizadas a longo prazo. Os equipamentos solares também são de longa vida, de baixíssimo custo operacional e de manutenção, além de utilizarem uma fonte energética onipresente e inextinguível — daí se inserirem adequadamente no contexto econômico — financeiro destas obras.

Transcrevemos da revista "O CORREIO" da UNESCO, o seguinte comentário do Dr. Wadin Orlov sobre as decisões da Academia de Ciências da URSS — órgão de Assessoria e Consultoria do Plano Nacional da URSS.

"O plano de pesquisas e estudos tecnológicos leva em conta as perspectivas do desenvolvimento econômico nacional que prevêem a irrigação de milhares de hectares de pastagens naturais e o início de perfuração de dezenas de milhares de poços. Em muitos casos, é rentável alimentar os motores das elevatórias d'água com energia solar. Isso permitiria manter os rebanhos nos pastos distantes com uma economia considerável de rublos".

A ENERGIA SOLAR E O II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO

Tendo em vista a importância desta energia em nosso desenvolvimento e o seu proeminente papel na atual política energética nacional, o II PDN estabeleceu:

"A política de energia num país que importa mais de dois terços do petróleo consumido (respondendo este 48% da energia utilizada), passa a ser peça decisiva na estratégica nacional".

e mais adiante:

"Ao mesmo tempo, será posto em execução programa de pesquisas relacionado com novas fontes de energia, acompanhando os progressos mundiais especialmente com relação a economia do hidrogênio, como combustível, e a energia solar".

e ainda:

"Persistem os desafios da economia ainda vulnerável do Nordeste Semi-Árido e do quase intocado continente tropical úmido da Amazônia", "a região conta com o fator favorável representado pela energia solar na maior parte do ano. Tal elemento torna, teoricamente, quase ilimitado o potencial produtivo da região".

Esta é a tônica do nosso II PLANO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO, como relação a Energia Solar.

Utilizar intensiva e extensivamente essa fonte energética no impulsionamento do nosso progresso, é uma das suas metas e onde o plano mais viabiliza sua aplicação, é no TRÓPICO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE BRASILEIRO e no TRÓPICO ÚMIDO DA AMAZÔNIA. No Nordeste será sem dúvida, com maior ênfase na irrigação.

SOBRETES — Sociedade Brasileira de Estudo Térmicos e Energia Solar Ltda.

É uma sociedade brasileira de capital misto brasileiro e francês que tem por objetivo pesquisa, o estudo e a fabricação de equipamentos, peças unidade completas, importação e exportação de tecnologia destinada ao aproveitamento industrial da energia térmica e solar.

Paralelamente se propõe a cooperar com as entidades públicas e privadas, nacionais e estrangeiras no campo da pesquisa científica e aplicação tecnológica da energia térmica e solar.

A SOBRETES tem como sócios: CIA. INDUSTRIAL FLUMINENSE, SOFRETES — Société Française D'Études Thermiques et D'Énergie Solaire, representando o capital francês e é responsável pela transferência tecnológica e assistência técnica Regie Renault — Banco do Fomento do Brasil.

A empresa Francesa SOFRETES é hoje uma das mais importantes empresas do mundo no domínio da aplicação de energia solar e em particular no domínio do bombeamento da água.

Na França ela se compõe dos seguintes sócios:

1. MENGIN — Experiência em saneamento e bombas de irrigação.
2. COMISSARIADO DA ENERGIA ATÔMICA — Pesquisa e desenvolvimento.
3. RENAULT NACIONAL — Sócio industrial.
4. COMPANHIA FRANCESA DE PETRÓLEOS — Especialistas no campo energético.
5. GAZ E CEAN TECNIGAZ — Especialista no campo energético.
6. ANVAR — Agência Nacional para Valorização da Pesquisa.
7. SOFINOVA — Companhia Francesa para o Financiamento da Invocação.
8. PROMETHEE — Associação Separada de SOFRETES e Comissariado da energia Atômica para a pesquisa e desenvolvimento da energia solar.

BIBLIOGRAFIA

1. Prof. C. Benit — Centro de estudos e experimentação do maquinismo Agrícola Tropical — Eng^o chefe de Agricultura em França — “O Sól a serviço do desenvolvimento”
2. Centrais Solares de Bombeamento — Aspecto Técnico Estudos de SOFRETES — Montagis — França.
3. Uso Direto da Energia Solar - Farrington Daniels — Prof. da Yale University USA.
4. Atas oficiais da Conferência das Nações Unidas sobre as Novas Fontes de Energia 21 a 23 de agosto de 1961 — Roma Itália.

SESSÃO DE ENCERRAMENTO

PALAVRA DO RELATOR GERAL E MENSAGEM DO PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM – ABID.

Dr. JADER FERNANDES DE CARVALHO.

DISCURSO DO REPRESENTANTE DOS CONGRESSISTAS.

Dr. BERNARD ZICMAN

PRONUNCIAMENTO DO PRESIDENTE DA COMISSÃO ORGANIZADORA.

Dr. JOSÉ OSVALDO PONTES

DISCURSO DO GOVERNADOR DE ALAGOAS.

Dr. DIVALDO SURUAGY

DISCURSO DO GOVERNADOR DO CEARÁ.

Cel. ADAUTO BEZERRA

PALAVRA DO RELATOR GERAL E MENSAGEM DO PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM – ABID.

Dr. JADER FERNANDES DE CARVALHO

Na qualidade de sócio-fundador, e tendo participado diretamente da constituição da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem, tive a honra de, ao lado do Dr. Paulo Dias Veloso, 1º Presidente de nossa Associação exercer a Vice-Presidência da mesma e, em seguida, a Presidência da nossa querida ABID, transferida em seguida ao companheiro hoje ausente Dr. Harry Amorim Costa. Para nós militarmos na área da irrigação e drenagem, é realmente confortador, é alentador e representa uma nova injeção de entusiasmo ver através do III SEMINÁRIO NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM, concretizada, fundamentada a nossa ASSOCIAÇÃO. Se esforço foi feito nesse sentido, todos os companheiros que militaram para engrandecer a nossa Associação, fazíamos na certeza de que ela, congregando profissionais em todo o território nacional, certamente iria contribuir para o desenvolvimento da tecnologia e da ciência de irrigação e drenagem no país e, conseqüentemente, trazer valiosa contribuição ao desenvolvimento de nossa querida pátria.

Desnecessário se faz sumarizar o que foi o III SENIR, mas não poderia deixar de trazer, na qualidade de Relator Geral, o nosso testemunho nesta cerimônia de encerramento de que realmente o Seminário atingiu plenamente os seus objetivos. Aqueles que participaram das comissões, trazendo a sua valiosa contribuição através de trabalhos, aqueles que participaram dos debates, quer a nível de comissão, quer a nível de plenário, sentiram perfeitamente o quanto nesses últimos cinco anos evoluiu o "know-how", a tecnologia e o cabedal acumulado dos técnicos nacionais. Lembro-me perfeitamente do I Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem que promovíamos no Recife na SUDENE, em 1968. Naquela época, a não ser uns poucos trabalhos nacionais, a contribuição buscava ao I Seminário se fazia sentir nas presenças de companheiros e colaboradores de outros países que vinham trazendo a mensagem de encorajamento e de estímulo para debarragem de um programa de grande vulto neste país.

Já no II Seminário, em Porto Alegre, em 1970, sentimos uma atuação e participação nacional bem maior. E neste III SENIR, é confortador e é estimulante para nós que estamos militando nesta área, a mudança completa deste quadro, com uma participação intensa e decidida, retratando uma afirmação e um conhecimento maior de técnicos brasileiros nesta área.

III SENIR, é confortador e é estimulante para nós que estamos militando nesta área, a mudança completa deste quadro, com uma participação intensa e decidida, retratando uma afirmação e um conhecimento maior de técnicos brasileiros nesta área.

Apresentamos a seguir as recomendações das diversas Comissões Técnicas, as quais foram apresentadas, discutidas e aprovadas em Sessão Plenária.

TEMA I – PLANEJAMENTO

RECOMENDAÇÃO – 1

Que se deve considerar no planejamento dos projetos de irrigação a proteção da ecologia da região.

RECOMENDAÇÃO – 2

Que se procure criar facilidades à implantação de agro-industriais próximas aos projetos de irrigação

RECOMENDAÇÃO – 3

Que se procure, sempre que possível conjugar áreas secas às áreas irrigadas no desenvolvimento dos projetos integrados.

TEMA II – ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS

RECOMENDAÇÃO – 1

Que se procure dar especial atenção ao problema de saúde dos perímetros de irrigação, devendo ser observado rigorosamente todos os detalhes desse programa para ser apresentado no próximo seminário.

RECOMENDAÇÃO – 2

Que os órgãos competentes, ao elaborarem os programas de saúde, de interesse dos perímetros de irrigação, contemplem a população adjacente, para evitar a permanência de focos vizinhos, que continuam afetando a área do projeto.

RECOMENDAÇÃO – 3

Que se intensifique a formação de profissionais de nível médio para atender as necessidades dos projetos de irrigação.

TEMA III – ASPECTOS DE ADMINISTRAÇÃO - ORGANIZAÇÃO - LEGAIS E INSTITUCIONAIS.

RECOMENDAÇÃO – 1

Recomendar junto à esfera federal no sentido de que a lei nacional de irrigação abranja também os projetos de iniciativa do Estado.

RECOMENDAÇÃO – 2

Solicitar ao Poder Executivo e ao Congresso Nacional as medidas cabíveis para apressar a aprovação do projeto que dispõe sobre a política nacional de irrigação e o projeto de revisão e atualização do código de águas entendidas como instrumentos hábeis para preencher os claros ainda existentes nas áreas legais e institucionais, as quais uma vez vigente tornarão possível a eliminação das atuais limitações à execução do plano nacional de irrigação.

RECOMENDAÇÃO – 3

Que se divulgue no próximo seminário os resultados das experiências com o novo modelo de cooperativismo e uso de terra que a CODEVASF está realizando nos seus projetos.

RECOMENDAÇÃO – 4

Que se proceda a revisão dos diplomas legais sobre desapropriação, de modo que seu processamento se opere com rapidez, segurança e economia.

TEMA – IV – TECNOLOGIA

RECOMENDAÇÃO – 1

Recomendamos que seja dispensado integral apoio aos trabalhos de pesquisa e experimentação, objetivando aprimorar os dados técnicos que permitam o desenvolvimento da irrigação no país com bases tecnológicas e com a minimização dos custos.

RECOMENDAÇÃO – 2

“Considerando que os equipamentos atualmente disponíveis no mercado não vêm atendendo as nossas necessidades técnicas; considerando as necessidades de aprimoramento contínuo dos equipamentos e materiais de irrigação e drenagem do país; considerando ainda os métodos adotados pelo governo quanto ao controle das importações de equipamentos, recomenda-se que o governo normalize a fabricação e venda de tais equipamentos

e materiais, credenciando para tal fim um organismo apto para testes de desempenho de tais equipamentos e materiais de modo a poderem emitir certificados de qualidade para que se processe a aquisição pelos órgãos federais, estaduais e municipais”.

RECOMENDAÇÃO – 3

“Recomendamos que seja feita pelos órgãos afetos ao campo de irrigação e drenagem, revisão das normas de classificação de terras para irrigação do bureau of reclamation as quais vêm sendo adotadas no Brasil, procurando adaptá-las as nossas condições e realidade”.

RECOMENDAÇÃO – 4

“Recomendamos aos setores competentes intensificar o programa de eletrificação rural a curto e a médio prazo, de maneira a constituir fator preponderante no funcionamento da agricultura irrigada a nível de fazenda nas regiões áridas e semiáridas”.

Apresentamos também algumas proposições e moções, que foram encaminhadas à mesa Diretora e aprovadas em plenário.

1 – PROPOSIÇÕES DA EQUIPE TÉCNICA DA RURAL MINAS.

1.1. — Considerando: primeiro, os elevados custos de implantação dos projetos de irrigação; segundo, a necessidade de assegurar a tais projetos a implantação de obras e serviços complementares, representados por estradas de acesso, energia, comunicação, saúde e educação, pesquisa agropecuária e assistência técnica dentre outras; terceiro, o caráter integrado e integrante dos projetos de irrigação aliados na implantação de empreendimentos agro-industriais, e da aplicação de tecnologia intensiva; quarto, indiscutíveis impactos de ordem econômico social e político desses projetos de irrigação; quinto, as grandes dificuldades encontradas pelos executores dos projetos relativos a conjugação das ações do diversificado suporte institucional multi-setorial, necessária nas fases de planejamento, implantação e operação e, principalmente, na emancipação desses projetos, propõe que a nível de governo federal e estaduais, com base em legislação específica, sejam os projetos de irrigação, considerados como prioridade absoluta, para efeito de articulação e integração efetiva dos seus próprios órgãos, assegurando-se uma participação multi-setorial coordenada, oportuna e eficaz.

1.2 — Considerando; primeiro, a ênfase que o governo federal tem dado aos programas de irrigação e drenagem, destacando-o no 2º Plano Nacional de Desenvolvimento; segundo, os interesses despertados pelo Governo Federal na implantação dos programas de irrigação e drenagem e na implantação global, procurando ajustar as suas diretrizes de política agropecuária às diretrizes nacionais; terceiro, assistência de instituições estaduais responsáveis pela execução dos programas de irrigações e drenagem; quarto, a falta de legislação sobre irrigação que se aplica aos projetos de irrigação dos estados, recomendamos que: os órgãos federais, responsáveis pela execução de programas de irrigação e drenagem, passem, oficialmente a trabalhar em conjunto com as instituições estaduais que tem as mesmas responsabilidades, ajustando aos objetivos a serem alcançados e, proporcionando-lhes o necessário apoio técnico financeiro.

1.3. — Considerando, primeiro, os elevados investimentos efetivados pelo governo em projeto de colonização irrigada, especialmente na infra-estrutura geral e de uso comum; segundo, o fato de ser a irrigação um fator tecnológico altamente sofisticado no contexto da realidade brasileira; terceiro, ser imprescindível aliar-se a técnica da irrigação a outros fatores de produção de forma adequada e oportuna; quarto, o baixo nível de conhecimento e de aspirações dos colonos selecionados para integrarem os projetos de colonização irrigada; quinto, as dificuldades relativas a adequação de crédito rural institucionalizados, quando as suas normas de procedimento há necessidade para acerto e custeio da produção dos colonos; sexto, há necessidade imprescindível de se converter em resultados efetivos, em termo de produção, de produtividade e melhoria de qualidade de vida dos colonos nos pesados investimentos governamentais, propomos, sejam os órgãos da órbita federal vinculados aos problemas de crédito sensibilizados para a constituição de um fundo especial, com prazos, juros, garantia, montante e recursos adequados às naturezas dos empreendimentos de colonização irrigada.

2 – OUTRAS PROPOSIÇÕES E INFORMAÇÕES

2.1 — Proposição do Presidente da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco — CODEVASF. Dr. Nilo Peçanha Siqueira; voto de louvor ao DNOCS/COMISSÃO ORGANIZADORA DO III SENIR na pessoa do seu Diretor Geral Dr. José Osvaldo Pontes, pelo sucesso absoluto do conclave em seus aspectos técnicos e social.

2.2 — Proposição do Secretário Executivo do GEIDA, Dr. Jader Fernandes de Carvalho: Proponho que o IV Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem seja realizado em SALVADOR, em 1978, sob a coordenação e organização da CODEVASF.

2.3. — Proposições do Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura do Estado de São Paulo — CREA — 6ª Região, através do Dr. Justo Moretti Filho:

“No que concerne à política de procedimento ao desenvolvimento de novas áreas de irrigação e drenagem e a participação de recursos humanos para a irrigação, são temas que envolvem relevantamente a participação do técnico de nível superior adequado, cabendo-lhe as atividades previstas na lei nº 5194/66 discriminada para as modalidades profissionais envolvidas na resolução nº 18, de 22.06.73 do Confea. Seja pois atendida a citada resolução, competindo a quem de direito a indispensável anotação de responsabilidade técnica ainda por força da lei nº 5194/66 e resolução nº 194 de 22.05.1970 do Confea”.

“Quanto à organização de agricultores em projetos de irrigação deverá sempre figurar o responsável técnico adequado para o cumprimento da lei nº 5197/66 e resolução nº 194 de 22.5.70 Confea. Quanto ao serviço de apoio, educação, saúde e extensão cooperativa, sua importância para o projeto de irrigação deverá ser atendida a resolução 225 de 6.12.64 do Confea que relaciona os cargos e funções dos serviços de administração direta e indireta, da união, dos estados e dos municípios para cujo exercício seja necessário o título de engenheiro ou engenheiro agrônomo. No que tange aos aspectos institucionais e legais de interesse da irrigação seja observada, antes de tudo, a lei nº 5194/66, principalmente nas resoluções nºs 194, 218 e 225 do Confea.

2.4 — O Conselho da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem — ABID reuniu-se por ocasião do III SENIR e realizou a eleição da nova Diretoria para o exercício de 1976.

Presidente — Dr. GABRIEL PAES DE CARVALHO

Vice-Presidente — Dr. NILO PEÇANHA ARAÚJO SIQUEIRA

Diretor de Patrimônio — Dr. JOSÉ TOSTE DE MEDEIROS

Diretor de Cursos — Dr. JOSÉ OSVALDO PONTES

Diretor de Publicações — General JUACY PEREIRA MONTEIRO

Diretor de Relações Externas e Promoções — Dr. JADER FERNANDES DE CARVALHO

Diretor de Comissões Técnicas — Dr. BERNARD ZICMAN

Finalmente tenho a grande satisfação de transmitir a este plenário a mensagem do nosso Presidente da ABID Dr. HARRY AMORIM COSTA.

“Em virtude de compromissos pertinentes à visita de S. Exa. o Sr. Presidente da República hoje, na cidade de campos no Rio de Janeiro, não me foi possível estar presente a esta solenidade de encerramento do III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem. No entanto, por meio deste, desejo manifestar aos srs. participantes os agradecimentos da diretoria da ABID por suas presenças, pelo esforço, contribuição e interesse na apresentação e discussão dos trabalhos técnicos, o que ensejou resultados altamente positivos para o desenvolvimento científico e tecnológico da agricultura irrigada, objetivando sempre — vale repetir — o alevantamento das condições sócio-econômicas do rurícola brasileiro, agente primacial do desenvolvimento agrícola e, desta forma, viabilizar o aumento da produção e da produtividade da agropecuária, nacional. Também faço chegar às autoridades federais e estaduais, particularmente nas pessoas de S. Exas. os Srs. Ministro do Interior e da Agricultura e o Sr. Governador do Estado do Ceará, os agradecimentos da Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem pelo apoio integral e prestígio pessoal que proporcionaram ao conclave que ora se encerra. Ao povo cearense e em especial à comunidade desta encantadora cidade, o nosso reconhecimento pela carinhosa hospitalidade com que nos receberam. Por fim, aos Srs. participantes o desejo e o apelo para que todos voltemos a nos encontrar em 1978, em Salvador por ocasião do IV SENIR. Dr. Harry Amorim Costa - Presidente da ABID.

DISCURSO DO REPRESENTANTE DOS CONGRESSISTAS

Dr. Bernard Zicman

Estimo que tenha sido uma escolha não muito apropriada, me escolher para falar nessa oportunidade. No fim de contas, eu não nasci neste País, no qual, porém, eu escolhi e passei 21 anos e onde nasceram os meus filhos. E, portanto, motivo de muito orgulho para mim, em nome dos colegas, pronunciar algumas breves palavras. Digo breves, porque tivemos desde o dia 17, longas jornadas com quatro dias de intensos debates. Vieram aqui para este III SENIR, pessoas de todos os horizontes deste País, de todo o Nordeste, vieram pessoas do Sudeste, do Sul, da Amazônia e, também de alguns Países amigos. Essas pessoas tinham todas elas em comum, uma coisa, que era a irrigação.

Meus senhores, irrigar não é apenas botar água ao solo e fazer uma agricultura seca e molhada. É uma tarefa complexa. É uma tarefa de produção que precisa de investimentos muito elevados e que deve ter um retorno econômico. É uma tarefa de produção para produzir mais alimentos, mais fibras e mais produtos que o Brasil deve exportar e, em muitos casos, uma tarefa de promoção social, seja através dos projetos de colonização de pequenas glebas particulares ou cooperativas, seja através da criação de empresas modernas que respeitem a legislação trabalhista e ofereçam empregos ajustados e continuamente remunerados, dado as garantias que a nossa legislação oferece, mas, que nem sempre foi possível levar integralmente ao âmbito rural. Isto explica que estejamos aqui, não apenas engenheiros civis, engenheiros hidráulicos e engenheiros agrônomos, mas que tenhamos uma verdadeira constelação de muitas atividades, que direta ou indiretamente, estão ligadas a esta tarefa complexa. Temos aqui economistas, sociólogos, psicólogos, médicos sanitaristas e pessoas que estão interessadas em ecologia.

Estes contactos que nós tivemos no Plenário, nas Comissões, tomando cafezinho, encontrando os colegas que há muitos anos não víamos e cujas pesquisas ignorávamos, tudo isso, é altamente positivo. Isso nos permitiu avaliar corretamente, em poucos dias, o enorme passo para frente que o Brasil tem dado desde que em 1967, o Ministério do Interior tomou uma decisão corajosa: vamos implantar a irrigação neste País, custe o que custar, digam o que quiserem e o que não quiserem. O que aconteceu em 1967? No Brasil se irrigava, mas de maneira muito diversa. A maior parte das áreas irrigadas era nos playgrounds, com um irrigação segura apenas no verão, porque no inverno faz frio e não há condições de irrigar. Uma boa tecnologia, mas de grande problema, era a distribuição de água. Chegamos a criar conflitos, inclusive. Houve caso em que as bombas que bombeavam as águas tiveram de ser canceladas, porque determinadas cidades ficavam sem água. No estado de São Paulo havia, principalmente no vale do rio Paraíba, algumas comportas que já começavam a ser implantadas. No Nordeste, por motivos que devem ser atribuídos basicamente a defeitos da legislação que não permitia que o DNOCS tivesse liberdade de ação necessária e imprescindível, que deveria ter para que um projeto de irrigação possa ir para a frente, não tinha sido possível, considerando-se todos os frutos que seria dado esperar, face ao ingente esforço que a repartição tinha feito em mais de 50 anos de atividades.

De outro lado, a SUDENE tinha sido criada poucos anos antes, com a colaboração de divisões como o FAO e de alguns países amigos que estavam começando a desenvolver a mesma atividade. Temos, como sabem os senhores, o Ministério do Interior, que congrega todos os órgãos que estão aqui brilhantemente representados. Na época, os órgãos dependiam de diversos ministérios, aliás, parece que em 1967, tinha sido tudo posto no Ministério do Interior, mas ainda não havia uma clara definição das atribuições de funções, que deveria influenciar a cada um desses órgãos. Desde então, assinaram-se contratos com várias firmas e a nossa tecnologia era importada. Então, era necessário não comprar o peixe, mas comprar a rede para nós aprendermos a pescar o peixe. Então trouxeram firmas de países que tinham mais experiência. Essas firmas seriam associadas a empresas nacionais de consultoria que começaram a se equipar para isso e começaram a se estudar diversos projetos de irrigação. No ano de 1968, um passo importante foi dado pelo Ministério e grupo executivo de irrigação propriamente dito... que desenvolveu uma tarefa extraordinariamente importante no sentido de procurar analisar o conjunto de atividades desenvolvidas no país e definir princípios, em duas palavras: arrumar a casa, definir o que cada um deveria fazer.

Trabalhou-se durante dois anos, definiu-se o 1.º documento de caráter global e que foi debatido no Seminário de Irrigação, definiram-se, o que é muito importante, critérios que iriam dizer mais do que as palavras poderiam dizer. Desta forma foi-se progredindo, como disse o Dr. Jader de Carvalho, o 1.º seminário que foi feito, foi mais o que se poderia chamar de "seminário da palavra revelada". Vieram pessoas de fora para o seminário para participar e nós apenas ouvimos. Já no II Seminário, em 1971 houve uma participação mais ativa dos técnicos brasileiros.

Verifiquei hoje que de 150 trabalhos que foram apresentados neste seminário houve no máximo 10 ou 12 que não se referiam a temas brasileiros, que não tinham sido escritos por pessoas que moram neste país. Isto aí, é um dado concreto e isto mostra o que? Mostra que nós estamos amadurecendo, e por conseguinte, estamos realmente começando a sentir o problema e a dar a solução a cada um deles quando aparecem. Isto é perfeitamente lógico, porque os problemas são resolvidos à medida em que são colocados. Hoje nós dispomos nas repartições públicas e nas companhias que lidam com irrigação, de homens esclarecidos e de equipes técnicas treinadas. Os problemas são identificados e ao serem identificados podem ser atacados, e as firmas nacionais de consultoria, de construção, de fabricação de equipamentos estão se equipando e, a prova disso temos aqui, pois o que há de mais sofisticado nesse ramo está sendo fabricado aqui em Fortaleza, no Ceará.

De modo que, eu acho que este seminário é para nós todos uma ocasião de grande alegria, pois verificamos que estamos progredindo e que poderemos progredir ainda mais nos próximos anos. Não há dúvida de que é um movimento irreversível. Chegamos aquele ponto que não se pode mais voltar para trás, já temos uma massa crítica indispensável para que se possa ir para frente. É verdade que a parte mais difícil virá agora, pois planejar pode ser feito com tempo, construir também, mas quando se passa a fase de produção é realmente o ápice final, a parte mais complexa, mas estamos tranquilos de que serão achadas soluções eficazes e eficientes que permitirão que os problemas sejam resolvidos.

Foi dito, que daqui há 3 anos tornaremos a nos encontrar, e eu espero, e tenho certeza que isto será verdade, mas queria apenas fazer uma ressalva: espero que durante esses 3 anos que faltam para nos encontrarmos que procuremos manter contatos, pois eles são muito úteis. A ABID que agora começa a tomar corpo, começa a reunir um número cada vez maior de técnicos, está estruturando as diretorias regionais que já são 13 e, essas diretorias têm que ser células vivas através das quais a nossa organização se desenvolve, pois não podemos apenas depender de seminários que são feitos de 3 em 3 anos. Devemos portanto, nos organizar, promover encontros, difundir a experiência da cada um, que seria de muita importância, na medida em que tenhamos novos resultados não só experimentais, mas resultados reais dos projetos que estão sendo implantados, verificando como na realidade se comportam aqueles projetos, e não para criticar quem os fez. Deveremos fazer críticas construtivas para sabermos no futuro como deveremos agir, para saber como aqueles planejamentos se comportaram, se foi de uma maneira eficiente.

Senhores, estamos no fim de uma longa jornada e realmente (a jornada do dia de hoje foi muito longa, e não é o caso de nos estendermos mais). Devemos porém, externar em nome de todos os congressistas, os agradecimentos a diversas pessoas que sem as suas colaborações não teria sido possível atingirmos o sucesso que foi este seminário.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer a uma pessoa que não está aqui, mas que deu uma colaboração tremendamente importante. Estou falando de S. Excia. o Sr. Ministro do Interior, Dr. Maurício Rangel Reis. Aliás, não é de se estranhar que tenha apoiado este seminário, pois S. Excia. o Sr. Ministro Dr. Maurício Rangel Reis é um Engenheiro Agrônomo e esteve sempre interessadíssimo nos problemas de planejamento agrícola deste país, foi durante vários anos o representante do Ministério do Planejamento no Conselho Técnico Administrativo do GEIDA, e é perfeitamente normal sendo ele um técnico, que tenha dado o apoio que deu a este conclave.

Outro ausente, o Diretor Geral do Departamento Nacional de Obras e Saneamento, DNOS, Engenheiro Harry Amorim Costa que com o seu dinamismo e simpatia e apoio pleno do órgão, colaborou também muito eficientemente para a realização deste Seminário.

Agradecemos também ao Presidente da Comissão Organizadora, Engenheiro Dr. José Osvaldo Pontes e a toda a sua equipe que também deram uma contribuição muito importante para que nós pudéssemos alcançar os objetivos colimados.

Queríamos também agradecer a S. Excia. o Sr. Governador do Estado que nos brindou com este magnífico Centro de Convenções que é um elemento muito importante, ao Sr. Prefeito da cidade de Fortaleza e, diria de uma maneira mais geral ao simpático povo de Fortaleza que tornou agradáveis essas horas que passamos fora e dentro desse conclave. Muito obrigado.

PRONUNCIAMENTO DO PRESIDENTE DA COMISSÃO ORGANIZADORA

Dr. José Osvaldo Pontes

Ao tomarmos a decisão de, juntamente com o MINTER e a ABID levar a efeito nesta Capital o III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem tínhamos 3 propósitos básicos:

- 1) Contribuir para a criação de uma mentalidade irrigatória no Brasil;
- 2) Reunir Órgãos Públicos, empresas privadas e técnicos para um amplo debate sobre este importante e atual tema, propiciando permuta de experiências e atualização de conhecimentos;
- 3) Fortalecer a ABID de forma a torná-la uma entidade atuante e eficaz.

Em que pese o exíguo tempo decorrido entre a convocação e realização deste certame, período considerado por muitos insuficiente para a sua perfeita organização, bem como ao preparo e análise das teses apresentadas, tal foi o entusiasmo que o evento despertou no meio técnico especializado que os resultados excederam as expectativas. Cerca de 900 técnicos dele participaram, procedentes de quase todos os Estados da Federação e de vários países amigos. Destaque especial merece a ilustre delegação do IRYDA, chefiada pelo seu Secretário Geral — Dom Gabriel Baquero de La Cruz. Ressalte-se ainda que a maior delegação dos Estados excetuando o Ceará, foi a de São Paulo, com 68 técnicos. Distribuídos em 6 comissões, esses profissionais examinaram e debateram durante 5 dias, cento e trinta trabalhos, além de participarem de seis sessões plenárias.

As conclusões e recomendações oriundas das Comissões Técnicas, já foram aludidas pelo Relator Geral do Seminário, Dr. Jader Fernandes de Carvalho. Vale entretanto salientar o elevado nível técnico dos trabalhos apresentados, das exposições e conseqüentes debates que mantiveram sempre repletos os auditórios. Podemos mesmo afirmar que a participação efetiva de todos, dirigentes, autores e técnicos foi a característica dominante neste III SENIR.

Estes fatos nos alegram sobremaneira pois demonstram a evidência de uma mentalidade irrigatória, se bem que ainda insipiente e adstrita ao meio técnico. Temos a convicção que o III SENIR, neste sentido, ofereceu uma substancial contribuição.

Um ponto importante a ressaltar nos trabalhos que ora se encerram, foi a constatação da existência de uma sólida tecnologia nacional, em fase de segura ampliação, no campo dos sofisticados processos irrigatórios.

Os amplos debates, de elevado nível, que se processaram nas Comissões Técnicas, as palestras pronunciadas em Plenário e documentários exibidos, proporcionaram o intercâmbio de conhecimentos e experiências que, por certo serão de grande utilidade ao prosseguimento do Programa Nacional de Irrigação. Todos os trabalhos serão enfileirados em anais a serem oportunamente distribuídos a todos os participantes e que irão constituir, sem dúvida, rica fonte de consulta e de estudos. Também neste particular cremos que o III SENIR atingiu plenamente seus propósitos.

As centenas de adesões de técnicos à ABID, processadas durante o Seminário robusteceu-a de tal forma que a nova diretoria da Associação, recém-eleita, terá condições para transformá-la num Órgão atuante e eficaz. Somente assim poderá atingir os seus elevados objetivos, não só congregando os órgãos, empresas e técnicos ligados à irrigação como mantendo intercâmbio com órgãos afins de outros Países.

A integração da entidade com a CLAID e o ICID irá assegurar ao Brasil lugar de relevo na comunidade dos Países Irrigantes.

A primeira Exposição Nacional de Equipamentos e Serviços para Irrigação, organizada e levada a efeito mediante a colaboração de órgãos Públicos e Empresas Privadas, se constitui num acontecimento de maior relevância para o êxito deste Seminário.

Igual destaque deve-se atribuir aos artísticos "Stands" onde foi possível um contato direto dos Senhores Convencionais com modernos e eficientes equipamentos utilizados em irrigação, com o alto padrão de serviço oferecido neste setor pelas empresas nacionais e com as realizações das entidades que atuam no campo da agricultura irrigada.

Ao atingirmos o fim dessa jornada, resta-nos o grato dever de expressar os melhores e mais sinceros agradecimentos às autoridades, empresários e técnicos que se fizeram presentes ou contribuíram de alguma forma para a sua realização.

Reconhecimento muito especial desejamos externar nesta oportunidade a S. Excia. o Ministro do Interior Dr. Maurício Rangel Reis, que recomendando aos Órgãos vinculados a sua pasta a colaboração técnica e financeira a este Seminário possibilitou o pleno sucesso deste comprometimento.

Resta-nos uma palavra de cordial agradecimento a todos os Senhores Convencionais, participantes do mesmo ideal companheiros da mesma luta, que ocorreram sem delonga à convocação para este encontro.

O prestígio do comparecimento pessoal a este conclave, o desapego em transmitir aos demais os conhecimentos e experiências, às vezes áspera e demoradamente conquistados, o altruísmo em permutar experiências buscando cristalizar conceitos e afirmar diretrizes, foram a essência mesma deste Seminário. Seria óbvio, mas permitam-nos enfatizar: aos Senhores cabe efetivamente o êxito do III SENIR.

E por isso desejamos expressar-lhes o nosso mais reconhecido agradecimento.

Agora dirimidas as dúvidas, atualizados os conhecimentos e afirmado o rumo, resta-nos retornar ao trabalho cotidiano, proveitosamente interrompido.

Concluamos com a convicção de que, a partir deste Seminário, torna-se irreversível o processo de um amplo programa do aproveitamento racional dos recursos de água e solo através das técnicas de irrigação, como medida indispensável ao desenvolvimento equilibrado do País.

DISCURSO DO GOVERNADOR DE ALAGOAS

Dr. Divaldo Suruagy

Atendendo a um convite deste homem a quem o Nordeste tanto deve, deste homem que fez como razão maior de sua atividade profissional promover o desenvolvimento desta região que é o Engenheiro Osvaldo Pontes, não poderia faltar a este Encontro que visa, acima de tudo, uma troca de experiências, um intercâmbio de idéias, uma esquematização daquelas obras imprescindíveis ao desenvolvimento do Brasil e particularmente ao desenvolvimento do Nordeste.

Os Governos desta região, liderados por um homem singular da vida pública brasileira que é o Governador Adauto Bezerra a quem nos sentimos vinculados por laços profundos de amizade e admiração estão perfeitamente conscientizados de que devem colocar os interesses de seus Estados abaixo dos interesses da Região Nordeste. Formamos um só bloco, possuído de uma só idéia, a de promovermos dentro das nossas limitações, dentro de nossas possibilidades a diminuição da distância que nos separa das regiões mais desenvolvidas do País. Sabemos quais as obras que são imprescindíveis à consolidação do nosso progresso e todas elas já se encontram esquematizadas e equacionadas, muitas já foram solucionadas, entretanto, é forçoso que se diga que muito ainda de precisa fazer para levarmos os brasileiros que habitam esta Região aqueles dias que todos nós almejamos.

É preciso que se enfatize o apoio, a preocupação e até a angústia de que está dotado o Presidente Ernesto Geisel. Em todos os nossos encontros, nos encontros que ele mantém com os Governadores do Nordeste ele transmite a todos nós esse desejo de diminuir as distâncias que separam o Nordeste do Centro Sul do País, dentro do mais curto prazo possível. O Presidente está consciente de que o progresso brasileiro só será alcançado se realmente promovermos o desenvolvimento do Nordeste. Partindo desse pressuposto, desse esforço que é de todos nós estamos conscientes de que, graças aos céus nossa comunidade também já adquire esta nova mentalidade de que o Governo não é uma figura isolada nem uma equipe que constitui um Secretariado. Governo são todas as forças vivas de uma sociedade. Governo somos todos nós, técnicos e políticos. E desta conjugação de esforço, somatório de propósitos, os políticos indo buscar os conhecimentos específicos dos técnicos, convencendo as comunidades de que aquelas obras são realmente imprescindíveis ao seu desenvolvimento, o político tornando o que é útil no que é desejado, porque muitas vezes o que é útil não é desejado pelo homem que ainda não adquiriu uma mentalidade, uma conscientização da imprescindibilidade daquelas obras. Daí a importância do político dentro de um contexto de desenvolvimento. É o envolvimento do povo naquele processo e somente o político tem condições de sensibilizar uma comunidade para fazer com que ela aceite o que é útil tornando-o naquilo que é desejado. E esses políticos realmente raciocinam em termos altos, dentre aqueles que colocam, o interesse da comunidade acima das paixões mesquinhas que podem dividir os homens destacamos essa figura que já teve oportunidade de afirmar, goza de um respeito e de uma admiração por parte de todos nós, de todos os seus companheiros não só do Nordeste mas de todo o Brasil que é o Governador Adauto Bezerra.

Desejo também, congratular-me com o Dr. José Osvaldo Pontes pela realização deste Encontro, pelo espírito que ele soube transmitir a este Conclave. Sabemos nós e ele mesmo enfatizou que o sucesso depende de todos os seus participantes, mas acreditamos nós, que todos aqueles que aqui estão presentes reconhecem que o Dr. Osvaldo Pontes foi a alma, foi o espírito do sucesso deste Seminário. Ao Osvaldo e à sua equipe do DNOCS que é um patrimônio do Nordeste, o DNOCS que incorporou-se realmente aos anseios maiores desta Região, ao Osvaldo e aqueles que fazem o Nordeste as nossas congratulações e o nosso apoio, porque sempre estaremos ao seu lado porque estar ao lado dos que fazem o DNOCS é estar ao lado dos desejos maiores do povo nordestino.

DISCURSO DO GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

Coronel Adauto Bezerra

Cabe-me a honra de encerrar este Seminário, no qual se travaram debates os mais frutíferos sobre o problema da irrigação no Ceará e no Nordeste. Não podemos esperar que daqui surjam milagres, mas estou convencido que tudo o que se disse e o que se fez terá grande valor para o encaminhamento das soluções que todos desejamos.

Para o Governo do Estado e para mim, pessoalmente, o Seminário teve uma particularidade importante: foi a primeira oportunidade que tivemos de uma visão global do problema irrigatório e de um contato direto com técnicos de vários Estados, para uma apreciação dos resultados obtidos. Por isso, fiz questão de aqui comparecer na abertura e no encerramento, para demonstrar o meu apreço aos seus participantes e organizadores e, em especial, integral apoio ao trabalho aqui realizado com tanto entusiasmo e idealismo.

Sabemos que a irrigação possui a capacidade de gerar riquezas e emprego, propiciando à agricultura condições antes inexistentes, como segurança da safra, multiplicação de colheitas durante o ano, estabilidade da receita dos agricultores e aumento de renda para a população. O programa de irrigação, trará portanto, inúmeros benefícios às comunidades do interior, contribuindo ao mesmo tempo para a mudança de mentalidade e melhoria de seus hábitos e costumes.

Na verdade, a irrigação é um dos instrumentos mais importantes do desenvolvimento do Estado, razão porque darei sempre ao DNOCS toda a colaboração que me for solicitada, visando à sua consolidação e fortalecimento. Desejo assinalar que o III Seminário permitiu que fossem avaliados corretamente todos os fatores que envolvem a irrigação no Nordeste, facilitando a identificação de grande parte de suas eficiências. Dentre elas, inclui-se certamente as de educação e saúde.

Gostaria, porém, de salientar que o Governo do Estado, desde o início, vem se empenhando no sentido de solucioná-las no mais curto espaço de tempo. Uma de suas primeiras providências foi o envio à SUDENE de um projeto no valor de 800 mil cruzeiros, com o objetivo de beneficiar aquelas áreas com programas especiais de educação e saúde. Esse projeto encontra-se no Departamento de Recursos Humanos daquele órgão, tendo sido elaborado pela Secretaria de Saúde do Ceará em conjunto com a Fundação SESP e o DNOCS. Além disso, promoveu o Governo do Estado, em convênio com a SUDENE e o DNOCS, um curso em Fortaleza para preparação de pessoal de nível superior que atua nas áreas irrigáveis, enfermeiros, assistentes sociais e médicos, proporcionando-lhes um treinamento que constituirá grande ajuda ao colono na conscientização de seus problemas sanitários.

Ao encerrar, quero agradecer de público o patriótico interesse e permanente colaboração do Ministro Rangel Reis ao Nordeste, de que este Seminário é exemplo, da mesma forma que a contribuição valiosa e rara do Dr. José Lins de Albuquerque, dinâmico Superintendente da SUDENE, e do Dr. Osvaldo Pontes, esforçado Diretor do DNOCS, os quais se fizeram credores do reconhecimento eterno do povo cearense. De certa forma, o Ceará também contraiu uma dívida de gratidão com todos aqueles que participaram deste certame, os quais podem retornar às suas terras, certos de que a irrigação aqui é uma realidade e que deverá de se transformar numa sólida base de desenvolvimento agrícola, abrindo oportunidades de emprego para milhares de agricultores de toda a região nordestina.

Muito obrigado.

Antes do encerramento, que faremos ao som do Hino Nacional, desejo agradecer de um modo todo especial a presença entre nós do meu colega, do meu amigo Governador de Alagoas, Dr. Divaldo Suruagy. Quando um Governador de Estado se desloca, deixa os seus afazeres, as suas obrigações, que sabemos são muitas, e vem a um conclave, a um Seminário, a uma reunião como esta, é porque, sabemos nós da importância que ele mesmo deu a este Seminário que se realiza em Fortaleza. A ele, de um modo todo especial, o nosso sincero e profundo agradecimento. A todas as autoridades que aqui estiveram, nas pessoas dos srs. Ministro da Agricultura e do Interior, todas aquelas autoridades que aqui participaram conosco da Sessão de Abertura e agora, somando-se a todas estas que se encontram na Sessão de Encerramento e, de um modo especial, aos srs. participantes deste Seminário, sem dúvida alguma a força de maior expressão, porque daqui os senhores voltarão aos seus Estados conscientizados de que a irrigação é sem dúvida alguma fator principal de desenvolvimento do nordeste brasileiro. Queremos agradecer ao Dr. José Lins de Albuquerque, esta figura que desperta tanta confiança em todo nordestino; agradecer de um modo particular ao Dr. José Osvaldo Pontes, empreendedor, organizador e responsável maior pelo sucesso do Seminário que se realiza em Fortaleza; e a todos os senhores pelo apoio que deram e pela importância que souberam transmitir de reunir em Fortaleza este Seminário de Irrigação. Vamos, portanto, encerrar este Seminário, ouvindo o Hino Nacional Brasileiro.



RELAÇÃO DOS PARTICIPANTES

1. DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

1.1. — ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

Avenida Duque de Caxias - 1700 Fortaleza - Ceará

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. José Osvaldo Pontes | 19. Milton de Sousa Carvalho Sobrinho |
| 2. João Batista Marques de Sousa | 20. Petarca Rocha Sá |
| 3. Augusto Bento Braga da Silva | 21. Antonio Roosevelt Guerreiro Chaves |
| 4. Júlio Mariz Melo | 22. Luiz Estevam Mosca |
| 5. Edilberto Pontes | 23. José Thênio Bezerra Veras |
| 6. Antonio José Marques | 24. Abdala Zarur Neto |
| 7. Gilson Eduardo Bezerra | 25. Francisco Fernandes Barros |
| 8. José Amaury Aragão Araújo | 26. Francisco Guilherme Vasconcelos Alves |
| 9. Orlando Coelho Santos | 27. Luiz Hernani de Carvalho |
| 10. Álvaro Oliveira Passos | 28. Luiz Timóteo de Moraes |
| 11. Paulo Albuquerque | 29. Ozino Estevam Alves de Moraes |
| 12. Irineu Amaro da Silva | 30. Mário Cartaxo |
| 13. Antonio Gouveia Neto | 31. Valéria Vasconcelos Fernandes Vieira |
| 14. José Adalmar Dantas Carneiro | 32. Adaisa Pessoa de Azevedo Ribeiro |
| 15. Grijalva Ferreira da Costa Filho | 33. José Renato Braga e Silva |
| 16. Elcias Fernandes de Sousa | 34. Marcílio Dias de Luna |
| 17. Eduardo Henrique Correa de Paula | 35. Nelson Serra e Neves |
| 18. Antonio Ponce de Leão Filho | 36. Ebbe Martins Ferreira |

37. José Jarbas Sturdart Gurgel
38. Angeluce Fernandes Dantas
39. Expedito Araújo de Vasconcelos
40. José Teixeira Peixoto
41. João de Oliveira Chacon
42. Hélio Augusto Resende de Melo
43. José Afonso Mendes Augusto
44. Osmar Fontenele
45. José William Bezerra e Silva
46. Edson Rodrigues Lira
47. Amaury Bezerra da Silva
48. Leonardo Luiz Lovshin
49. Odílio Freire Dourado
50. Roberto Duarte Vidal Silva
51. Antonio Monteiro de Moraes
52. Paulo de Brito Guerra
53. Manfredo Cássio de Aguiar Borges
54. Marta Maria Barroso e Silva
55. Antonio Sergio Ferreira
56. Maria Elaine F. S. Bianchi
57. Gerhard Otto Schrader
58. Marly Cordeiro Barbosa
59. Francisco Gentil de Lima
60. João Pontes Mota
61. José Vieira de Moura
62. Tarcísio de Medeiros Dias
63. José de Araújo Barreto
64. José Maurício de Carvalho
65. José Julião de Freitas Guimarães
66. Elzio Vieira Mavegner de Oliveira
67. Edna Maria Magalhães Carneiro
68. Marizari Brandão Feitosa
69. Jader de Figueiredo Correia
70. Maria Célia Miranda Mourão
71. Horácio Didimo Pereira Barbosa Vieira
72. Josemar Ferreira de Lima
73. Walkírio Londres da Nóbrega
74. José de Almeida Falcão
75. Maurício de Paula Miranda
76. Paulo Andrade "Abel" de Andrade Furtado
77. Carlos Queiroz Santos
78. Daniel Osterne Carneiro
79. Ivis Prudente
80. José Linhares Menezes
81. Luiz Antonio de Medeiros Filho
82. Carlos Humberto de Barros Machado
83. Ciriaco Serpa de Menezes
84. José Cavalcante Figueiredo
85. Joaquim Osterne Carneiro
86. Antonio Palmela Bastos de Oliveira
87. Manoel Teixeira Lima
88. José Maria de Carvalho
89. Fernando Guilherme Coimbra
90. Afrânio Gonzaga Sales
91. Maria do Carmo Maia
92. Gerardo Magela Campos
93. José Hugo Damasceno
94. Cirilo Mendes
95. Amyr Rocha Franco
96. Avany Alves Nóbrega
97. Domingos Quariguasi da Frota
98. Eremita M. de Melo Rodrigues
99. Yara Vieira Magalhães
100. Maria Dvani Dionízio Leite
101. Francisco Ponte de Almeida
102. José de Oliveira
103. Sebastião Alves de Sousa

104. Francisco de Azevedo Lima
105. Marcos de Paula Miranda
106. Francisco de Paula Filho
107. Raimundo Portela Pereira
108. Valter de Almeida
109. Margarida Maria de A. Furtado
110. Rita de Cássia Melo
111. Júlio Delgado Berbel
112. Fernando Pizarro Cabello
113. Luiz Landa Martinez
114. Dionízio Lopez Del Moral
115. Santiago Alonso Gonzalez
116. Angel Maria Maqueda Valbuena
117. Waldir Matos Magno
118. João Gomes
119. Jairo Padilha
120. José Lins
121. Joaquim José Coelho Bezerra de Figueiredo
122. Fernanda América M. de Sousa
123. Genésio Martins Araújo
124. José Guimarães Duque
125. Maria Dolores Marques Cavalcante
126. José Dionízio Barzi
127. Luiz Felpeto Navarro
128. Moshe Duvdevani
129. Dan Ben David
130. Rafael Harel
131. Sami Gordin
132. Bem Yaacon Matanya
133. Maria Lídia Guedes Montenegro
134. Antonio Pinto Carneiro
135. José de Araújo Barreto Júnior

1.2 – 1ª DIRETORIA REGIONAL

Rua Benjamin Constant - 2037 - Teresina - Piauí

1. Mário Buarque Gusmão
2. Carlos Alberto Monteiro Coelho
3. Edvaldo Carvalho de Almeida
4. José Oriani Farias
5. Hernani Guimarães Soares
6. Amadeu Lourenço Pereira
7. Antonio Núbio de Oliveira
8. José Eduardo Bezerra
9. Francisco Valmir Magalhães
10. José Borges de Mouraz
11. Domingos Fortes Pires de Sousa
12. Cverton Rosa Mota
13. Joaquim Manoel de Arruda
14. Rutênio Prado Bastos
15. Marcia Leitão Fraga
16. Aristoxeno Canamary de Oliveira Ribeiro
17. José Augusto Fortes Guerra
18. José Ribamar Gondim Cavalcante
19. Olga Maria Rodrigues
20. Magda Maria Sampaio
21. Raimundo Pereira Martins

1.3 – 2ª DIRETORIA REGIONAL

Rua Senador Pompeu - 649 - Fortaleza - Ceará

1. Godofredo Chaves de Queiroz
2. João Celestino de Sousa
3. Douglas de Aragão Craveiro
4. Pedro Augusto de Leitão Cunto
5. Afrodízio Durval Gondim Pamplona
6. Mário Borges Memede Neto

7. Francisco Ananias de Paula Coelho
8. Hypérides Pereira de Macedo.
9. Judas Tadeu Leite Ribeiro
10. Maria Nazareth Costa Leite Menezes
11. Maria Vilalba Alves
12. Ernesto da Silva Pitombeira
13. Fernando José Duarte Rangel
14. Damário Sales Batista
15. Deodato Machado Pinheiro
16. Paulo de Alencar Rocha
17. Francisco Chagas Rocha
18. Francisco Marcos Leitão Couto
19. José Jorge Abreu Choary
20. Luiz Gonzaga Monteiro Pequeno
21. José Napoleão de Carvalho
22. Cândido Narbal Gondin Pamplona
23. José Dias Cabral
24. Francisco Olívio de Moura
25. Antonio Monte Costa
26. Japeht Monte Costa
27. Ronaldo Parente Leite Barbosa
28. José Valdeir Leite Cruz
29. Francisco Yatagan Ribeiro Costa
30. Aníbal Benévolo de Andrade
31. Osmar de Oliveira Martins
32. Luiz Carlos Barreto
33. Heitor Hugo da Silveira
34. Luiz Antonio de Mattos Brito
35. Francisco de Paulo Campos Lima
36. Roberto Alves Gurgel
37. Raimundo Bezerra de Figueiredo
38. João Barbosa de Paula Pessoa Barbosa
39. Jorge Alberto Pinheiro da Silva
40. Joaquim Edvaldo Chaves
41. Alfredo Antonio Nogueira Valente
42. Hermínio Manuel Bezerra Veras
43. José Nilton Lima
44. Cláudio Nicolas
45. José Pereira Silvaz
46. Francisco César Alves
47. Maria Lúcia Barroso Melo
48. Ronaldo Fernandes Costa Lima
49. Francisco Iran A. Magalhães
50. José Ferreira Gomes Martins
51. Felizardo Pinho Pessoa Filho
52. Raimundo Nonato Viana
53. Mário Forte
54. José Artur Ribeiro
55. Airton Andrade Correa
56. Francisco Hermicesio
57. Manuel Tertuliano de Freitas
58. José Alfredo Costa
59. Francisco Ary V. Sobral

1.4 – 3ª DIRETORIA REGIONAL

Rua Cônego Barata, 999 - Recife - Pernambuco

1. Joaquim Guedes Corrêa Gondim
2. Vicente Pontes
3. Francisco Franco de Abreu Pereira
4. Orlando Rafael Mayer
5. José Fernando Sampaio
6. Wilson Cavalcante Brito
7. Zenon Alencar Oliveira
8. José Antunes Oliveira
9. Otacílio Bezerra Leite
10. José Furtado da Silva

11. Zélia Maria R. Pereira
12. José Tavares de Araújo
13. Wanderley Catuba R. Mendes
14. José Eduardo V. Gadelha
15. João Benício Filho
16. Dilmo de Freitas Silva
17. Geraldo Wanderley
18. Vicente Jorge da Silva
19. Edilson Pereira
20. Armando Rapsold Correia de Oliveira
21. Herberto Nóbrega
22. Eládio Gonçalves Maia
23. Renato Lima Brito
24. Glívia Martins Vieira

1.5 – 4ª DIRETORIA REGIONAL

Avenida Estados Unidos, 18A - Salvador - Bahia

1. Eldam Veloso
2. Carlos Luciano Faria Guimarães
3. Humberto de Oliveira Santos
4. Hamilton Hélio da Silveira
5. Francisco Farias Guimarães
6. Acácio Mário de Jesus
7. Aristóteles Marinho Junior
8. Carlos Elpidio da Cunha
9. José Pereira da Silva
10. Sandoval Gonçalves Felix
11. Haackel Conzenza Mayer
12. Adilson Almeida
13. José Airton Castelo Branco
14. Roberto Mauro Amaral
15. Mozart Ramos Fortes
16. Sheila Maria Cajazeiras
17. Ana Maria Rocha de Holanda
18. José Rolando Silva de Carvalho
19. Lamarck Dias Cavalcante
20. Antonio Carlos Mendes Gouveia
21. Ivo Negrão de Queiroz
22. Onofre Teixeira Sampaio

2 - DEPARTAMENTO NACIONAL DE OBRAS E SANEAMENTO

Presidente Vargas, 62 - Rio de Janeiro

1. Harry Amorim Costa
2. Abelardo de Bitencout Amarante
3. Albeni Sponholz
4. Alberto Herrera Díaz
5. Antonio Dutra de Freitas Neto
6. Arildes Almeida Farias
7. Aristocles Caldas Junior
8. Aristoteles Marinho Junior
9. Artur Barrionuevo
10. Bertino Lobato de Miranda Castro
11. Dilmo Silva
12. Carlos Elpidio da Cunha
13. Divaldi Almeida de Souza
14. Edgard José Herrlein
15. Elmo Luiz Campo Dall Orto
16. Flávio Luiz Garcia
17. Francisco Xavier da Rocha Lourdes
18. Geraldo de Pinho Pessoa
19. Geraldo Antonio Percher
20. Geraldo Wanderley
21. Henrique Cale Junior
22. Itamar Couto Mesco
23. Ivan Tavares de Oliveira
24. João Alberto Martins do Amaral
25. João Benicio Filho
26. Joaquim Leite Barbosa Pessoa
27. José Amarico Matos Lemes
28. José Bessa
29. José Fernando Sampaio
30. José Jamil Haical
31. José Luiz de Carvalho Ribeiro
32. José Mauro dos Santos
33. José Ricardo Braga Soares
34. José Tostes Pacheco de Medeiros
35. José Wilson de Almeida
36. Lucar do Prado Neto
37. Luiz Guilherme Finger
38. Luiz Lourenço Horta Gonçalves
39. Manoel Batista de Melo
40. Marcos Barth
41. Maria Reis de Andrade Santos
42. Marney Soccas Ribeiro
43. Maria do Carmo Campelo Albuquerque Melo
44. Newton de Oliveira Carvalho
45. Paulo José da Silva Pereira
46. Raimundo Antonio Mavignier
47. Ricardo Carvalho de Alvarange
48. Roberto Carvalho de Almeida
49. Roberto Yotto Braga
50. Rubens Coelho de Melo
51. Sebastião Luiz Matta
52. Ubiratan Pereira Galvão
53. Vicente Jorge da Silva
54. Victor Passim
65. Wilson Cavalcanti Brito

3. SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE

Av. Professor Moraes Rego s/n - Cidade Universitária - Recife-PE

01. Adalberto Silva Rego
02. Adauto Aurelio Oliveira
03. Agnaldo Cardoso da Costa
04. Allan Smith Dorsey Junior
05. Antonio Hermano Interminense
06. Carlos Alberto de Oliveira
07. Clara Maria Silvestre Monteiro de Freitas
08. Darcy Ferreira Menezes
09. Domingos Santos Martins
10. Edson Lustosa Possidio
11. Edvaldo Sorral de Goes
12. Ermano Souto Montenegro
13. Evar Martins Gelson Sabino
14. Gelson Medeiros Barros
15. Geraldo Gomes de Oliveira
16. Gilberto Afrânio de Almeida
17. Hélio de Sá Cavalcanti
18. Hiram Alfredo Cavalcanti
19. Ivonildo Correa da Silva
20. Izaías Vasconcelos de Andrade
21. Jonas Maria de Castro Araújo
22. José Maria Andrade Pereira
23. José Ribamar Pereira
24. Levy Porfírio da Cruz
25. Manuel Sylvio C. Campello Neto
26. Maria do Carmo Leal Pereira
27. Mario Alves Cerqueira
28. Nelio Brito Sorral
29. Paulo Castro Lopes
30. Raimundo Ivan Barroso Bastos
31. Ramiro Koatz
32. Renato Portela
33. Rodolpho Rocha
34. Romulo Tavares Ribeiro

**4. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO SÃO FRANCISCO -
CODEVASF - SBN**

Edf. Central Brasília - Brasília DF. - 70.000

1. Nilo Peçanha Araújo Siqueira
2. Jader Fernandes de Carvalho
3. Almir Cândia
4. Anna da Conceição Carvalho Siqueira
5. Antônio Raimundo Dantas Ramiro
6. Antônio Roberto Araujo
7. Avelino Costalonga
8. David Soares Pinto
9. Dirce Costa e Silva
10. Edmundo Rabelo
11. Eduardo Gurgel
12. Emiles Nogueira Nobre
13. Enio Piroli
14. Fernando Antônio Rodrigues
15. Filadelpho Cordeiro Venâncio
16. Francisco Arinos Costa e Silva
17. Edio Vilela Ferreira
18. Ivo Graça Barroso
19. João Epifânio Silva E. Lima
20. João Leite F. Filho
21. João Nelly de Menezes Regis
22. José Dula Navarrete
23. José Olímpio Rabelo de Moraes
25. Manoel de Jesus Baptista
26. Marcelo Bruno Barreto Viana
27. Marilane Cavalcanti de Albuquerque
28. Matias Prieto Coeu
29. Neville Makins
30. Otavio Pessoa de Aragão
31. Walter Caldas Junior

5. SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DA REGIÃO SUL

Rua Caldas Júnior, 120 - 20º Andar - Porto Alegre - R.G.S.

01. Antonio de Matos Silva
02. Carlos Lotis dos Santos Junior
03. Cesar Muniz Filho
04. José Bruno Chies
05. Nelson Jorge

6. GRUPO EXECUTIVO DE IRRIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

Ministério do Interior - Setor de Autarquias - 7º Andar - SQS Q 1 Bloco A - Brasília-DF.

01. Jader Fernandes de Carvalho
02. Carlos Alberto de Oliveira
03. Ernani Paulo do Amaral Andrade.

2— ESTADOS

2.1 — AMAZONAS

01. Jaime Celio Dacier
Sufrema-BR 319 - Dist. Industrial
02. Jaime Silvio de Souza
Av. Cons. Nery, 2453

2.2 — PARÁ

01. Bertino Lobato de M. Costa
Trav. Pe. Eutíquio, 1572. Ap. 1301
02. Cleomenes Barbosa de Castro
Av. Alm. Barroso, 717 - Belém
03. Edmundo Parente
Conj. R. Basa-Al. José S. Matos
04. Eliseu Canuto Bezerra
Rua A. Vasconcelos, 851 - Belém
05. Gilberto Riscinho Bastos
Av. Serzedelo Correa, 1214.
06. Ildemir Peres
Praça Amazonas, V. Almeida, 58
07. Raimundo Carlos Damasceno Filho
Av. Perimetral, 1598.
08. Zebino Pacheco do Amaral
Trav. Humaitá, 1259 c/ 29.

2.3 — MARANHÃO

01. Antônio Augusto Martins
Esc. Agron. do Ma. - S. Luís
02. Antônio de Pádua Angelim
Rua Henrique Leal, 149
03. Domingos Santos Martins Filho
Praça Deodoro, 32 - S. Luís
04. Emílio Paiva Recamonde
Escr. Acar-MA. Bacabal
05. Francisco Sérgio Moura Sales
Escr. Acar-MA. Bacabal
06. Maria Costa Faria
Rua dos Cedros, 21 - S. Luís
07. Miguel Angelino C. Barbosa
Rua Souza Andrade, 37 - S. Luís
08. Raimundo de Melo Bacelar
Rua do Egito, 226
09. Sebastião Francisco G. Correa
Conj. Renascença, c/ 62 - s/24
10. Walber da Silva Pereira
Q G c/3 Conj. Yolanda Costa.

2.4 — PIAUÍ

01. Antônio Paulo de Gusmão
Rua Benjamin Constant, 2037
02. Elmas Moreira de Carvalho
Rua Cristóvão Castro- TERESINA
03. Hélio Paiva Macedo da França
Rua 24 de Janeiro, 248
04. Jorge Nobuo Akashi
Av. Frei Serafim, 1818
05. Manuel Gamo Torres
Rua 24 de Janeiro, 2480

06. Marco Polo Fonseca Rocha
Morada do Sol, R. 10c/1107
07. Mariano Llorente Roldan
Rua 24 de Janeiro, 248N
08. Mario Buarque de Gusmão
Rua 24 de Janeiro, 248N
09. Pedro Gaytan de Ayala
Rua 24 de Janeiro, 248N
10. Renato Portela Andrade
R. Oswaldo Cruz, 2489
11. Vera Maria Costa Cansanção
Rua 24 de Janeiro, 248N
12. Willian Carlos Batista
Rua Riachuelo, 589N. TERESINA

2.5 — CEARÁ

01. Abelardo Gadelha Filho
Av. Estados Unidos, 1.090
02. Adeodato Ari C. Salviano
Rua 25 de Março, 972
03. Afonsina Maria Vieira
C.P. 1262 - Fortaleza
04. Afonso Henrique V. Benevides
Av. Antônio Sales, 1520
05. Ailton da Silva Cavalcanti
Rua Idelfonso Albano, 1492
06. Alfredo Pita
Rua Joaquim Nabuco, 1.440
07. Almir Fernandes T. Filho
C.P. 628 - Fortaleza
08. Ana Isaura Diógenes Câmara
Rua Monteiro Lobato, 96
09. Ana Maria Ximenes de Menezes
Rua Gonçalves Ledo, 1222
10. André Rion
Rua Dom Luiz, 149
11. Antinous de Souza Carvalho
Rua Barão de Studart, 2917
12. Antônio Granjeiro Filho
Rua Jaime Benévolo, 1620
13. Antônio José Bitar da Cunha
Rua Barão de Aracati, 1089
14. Antônio Renato Lima Aragão
Rua Joaquim Nabuco, 1441
15. Antônio Ricardo The Franco
Rua Joaquim de Andrade, 134
16. Antônio Sérgio Forte Feijó
Rua Itapajé, 83
17. Antônio Vieira Gomes Sobrinho
Rua José Pontes, 438
18. Aprígio Sabóia C. B. de Araújo
Rua Dom Luiz, 149
19. Arnóbio Dias de Pontes
Rua Melquiades Pinto, 143, p. 2
20. Artur Silva Filho
Rua Carlos Vasconcelos, 408
21. Astride Andrade Pontes
Rua Cel. Linhares, 950

22. Augusto César Bittencourt Vieira
Rua Sen. Pompeu, 1080
23. Bayard Pedrosa Vasconcelos
Av. Luciano Carneiro, 1350
24. Belisa Ramos Bezerra
Rua Tip. Sales, 127
25. Benedita Pereira T. da Silva
C.P. 1262 - Fortaleza
26. Benedito Origene Sales
Rua Ana Bilhar, 171
27. Bismarck Nunes C. Júnior
Rua José Lourenço, 1347
28. Carlos Alberto Gomes Borba
Rua Antônio Justa, 2790 - ap. 101
30. Carlos Augusto Lopes Moreira
Rua Rodrigues Júnior, 1280
31. Carlos Augusto Pessoa Aragão
Rua Tereza Cristina, 1975
32. Carlos Eduardo Bandeira de Melo
R. D. Leopoldina, 295
33. Carlos Roberto Aguiar
Rua Clarindo de Queiroz, 1881
34. Claude Felice
Av. Dom Luiz, 149
35. Cláudio Antônio Costa Dourado
Trav. Quixeramobim, 98
36. Cornélio Nogueira Diógenes
Rua Dom Luiz, 149
37. Dakir Carvalho Barbosa
Rua João Lopes, 55
38. Dinalvo Carlos Diniz
Rua Solon Pinheiro, 773
39. Domingos Paes Diógenes Nogueira
Rua Dr. Marcos Macedo, 665
40. Dorian Ponte Lima
Rua Azevedo Bolão, 1966
41. Ednardo Fernandes Cardoso
Rua Osvaldo Cruz, 765
42. Edson Seabra Filho
Rua D. Luiz, 149
43. Eduardo Barbosa Cavalcanti
Rua Maria Tomásia, 395
44. Eduardo Carrarri
Av. Pontes Vieira, 1159 - ap. 103
45. Egidio Brandine
B.N.B. - Derur-Gal. Pedro Jorge
46. Elder Batista Frota
Rua Conrado Cabral, 200
47. Emmanuel Marques Holanda
Rua Pedro I, 591 s/8
48. Esio do Nascimento e Silva
Rua 17 de Junho, 154
49. Evandro Carneiro Martins Filho
Rua Prof. Nogueira, 445
50. Evandro Leitão Viana Junior
Rua Vicente Leite, 1737
51. Evandro Pessoa de Andrade
Rua Des. Praxedes, 1900
52. Fausto Aguiar Arruda
Rua 13 de Maio, 1199
53. Fernando O. Grady Cabral
Rua Solon Pinheiro, 773
54. Fernando Paula Pessoa de Andrade
Rua dos Expedicionários, 3442
55. Fernando Guilherme C. S. Holanda
Av. da Universidade, 2124
56. Francisca Firmo Cavalcanti Fontoura
Rua Cel. Ferraz, 30
57. Francisco Ademarzinho P. Holanda
Rua Miguel Gonçalves, 209
58. Francisco de Albuquerque L. Filho
Rua Visc. Rio Branco, 3922
59. Francisco Alves A. Castro
Rua Cel. Linhares, 2740
60. Francisco Armando Costa
Rua Cel. Alexandrino, 238
61. Francisco de Assis P. Ramos
Rua Matos Macedo, 140
62. Francisco Cesar Alves
R. Frei Mansueto, 160
63. Francisco Cesar de Souza
Rua Lauro Maia, 1110
64. Francisco das Chagas S. Saraiva
Rua Frei Monsueto, 1167
65. Francisco Diogenes Nogueira
Rua Marcos Macedo, 665
66. Francisco Fernandes Barros
Rua Barão de Aracati, 1847
67. Francisco Fordailan F. Lima
Av. D. Luiz, 149
68. Francisco Gadelha de Oliveira
Rua Leonardo Mota, 502
69. Francisco José F. Adeodato
Rua Vis. Mauá, 2794
70. Francisco José Gadelha
Rua Pereira Filgueira, 313
71. Francisco José M. Holanda
Av. Universidade, 1889
72. Francisco José P. Montenegro
Rua Pe. Valdivino, 1688
73. Francisco Luciano de Paiva
CCA/Dpto: Engo. Agric.
74. Francisco Marcos Leite
Av. Imperador, 1417
75. Francisco Nilson Moreira
Rua Vis. Rio Branco, 3922
76. Francisco Paes de Oliveira
Rua Capistrano de Abreu, 5094
77. Francisco Paulo Campos Lima
P. Irrig. Morada Nova.
78. Francisco Ricardo M. Gonçalves
Rua Fiuza de Pontes, 298
79. Francisco Roberto B. Leite
Rua Jaime Benévolo, 1400
80. Francisco Rodge Moraes
Av. Angelo Figueiredo, 125
81. Francisco Sergil C. Araujo
Rua João Gentil, 295
82. Francisco Sergio Moura Sales
Rua Machado de Assis, 100 c/4
83. Francisco da Silva Lima
Rua José Vilar, 4263
84. Francisco Soares Cassundé
Rua 25 de Março, 8
85. Gaudioso Carvalho de Melo
Av. Bezerra de Menezes 1316
86. Gealdo Lucio T. do Carmo
Rua 25 de Março, 1063
87. Geraldo M. S. Plutuarco Lima
Rua Isaac Mayer, 184
88. Gilberto Ribeiro Sampaio
Rua Ana Bilhar, 30
89. Gilmar Gondim
Rua Pe. Franc. Pinto, 659

90. Guilherme Zenaide Maia
Rua Ana Bilhar, 30
91. Hamilton Nogueira
Rua Olavo Bilac, 120
92. Harbans Lala Arora
Dep. Física UFC-CP 1262
93. Jeinz S. Rades
Idem.
94. Hélio Augusto R. de Melo
Rua Comen. Luiz Ribeiro, 319
95. Hélio Chaves Bastos
Rua Pe. Matos Serra 140 p. 102
96. Hélio Renato Strobel
Rua Costa Barros, 1220 p. 05
97. Henri Assor
C.P. 1242
98. Hermano José de C. Custodio
Rua D. Lino, 920
99. Hermano José Monteiro Telles
R. José Lourenço, 1860
100. Heraldo Sanford Barros
A.B. Studart, 2917
101. Homero Lenz Cesar
Rua Lino de Encar, 960
102. Hugo de Alexandre Brasil
Rua Tigipió, 1300 Ap. 06
103. Jaidon Correia Barbosa
Rua Pe. Justino, 1515
104. João Batista Lopes
Rua Baldino Freire, 693
105. João Bosco de Oliveira
Av. Cap. Abreu, 5094
106. João Francisco A. P. Pessoa
Av. S. Dumont, 1466
107. João Pratagil de Araujo
Rua Pe. Graça, 80
108. João Roberto Vasconcelos
Rua Pe. Fco. Pinto, 658
109. Joaquim Carneiro Neto
Rua Bejamin Barroso, 598
110. Joaquim de Castro Feitosa
Rua Mons. Bruno 2570
111. Joaquim Fco. de Souza Neto
Rua Torres Camará, 600 c/21
112. Joaquim José C. B. Figueiredo
Rua Silva-Paulet, 1295
113. Jonas Araujo
R. C. Vasconcelos
114. Jorge Tenório de Freitas
Rua Rocha Lima, 734
115. José Adenil Barroso
Rua Pereira Valente, 757 c/3
116. José Afonso Mendes Augusto
Rua Bejamin Torres, 47
117. José Airton Ponte Dias
Rua Des. Moreira, 605
118. José Aldir Alexandre
Rua Manuelito Moreira s/no.
119. José Alfredo Carneiro Bachá
Rua S. Dumont, 3000
120. José Almar Almeida Franco
CP. 628 - Fortaleza
121. José Antão de Carvalho
Rua José Vilar, 1717
122. José Airton da Silva
Av. José Bastos, 1725
123. José Cândido de Castro Pessoa
Rua Pedro I, 357
124. José Carlos Pessoa Martins
Rua Br. Branco, 2876
125. José Edvon Siqueira
Rua Rotary, 401
126. José Expedito Maia Holanda
Av. H. Graça, 1607
127. José Fco. dos Santos Rufino
Av. D. Luiz, 149
128. José Holanda Campelo Junior
Rua José Euclides, 65
129. José Isaac Pontes Neto
Rua Vicente Leite, 960
130. José Ivo de Castro Nogueira
Rua Major Facundo, 701
131. José Maria Lima Gomes
R. Joaquim Nabuco, 151
132. José Mathias Filho
CCA/pici
133. José Mauro C. Studart
Rua Flor. Peixoto, 161
134. José Nelsilene S. de Oliveira
Rua Mal. Deodoro, 274
135. José de Oliveira
Rua Barão de Goiania, 89
136. José Omar Pontes
Rua Costa Barros, 674
137. José Osório Costa
Esc. Agronomia da UFC
138. José Paiva de Freitas
Av. Antonio Sales, 2372
139. José Piragibe F. Mendes
BNB Sen. Pompeu, 834
140. José Ramos T. M. Filho
Rua Alberto Sá, 1051
141. José Renato do Vale Abreu
Av. Barão de Studart, 2917
142. José de Ribamar Ferreira
Rua Vasco da Gama, 944
143. José Ricardo B. de Moura
Vila Romero, 46
144. José de Sá Neto
Rua Sto Antonio, 42
145. José Simões Filho
Av. Stos Dumont, 4005
146. José Tarcísio Alves Barbosa
Rua Prof. Costa Mendes, 441
147. José Tarcísio C. Prado
Rua D. Luiz, 149
148. José Wellington F. Melo
Rua José Hipólito, 779
149. Katia Guimarães Nepomuceno
Rua Universidade, 3186
150. Leonard Luis Loyshin
Rua Carlos Vasconcelos, 1419
151. Lindomar Leitão de Assis
Rua Larga, 137
152. Luiz Antonio de Matos Brito
Rua Vis. de Mauá, 2550
153. Luiz Carlos Rodrigues Barreto
Rua 24 de Maio, 670
154. Luiz Carlos Uchoa Jaunders
CP. 354 - Fortaleza
155. Luiz Carlos Silva Montenegro
Rua Carlos Vasconcelos, 720
156. Luiz Flávio Nogueira
Rua Osvaldo Cruz, 1297 ap. 22
157. Luiz Rodrigues O. Neto
Rua Costa Barros, 2200

- 158 Luiz T. Poveda Sanches
Rua João Cordeiro, 2071 - OESA/OTI
- 159 Manoel Lemos de Amorim
Rua João Cordeiro, 1296
- 160 Marcos Aurelio P. Cavalcanti
Rua Major Facundo, 2114
- 161 Marcos Henrique B. de Melo
R. D. Leopoldina, 295
- 162 Mardonio Aguiar Coelho
C.P. 254 - Fortaleza
- 163 Margarida M. A. Furtado
Rua Pinto Moreira, 767
- 164 Maria Celia Miranda Mourão
Rua Euzébio de Souza, 948
- 165 Maria Dvani D. Leite
Av. Stos Dumont, 3850
- 166 Maria de Jesus Silva Oliveira
Rua Prexeirinha, 172
- 167 Maria de Fátima Araujo Paiva
Rua Antonio Augusto, 2460
- 168 Maria Lúcia Guedes Monteiro
Rua Silva Paulet, 1406
- 169 Maria Lucimar Magalhães
Rua Rodrigues Junior, 938
- 170 Maria Marilúcia F. Santiago
CP. 1262 - Fortaleza
- 171 Maria Nazareth C.L. Menezes
R.J.P. de Barros, Leal, 2300
- 172 Maria Zita Timbó Araujo
Rua 13 de Maio, 841
- 173 Mario Cesar de Andrade Sales
Rua Desem. Moreira, 1337
- 174 Mario José Telles
Rua Gal. Piragibe, 106
- 175 Martin Paiva Recamonde
Rua Valter Pompeu, 1098
- 176 Mercedes A. Chaves da Cunha
Rua Barão do R. Branco, 2650
- 177 Miranice Gonzaga Sales
Rua Vicente Sales, s/no. - Caucaia
- 178 Murilo Carneiro Pereira
Rua 15 de Agosto, 60
- 179 Murilo Cavalcanti Brigido
Rua Tereza Cristina, 84
- 180 Nadja Goiana Gomes
Rua Domingos Bonifácio, 170
- 181 Nelson Bernardes Prado
Av. Francisco Sá, 5991
- 182 Nilo Cesar Sobral Ramos
Rua Cel. Linhares, 1492
- 183 Nilta Maria Fontenele
Rua Euzébio de Souza, 1371
- 184 Nise Sanford Fraga
Rua Barão do R. Branco, 2550
- 185 Orlando Sales Junior
Rua Carapinima, 1774
- 186 Osmar Oliveira Martins
Rua Euzeibo de Souza, 1320
- 187 Orlando Facó
Rua Solon Pinheiro, 773
- 188 Paulo Cruz de Almeida
Rua 12 c/31 - cNova Assunção
- 189 Paulo Dantas O'Grady
Rua Silva Pinheiro, 773
- 190 Paulo Parente Costa
Rua Carolina Sucupira. 960
- 191 Paulo da Rocha Portela
Av. B. de Studart. 2917
- 192 Paulo de Tarso Araujo Peroba
Av. 13 de Maio, 365
- 193 Pedro Fernandes Correa
Av. Bejamin Barroso, 369
- 194 Pedro-Sisnardo Leite
Rua João Brigido, 1460 BNB
- 195 Percide Rodrigues Benício
Rua Largo dos Santos, 248
- 196 Phelippe Theophilo Nottingham
Rua Pascoal de C. Alves, 938
- 197 Raimundo Braga Sobrinho
Rua Alm. Rufino, 1200
- 198 Raimundo Eudes Alves Camelo
Conj. Hab. C. Branco, 364
- 199 Raimundo Evaldo P. Diogenes
Rua Nogueira Acioly, 1115
- 200 Raimundo Ivã Barroso Bastos
Rua Carlos Vasconcelos, 1338
- 201 Raimundo José L. Figueiredo
Rua Carlos Gomes, 91
- 202 Raimundo de Lavor Junior
Rua Cel. Alves Teixeira, 1681
- 203 Raimundo Portela Pereira
Rua Padre Frota, 789
- 204 Raimundo de Souza Parente
Av. D. Luiz, 149
- 205 Raul Suarez In Clan
Trav. Aquiraz, 31
- 206 Reginaldo Rocha Neves
Rua dos Pocinhos, 35 s/ 819
- 207 Regis Caminha Barbosa
-Av. Barão de Studart, 1020
- 208 Ricardo Lima Medeiros Marques
Rua José Lourenço, 2182
- 209 Ricardo Nonato Viana
Trav. Acaraú, 195
- 210 Robson Jackson de A. Cavalcanti
Av. Pres. Kennedy, 4440 ap. 504
- 211 Rodrigo Amaral Godes
Rua Pe. Valdivino, 711 apt. 102
- 212 Rolf Pohling
Av. D. Luiz 579
- 213 Ronaldo Fernandes Corte Lima
Av. Antonio Sales, 2977 ap. 103
- 214 Rui Novais Dias
Rua B. R. Branco, 2550
- 215 Sebastião Alves de Souza
Rua Mal. Deodoro, 1320
- 216 Sílvia Rocha
Vila Romero
- 217 Sonia Maria Santos Barretos
Rua Cel. Linhares, 1557
- 218 Tancredo Lopes Gomes Neto
Rua Samuel Uchoa, 62
- 219 Tarcisio Monteiro F. Souza
Rua Joaquim Sá, 31
- 220 Thomaz Correia Aragão Jr.
Rua Marcondes Pereira, 1001
- 221 Thomaz Antonio A. P. Pessoa
Av. Bezerra de Menezes, 1384
- 222 Valdivino Leão de Carvalho
Rua Vis. de Mauá, 2047
- 223 Vania Frota de Carvalho
Rua João Cordeiro, 1053
- 224 Vera Monica Salgueiro Monteiro
Av. Sgto. Herminio, 794 - c/48
- 225 Vilma Martins Viana
Trav. Acaraú, 195
- 226 Volker Nestler
CP. 1262 - Fortaleza

- 227 Waldomiro Piccinini de Moura
Rua José de Pontes, 511
- 228 Wellington Souza Soares
BNB
- 229 Willy Franck Schlathter
Av. Santos Dumont, 1411
- 230 Wolmer Rocha Bezerra
Rua Pe. Guerra 530
- 231 Yolanda Furtado de Carvalho
Rua Carlos Vasconcelos, 600
- 232 Zenaide Camarão Brasil
Av. Universidade, 2700
- 233 Victor Cesar Frota Pinto
Rua Silva Paulet, 310

2.6 – RIO GRANDE DO NORTE

- 01. Clidenor Pereira Silva
Rua Jundiá, 657 - Natal
- 02. Danilo Coelho Monteiro
Av. Francisco Mota, s/no. - Mossoró
- 03. Evandro de Vasconcelos Varela
Rua Renato Dantas, 428
- 04. Geraldo Gomes de Oliveira
Rua João Pessoa, 4º And. Ed. Canacú
- 05. Geraldo José Alves
Rua Pacífico Medeiros, 1159 - Natal
- 06. Geraldo de Pinho Pessoa
Rua Cordeiro Farias, 432
- 07. João Batista Morais Sobrinho
R. Jerusalém, 302 - Conj. Mira
- 08. Manoel Batista B. Melo
C.P. 355 - Natal

2.7 – PARAÍBA

- 01. Arlindo Alves dos Santos
Rua Venâncio Neiva s/no. ap. 504
- 02. Celira Maria Cunha Ribeiro
Rua Des. Peregrino, 90
- 03. Cláudio de Andrade Aguiar
Av. Nilo Peçanha, 511. C. Grande
- 04. Cleantho da Camara Torres
Rua Sinésio Guim. 1128
- 05. Francisco Mon'Alverne S. Sampaio
Rua Aprígio V. 822 - C. Grande
- 06. Hamilton Medeiros de Azevedo
C.C. Tec. - Areia.
- 07. Hugo Orlando Carvalho Guerra
Rua João Moura, 554 C. Grande
- 08. José Ferreira da Costa Filho
Esc. Agron. - Areia
- 09. Josildo Alves Pinheiro
Rua D. Andreola, 1o. Cajazeiras
- 10. Keith W. Hipel
C.P. 518 - C. Grande
- 11. Maria do Carmo Campelo A. Melo
SQS 315 - Bloco e Apto. 205 - Brasília.
- 12. Maurício Montenegro
Av. S. Paulo, 1.540 - PB.
- 13. Norma Cesar de Azevedo
Av. Getúlio Vargas, 177 C. Grande
- 14. Renilson José de Castro
Rua Sinésio Guim. 1128
- 15. Ricardo Pontieri Augusto
Rua Rui Barbosa, 1187
- 16. Severino Rodrigues de Araújo
Rua Quintino Bocaiuva, 61 - Patos
- 17. Siria Palmeira Melquiades
Rua Quintino Bocaiuva, CCT.

- 18. Zenildo Souza Gama
Av. João Machado, 419 apt. 304

2.8 – PERNAMBUCO

- 01. Agustin A. Millar
CTSA: Embrapa - Petrolina
- 02. Alberto Silva Rego
R. Ceará, 294
- 03. Alden D. Worn
Rua do Espinheiro
- 04. Alfred Bakow
C.P. 737
- 05. Antonio de Padua
Est. Sta. Polonia, 21
- 06. Antonio R. de Araújo
Est. dos Remédios, 21
- 07. Arlindo J. A. Pontual
Rua. Siqueira Campos, 279 - 3º Andar c/310
- 08. Armando T. Camelo
Rua Ezio Araújo, 320
- 09. Carlos A. Oliveira
Rua Japicanga, 52 - Prado
- 10. Carlos O. Pontual
Estr. dos Remédios, 1741
- 11. David Kitover
Rua Joaquim Nabuco, 318
- 12. Don. C. Kidman
Escr. Embrapa
- 13. Ebis Dias Santos
Rua Cel. Gerônimo Pires, s/no.
- 14. Edilson Pereira
Rua da Hora, 593
- 15. Edson M. Albuquerque
Av. Armindo Moura, 609 - Apto. 201
- 16. Filemon A. Cambuin
Rua Prof. José Vicente, 380
- 17. Francisco F. Pereira
Rua Don. Jesus, 197
- 18. Fco. Paula C. Filho
Av. Boa Viagem, 5212
- 19. Fco. de Souza
Embrapa - Petrolina
- 20. Geraldo Wanderley
Rua Con. Barata, 999 - Tamarineira
- 21. Gerson Teixeira
Rua Carlos Estevam, 57
- 22. Hélio R. Strobel
R. Zeferino Pinto, 225 ap. 01
- 23. Hélio S. Cavalcanti
Rua do Futuro, 499 ap. 302
- 24. Henrique B. Pereira
Embrapa - Petrolina
- 25. Herberto Nóbrega
Rua Con. Barata, 999
- 26. Hermano S. Montenegro
Rua Antonio Falcão, 499 - ap. 405
- 27. Jacob P. Lima
Av. Cruz Cabugá, 515
- 28. Jacques J. M. Herbaud
Av. Beira Mar, 5391
- 29. Jalmeno W. Costa
Rua Pacífico da Luz, 29
- 30. Jório A. Veiga
Rua Joaquim Nabuco, 318
- 31. José M. Simões
Av. Barão do Bonito, 1190

32. José P.M. Souto
Rua Conde Irajá, 295
33. José P. Araujo
Rua Aeroporto, 564
34. Josema Azevedo
Av. Caxangá, 4841
35. Laercio Cirne
Av. Vis. Suassuna, 338
36. Leonildo A. Silva
R. Cruz Cabuna, 515
37. Luiz Jorge da Gama
Rua Antão B- Alves, 89
38. Manuel Abilio de Queiroz
Embrapa - Petrolina
39. Manoel Alves F. Neto
Av. Gal. Mac. Artur, 1610
40. Manoel Newton Macedo Franco
Rua Prof. José Brandão, 622
41. Manoel Siovio Carneiro
Rua Eduardo Lima, 221
42. Marcelo de Albuquerque Campelo
Rua Madre de Deus, 27
43. Mario Alves Cerqueira
Av. M. Morais, SUDENE
44. Mauricio Abreu
Rua Espinheiro
45. Nilly Monteiro Cavalcanti
Rua das Graça, 277
46. Paulo S. Vergosa Coelho
Rua do Hospício, 981
47. Pedro Pignanelli
Av. Sul, 1572
48. Renival Alves de Souza
Rua Pres. Dutra, 160
49. Rodolpho Lopes Rocha
Av. Prof. Morais, Rego s/no.
50. Severino do E. Santo Silva
Av. Silveira Neto, 42
51. Varcio Fernandes Soares de Andrade
Rua Guilherme Pinto, 84
52. Vicente Jorge da Silva
Rua Major Codeceira, 121
53. Ubiratan Pereira Galvão
Rua D. José Alves, 83
54. Valter Vieira Duarte
Av. João de Barros, 668
55. Zadoque Alves Fonseca
Av. Guilherme Pinto, 98
56. Zelia Maria Rodrigues Pereira
Rua Con. Barata, 999

2.9 – ALAGOAS

01. Homero Inojosa
Agrotec - CP. 13 Jaraguá
02. José Célio Araujo
Suvale - Penedo
03. Marcio Jorge C. Pexoto
Rua Elaine Lima, 40
04. Milciades Gadelha de Lima
Av. Com União, 720
05. Northon Rotehmberg
Agrotec - CP. 13 Jaraguá
06. Wíblan Marvin Redit
Agrotec CP. 13

2.10 – SERGIPE

01. Ismael Lima Passos
Av. João Ribeiro, 428 - Aracaju
02. José Augusto Silva
Praça Fausto Cardoso, 9 Propriá
03. Julio Brito Santana Neto
Rua Maruin, 327
04. José Valmor Ribeiro
Av. Julio Ribeiro, 1017
05. Luiz Simões de Faria
Av. Des. Maynard, 554

2.11 – BAHIA

01. Ariosto Ruima Farias Junior
C.P. 1047 - Salvador
02. Aristoteles Marinho Junior
Av. E. U. 18B - 2o And. s - 101
03. Benjamin Marchesimo Mendonça
C.P. 1047
04. Carlos Luciano F. G. Junior
Av. Euclides da Cunha, 23 ap. 203
05. João Meira Lessa
Rua. Feliz Mendes
06. José Florêncio C. Sobrinho
CODEVASF - Juazeiro
07. Luiz Herbert Silva Motta
Av. Leovigildo Figueiredo, 53
08. Oswaldo Jorge G. Silva
Rua Francisco M. Duarte, 1206- Juazeiro

2.12 – MINAS GERAIS

01. Alberto Dakir
Rua Tamoios, 606 - 4º
02. Aluísio Fantini Valerio
Rua Buenos Aires, 200
03. Antonio Dutra de Freitas Net.
Rua Cel. Joaquim R. Duarte, 713
04. Blamor Torres Loureiro
Rua Francisco Machado, 131 ap. 302
05. Carlos Alberto de Souza L.
C.P. 12. - Janaubam
06. Claudio Veiga de Brito
Usina B. Vista, Três Pontas
07. Claudio Von Sperling
Rua Tupis, 265 - Ap. 1104
08. Domingos Monteiro R. Neto
Usina B. Vista, Três Pontas
09. Enio Pirolí
Rua Carijós, 150 - 10º And.
10. Erasmo Teixeira
Rua Gonçalves Dias, 332
11. Everaldo P. de Melo
Rua Grão Mogol, 386 ap. 105
12. Francisco Freire de Carvalho
Usina B. Vista - Três Pontas.
13. Gerson Hígino de Albuquerque
Av. Gal. Atayde, 483
14. Guilherme Emílio Simão
Rua Tamoios, 606
15. Hildebrando Galvez Romero
Rua Rio Grande, 836
16. Idail Costa Martins
Rua da Bahia, 1600
17. Jales Fernandes de Oliveira
Rua Carijós, 152

18. Joaquim Alves de Costa
Rua da Bahia, 1600
19. José Elisio de Castro Silva
Rua Alm. Alexan 361 ap. 101
20. José Lins
Rua Maranhão, 503
21. José Romero Corcetti Purcino
Rua Lignito, 36 -ap. 1-b
22. Luciano Rogerio de Castro
Rua Alvarenga Peixoto, 1077
23. Luiz Lourenço H. Gonçalves
Rua Antonio R. Vasc. 45
24. Marcos Antonio Cravo Oliveira
Rua Rio Branco, 985
25. Mario Reis de Andrade Santos
Av. Afonso Pena, 3500
26. Maurity A. Pereira Neves
Rua Esp. Santos, 35
27. Mauro Teixeira
Rua Gonçalves Dias, 332
28. Michel Bernard Roussey
Rua da Lavras, 343
29. Otavio Gabriel Diniz
Rua Tamoios, 606
30. Paulo Valadares V. Caldeira
Rua Timbiras, 1409 - B.H.
31. Raimundo Nonato de Castro
Av. Afonso Pena, 4114 B.H.
32. Rubens Coelho de Melo
Av. Afonso Pena, 3500 - B. H.
33. Socrates Bezerra Meneses Filho
Rua Tamoios, 606 - 4º - B.H.
34. Walny Souza da Silva
Inst. Biol. Univ. Fed. Viç.
35. Ciriaco Serpa de Menezes
Rua Sta. Monica, 171 - M. Claros
36. Salassier Bernardo
ESA-USA - Viçosa - MG

2.13 – GOIÁS

01. Joaquim Carlos Almeida Braga
Praça C. Luzimar s/no.
02. Paulo Celso Tiballi
Rua 24, 267 - Centro

2.14 RIO DE JANEIRO

01. Albeilard B. Amarante
Rua Braz Itambi, 14 ap. 301
02. Adolfo Beeck
C.P. 728
03. Alain Borredon
Av. Pedro II, 311
04. Alberto Luiz Costa P. Brandão
Av. Pedro II, 311
05. Aluísio Texeira
Km 47 - Rio - S. Paulo
06. Antonio Ramalho Filho
Av. Pasteur, 429
07. Ary D. Pinho
Rua Sorocaba, 284 - Botafogo
08. Carlos Mauricio Torres
Rua Franc. Serrador, 2
09. Cenara Luiz de Oliveira
Rua Vol Patria, 3401
10. Dilson Ferreira Simões
Av. Pres. Vargas, 62

11. Edmundo Chaves Filho
Av. Rio Branco, 156
12. Eduardo Norton dos Reis
Rua Assembléia, 45/310
13. Enalrdo Cravo Peixoto
Rua M. S. Vicente, 374
14. Eurico Oliveira Filho
Rua México, 70 s/601
15. Evandro Ferraz Duarte
Rua Itacuruçã, 701
16. Flávio Diniz de Carvalho
Av. Pedro, II, 301
17. Jaime Laborga Torrico
Rua Eduardo Guinle, 48
18. João Cesar Pierrobon
Rua Moura Brasil, 44
19. João Maurício Gralha
Rua das Palmeiras, 52
20. Joaquim Leite Pessoa
Av. Pres. Vargas, 67 - 7º And.
21. Jonair Monglin
Rua Eduardo Guinle, 48
22. José Barrios Acuna
Praia Flamingo, 322 - 4º Andar
23. José Luiz C. Ribeiro
Av. Brasil, 25740
24. José Maria Gomes
Rua Teixeira Melo, 47
25. José Ribamar S. Oliveira Filho
Rua Gilberto Cardoso, 326
26. Kleber de Lima Araujo
Praça, Pio X, 99
27. Lucas do Prado Neto
Rua Bartolomeu Portela, 25
28. Luiz Paulo Daflon de Ornelas
Rua Pres. Vargas, 62 - 11º
29. Manuel Felipe da Mota Vieira
Av. Graça Aranha, 226 - s/805
30. Marcio de Queiroz Lima
Geotécnica S/A
31. Marco Antonio Andrade Bicalho
Av. Beira Mar, 216
32. Marnio Everton Camacho
Rua. B. São Felix, 202
33. Newton de Oliveira Carvalho
Av. Pres. Vargas, 62
34. Paulo Verçosa
Rua Moura Brasil, 44
35. Pedro Gueirreiro
C.P. 1191 ZC 00
36. Pedro Henrique Dem. Ferreira
Rua S. Clemente, 127/102
37. Raimundo Costa de Lemos
Rua S. Clemente, 164 - apto. 206
38. Renato Luiz Pereira de Souza
Km 47 - Estr. Rio. S. Paulo
39. Ricardo Vidal Cesar
R. Mercurio, 50
40. Role Tambke
Av. Alm. Barroso, 22
41. Sady Castor
Rua Eduardo Guinle, 48
42. Sebastião de Castelo Branco
Av. Graça Aranha, 226
43. Sebastião da Matta
Av. Graça Aranha, 145/094
44. Theophilo Benedito Ottoni Neto
Rua Ferreira Pontes, 637

45. Vidal Valentin Tuler
Rua Oscar Machado, 218
46. Vergílio Marques L. Rocha
Lgo. dos Leões, 15
47. Walter Schmitzberger
Rua Barão da Torres, 465
48. Wilson Passeto
Av. Rio Branco, 156 s- 620

2.15 – SÃO PAULO

01. Alberto Herrera Diaz
Rua Martin Afonso, no. 4 - Santos
02. Alfonso Juan Coll
Rua Fernando Moreira, 1253
03. Altino Suerzut
Rua Pio Dufles, 212 - Sertãozinho
04. Amaro R. Bezerra
Av. Duque de Caxias, 408 - 8º and.
05. Antonio Eduardo Toniello
Rua Pio Dufles, 212 - Sertãozinho
06. Antonio Fernando Ollita
C.P. 9 - Piracicaba
07. Antonio Gonzalez Lopes
Rua Riachuelo, 115 - 12º andar.
08. Antonio Sanches S. Oliveira
C.P. 9 - Piracicaba
09. Ariovaldo Benetel
Rua 7 Barras, 53 - Freg. do Ó
10. Arnaldo Lima
Rua José Bonifácio, 250 - 9º
11. Bernardo Zicmann
Al. Sarutaguá, 333 - ap. 64 - J. Paulista
12. Carlos Pereira Blois R. Riachuelo, 115 - 5º
13. Chu Tung
Rua Sergipe, 475 - c/605 - 6º andar.
14. Democrito de Souza Faria
Rua D. João V, ap. 102, nº 366 - Lapa
15. Dirceu Brasil Vieira
Av. Con. Manuel Alves, 120 - cp. Limeira
16. Dirceu D'Alkimin Telles
Rua Pelotas, 299
17. Dorival Borsati
Praça do Café, 79 - Jaboticabal
18. Earlen José Amorim Pessoa
Rua Riachuelo, 115-12º
19. Edson José Arruda Leme
Rua Domingos Cambiachi, 173
20. Eduardo Guimarães
Rua Campos Salles, 1649 - Piracicaba
21. Eliane Nogueira de Queiroz
C.P. - 096 - Piracicaba
22. Ernesto Sitta
Rua S. Sebastião, 65 - Jaboticabal
23. Eurico Mendes Pereira
Av. Siqueira de Moraes, 640 - Jundiá
24. Fazal Hussain Chandhay
Escr. Engº São Carlos
25. Fernandes dos Reis
Rua Pio Dufles, 212 - Sertãozinho
26. Francisco Cassiano Sobrinho
Rua Maestro Brossi, 474
27. Francisco Gagliardi Neto
Av. do Carmo, 108 - Jaboticabal
28. Francisco Regis Cayres Pinto
Rua 24 de Maio, 35-7º - cj. 712
29. Geraldo Vilela Severo
Rua Sta. Luzia, s/nº - cp. 318 - Taubaté
30. Gerson Akira Yoshino
Av. Jaguaré, 1487
31. Gilberto Colombo
Rua Pio Dufles, 212 - Sertãozinho
32. Hélio Catsumi Matsucuma
Rua Calixto Mota, 84 - 7º - ap. 71
33. Helio da Costa Almeida
Av. Paulista, 1776- 4º
34. Heraldo Ribeiro Parada
Rua Mauá, 886 - c/43
35. Horácio Lionel Pelenur
Al. Gabr. Mont. Silva, 72
36. Iran Ricardo C. de Alvarenga
Lgo. Sta. Luzia, s/nº – Taubaté
37. Italo Colombo
Rua Pio Dufles, 212 - Sertãozinho
38. Ivo Martinhão
Rua Pio Dufles, 212 - Sertãozinho
39. Jairo Teixeira M. Abranção
Rua C.P. 09 - Piracicaba
40. James A. Vamocil
Cena CP. 09 - Piracicaba
41. Jamirl José Haikal
Rua Martin Afonso, 4
42. John M Sydentricker
Rua Barão Itapetininga, 140
43. José A. Gentil Souza
C.P. 158 - Araras
44. José Carlos Guidolin
Av. Dr. Cardoso de Melo, 791
45. José Geraldo Lopes Agapito
Rua Clelia, 233
46. José Granini Peres
Rua Caiowa, 2197 ap. 106
47. José Mauro dos Santos
Lgo. S. Luiz s/no.
48. José Osmar Colombo
Rua Pio Dufles, 212
49. José de Paula Leão Junior
C.P. 14
50. José Pedro Tomiello
Rua Pio Dufles, 212
51. José Pompeu os Santos
C.P. 7114 - Div. Min. Geol.
52. Justo Moreti Filho
Est. Sup. Agr. Depto.
53. Klaus Reichardt
Cena - C.P. 96
54. Lazaro Simões de Almeida
Rua Pio Dufles, 212
55. Luiz Gonzaga de Paula
Rua S. Pedro, 105
56. Luiz Hamilton Montana
Av. Alan Kardec, 415
57. Manoel Carlos de A. Ortolan
Rua Pio Dufles, 212
58. Marco Antonio Maciel
C.P. 03
59. Miguel Dias Batista
Av. Cel. Marcondes, 393
60. Miraldo Fernandes
Al. Afonso, 454
61. Noel da Silveira Pessoa
R. B. Jaguaré, 601
62. Nunciato Labate
Rua Airton Rocha, 545
63. Orivaldo Brunini
Inst. Agronomico de Camp.

64. Osny Oliveira Santos Bachhi
Km 174
65. Oswaldo Pereira Gomes
C.P.09
66. Osvaldo Kazumi Asanuma
Rua Pinheiros, 1526
67. Otacilio Alves Caldeira
Rua das Glicínias, 57
68. Paulicio Kiyomitsu
Av. Jaguará, 1487
69. Paulo Castilhos
Av. Paulista, 2202
70. Paulo Teixeira
Av. Pres. Wilson, 165
71. Ranierio Joel de Jesus Fernandes
Rua Riachuelo, 115
72. Renato Mitiga
Rua Sergipe, 457 - 6º and
73. Roberto C. Correa Filho
Al. Nhanbiquezas, 497
74. Rubens Scardua
Esc. Supe. Agric. - Piracicaba
75. Sebastião Gonçalves
R. Flor, Abreu, 126
76. Sergio Wilson Eberlein
Rua Quatá, 707 - c/6
77. Swami Marcondes Vilela
Av. Carlos Botelho, 1465
78. Takshi Nakae
Rua Riachuelo, 115
79. tulio Lo Scudo
Rua Fraternidade, 177
80. Victor Manuel R. Mendes
Al. Rib. Preto, 487

2.16 – PARANÁ

01. Auly Pelissani de Quadros
Av. Augusto Ribas, 251
02. Francisco Xavier Rocha Lourdes
Rua Dr. Goulin, 217
03. João Carlos de Almeida Garreti
Av. Min. Cirne Lima, s/no.
04. Sergio Ayton D'Almeida Garreti
Rua 7 de Setembro, 1011

2.17 – SANTA CATARINA

01. Albeni Sponholz
Rua José Vale Pereira, 167
02. José Pessoa
Rua Estevas Jr., 33
03. Lothario J. Leitis
Rua Felipe Schmidt, 354
04. Marnei Soccas Ribeiro
Av. Rubens A. Ramos, 392

2.18 – ESPÍRITO SANTOS

01. Divardi Almeida de Souza
Rua Madeira de Freitas, 255
02. Henrique Kale Junior
Rua Pe. Champanhat, 212
03. Paulo Roberto Siqueira
Ceplac
04. Roberto Carvalho de Almeida
Rua Voa Vista, 214

2.19 – RIO GRANDE DO SUL

01. Afrânio Almir Riches
Cid. Univ. Sta. Maria
02. Alberto Pugliese
Rua Sta. Cecília, 1655
03. Carlos Lopes dos Santos Jr.
Rua Caldas Jr. 120
04. Cesar Muniz Filho
Rua Silveira, 30
05. Delcy Gadea de Freitas
Irga CP, 1927
06. Dercy de Freitas
Irga
07. Edgard José Herrlein
Rua Washington Luiz, 815
08. Flávio Luiz N. Garcia
Rua 7 de Setembro, 452
09. Florencio dos Santos Mendes
Rua 11 de Agosto, 459
10. Geraldo Antonio Perguer
Av. Independência, 1152
11. Guilherme Luiz Finger
Rua Washington Luiz, 815
12. José Américo Matos Lemes
Rua Washington Luiz, 1º 815
13. José Bruno Cheis
Rua Lobo da Costa, 447
14. Nelson Jorge
Av. Encantado, 410
15. Paulo Durval da Silva
Av. Julio Castilhos, 585
16. Victor Pasin
Rua Washington Luiz, 815

2.20 – PARTICIPANTES DIVERSOS

01. Abel Jair do Rego Monteiro
02. Adilson Lucas
03. Adilson Pereira Moreira
04. Adolfo de Rezende Freitas
05. Adolpho Ferreira de Araujo
06. Affonso Carlos Eduardo Figueiredo
07. Afrânio Celso de Oliveira
08. Afrânio Genésio Simões da Silva
09. Aladim Tadeu Ferreira
10. Alberto Carazzai Neto
11. Alberto Ferraz Filho
12. Alberto França Salvador
13. Alberto Penedo
14. Alcides Joaquim de Santana
15. Alcides Sponolz
16. Aldir Henrique da Silva
17. Alfredo Ferreira E Ávila
18. Aloisio Tavares Dias Nardi
19. Althair Martins Gonçalves
20. Altivo Ferreira
21. Alvaro Myguel Richuu
22. Alzemir Cleto de Jesus
23. Amaury Fazy
24. Amaury Fioravanti
25. Ana Maria Rabelo de Castro
26. Ananias Esteves dos Reis
27. Ângela Alves de Oliveira Freire
28. Ângelo José Varela
29. Anídio Martins Correa Alves
30. Antonio Augusto de Oliveira Amaro
31. Antonio Carlos Bastos da Silva

32. Antonio Carlos Granada Afonso
33. Antonio Carlos Ferreira Alves
34. Antonio Cipriano Lira
35. Antonio Correa de Melo Neto
36. Antonio F. Portela de Queiroz
37. Antonio Felix dos Santos Nobre
38. Antonio José Guerra
39. Antonio José Silva Menezes
40. Antonio Maia Pinto
41. Antonio Marcelino Filho
42. Antonio Pinto Moraes Neto
43. Antonio S. da Cunha Gebran
44. Aracely Moreira Bahr
45. Araken Silva Santiago
46. Arlécio Alexandre Gazal
47. Arnaldo Barroso dos Santos
48. Arthur Damasio Neto
49. Arthur Francisco Dredoski
50. Ary de Souza Jardim
51. Aymore O D Rocha
52. Benedito D. Fausto
53. Benita Teixeira de Carvalho
54. Bento José Bugarin
55. Caramuru Soares dos Santos
56. Carlos Alberto Pereira
57. Carlos Antero Sollero
58. Carlos Antonio F. de Castro
59. Carlos Augusto de Oliveira
60. Carlos Berto Santiago
61. Carlos Lemos de Campos
62. Carlos Ungaro de Aguiar
63. Carlos Volpi de Aragão
64. Cassiano Rosa Araújo Filho
65. Celso Ferreira Almeida
66. Celso Nunes Gonzalez
67. Cely Shard de Mourão
68. Cesar Augusto de Oliveira
69. Cláudio Iraphoan Ramidoff
70. Clóvis Zobaram Monteiro
71. Cyro Nunes Pizza
72. Dagoberto Antonio Resoschi
73. Dalmo Barros e Silva
74. Daniel Behmoiras Reicher
75. Daniel Mackey
76. Dante Barral Vidal
77. David José Ferreira de Vasconcelos
78. Délcio Carlos Bastos Nogueira
79. Delini Guerra de Macedo
80. Dilmo Fonseca Malta
81. Dilson Menezes Barreto
82. Dineu Mazalli Seixas
83. Djalma Maciel Silva
84. Dora da Silva Leite
85. Dorivaldo José Coimbra
86. Edgard Novaes Machado
87. Edmundo Pinheiro
88. Edson Teixeira da Costa
89. Elcina Therezinha Andreoni
90. Eldir Coelho de Souza Oliveira
91. Eliacir de Almeida Santos
92. Elmo Alves Dutra
93. Elvécio Leal Santos
94. Érico Basílio Gomes
95. Ernani de Moura Matos
96. Esthevan Parente Filho
97. Eugen Schiller
98. Evaldo José de Oliveira
99. Fabiano Garcia Core
100. Faustino Barbosa Lins Filho
101. Felipe Gomes Filho
102. Fernando Froes Carvalho
103. Francisco das Chagas da Silva Melo
104. Francisco de Assis Matias de Souza
105. Francisco Vasconcelos Menescal
106. Frederico da Fama Carvalho
107. Gabriel D'Anunzio Gomes
108. Geraldo Meirelles de Souza
109. Geraldo Melo Soares
110. Geraldo Ribeiro de Rezende
111. Getúlio Stalchimidt
112. Gildo Leitão Rios
113. Gilson Torres Barros
114. Giovanni Pinto Lfrio
115. Gregório Franco Americano
116. Guaracy Andrade Jr.
117. Hamilton Nobre Rabelo
118. Harold Dvejahl
119. Haroldo Mateus Venâncio
120. Helcio Moraes de Araujo da Cunha
121. Helcio Viana Guimarães
122. Helio Araújo
123. Helio Raimundo de Brito
124. Henriete Pereira da Cunha
125. Hermano da Costa Reis
126. Hermenegildo Faria Alvim
127. Hernani Lacerda Alves
128. Hilton Silva
129. Horácio Botelho
130. Horácio de Almeida Amaral
131. H. R. M. Frazem
132. Jarbas Cardoso de Albuquerque
133. Jayme Luís Colares
134. Jeanete Jazar Alberge
135. Júlio Peixoto
136. João Alberto Correa Santos
137. João Alberto Vieira
138. João Augusto Ernesto de Rezende
139. João Batista de Araujo
140. João Carlos Venetti
141. João Fernandes Castelo Branco
142. João Gilberto Martins
143. João Lopes da Cruz
144. João Meliano da Silva
145. Joaquim Eugênio de Castro
146. José Alves Bezerra de Menezes
147. João Armando de Castro
148. José Augusto Freire
149. José Avelino de Magalhães
150. José Carlos Alves dos Santos
151. José Carlos Eschmartz
152. José Carlos Gonçalves
153. José Clementino Viana
154. José Cândia Junior
155. José de Barros Ribas Neto
156. José de Castro Ribeiro
157. José de Oliveira de Vasconcelos
158. José Delano Couto Franco
159. José do Nascimento Miranda
160. José E. Lembi
161. José Edval Moraes
162. José Jayme de Sousa Santoro
163. José Liberato Farias
164. José Manuel Franco Neto
165. José Maria Correia Gama
166. José Moreira Magalhães

167 José Olinto Teixeira
 168 José Pinto Carneiro Lacerda
 169 José P. Junior
 170 José P. Pessoa Brito
 171 José Teixeira Machado Campelo
 172 José Virgulino de Alencar
 173 Karl Marx Riolo
 174 Lauro Fanelli
 175 Luís Serrano da Silva
 176 Luiz Alves Montenegro
 177 Luiz Antonio Sanchez
 178 Luiz Bras de Luna
 179 Luiz Carlos Carneiro Paixão
 180 Luiz Carlos Lemos de Abreu
 181 Luiz Carlos Rodrigues Cruz
 182 Luiz Carlos Sainnatti
 183 Luiz dos Santos Collares Filho
 184 Luiz Gonzaga Cardoso
 185 Luiz Gonzaga dos Santos
 186 Luiz Maurício Sette
 187 Luiz Shamarelli
 188 Luiz William Rodrigues Lima
 189 Maelmo Franqueira dos Santos
 190 Manoel Guarani
 191 Marcelino Gomes Lafayete
 192 Marcio Reinaldo Dias Moreiraz
 193 Marco Antonio Rocha Delmo
 194 Marcos Maul da Paula Barbosa
 195 Maria Lígia Fernandes Ribas
 196 Maria Sonalba Linhares Matias
 197 Mário José Otto
 198 Mariwaldo Lopes de Oliveira
 199 Masat Sugo
 200 Maurício Antonio da Silva
 201 Maurício Pedro de Oliveira
 202 Michael Wildreg
 203 Milton de Alvarenga Peixoto
 204 Milton Barcelos Xavier
 205 Milton de Paula Zada
 206 Misael Costa Ferreira
 207 Mitsuo Marubayashi
 208 Moacyr de Araujo Nunes
 209 Murilo Moreira da Silva
 210 Murilo Vieira Mendonça
 211 Nelson Barbosa Chaves
 212 Nelson dos Santos Gonçalves
 213 Nelson Wilson Bahr
 214 Newton Cardoso
 215 Noraldino de Oliveira Diniz
 216 Ocridalino Neves Leite
 217 Ofir Viana Filho
 218 Ormar Nunes
 219 Oseas Barbosa de Sousa
 220 Osvaldo Maldonado Sanches
 221 Paulo Aerestruc
 222 Paulo Afonso Pinheiro de Lima
 223 Paulo de Barros Lyra
 224 Paulo Ernesto Shaefer
 225 Paulo Leal de Meireles
 226 Paulo Luiz Albanez
 227 Paulo Maciel Santos
 228 Paulo Nicolau Justa
 229 Paulo Roberto de Aguiar Von Mongdew
 230 Paulo Roberto Moreira
 231 Paulo Rubens Martins
 232 Pedro Juvêncio de Aguiar
 233 Percy Rigotto

234 Plinio Fontana
 235 Raimundo Antonio Campos Andrade
 236 Ranor Thales Barbosa da Silva
 237 Raul Morales
 238 Renato José Leal Lopes
 239 Renato Teixeira Bastos
 240 Roberto Barros Rabelo
 241 Roberto Garcia Salmeron
 242 Roberto Otto Estephanes
 243 Rociclé Schauartz Piotto
 244 Rogério Antonio Almeida
 245 Rogério Ereda Brotto
 246 Rogério Genari
 247 Reginaldo de Almeida Gerônimo Neto
 248 Rômulo Ronan Fontes
 249 Rubem Oliveira Lima
 250 Ruyter dos Reis Rosa
 251 Ruy J. H. da Cunha
 252 Sebastião H. Martins
 253 Serafim Vicente Neto
 254 Sergio Augusto Gonçalves
 255 Sergio Augusto Lafeté
 256 Sergio Beiro Uchôa
 257 Sergio Eustáquio Assunção
 258 Sergio Oliveira Matta
 259 Sergio Omar Hengist da Silva
 260 Sisumir Y. Chiba
 261 Sylvio Ruiz Cole
 262 Tadeu Vieira da Silva
 263 Theodorico de Assis Perachi
 264 Thomás Edson de Aguiar Pessoa
 265 Wagner A. Moura
 266 Waldemir da Cunha Lins
 267 Waldir Gianneti
 268 Walter Coelho
 269 Walter da Silva Rego
 270 Wilson Mazzari dos Santos

3 – ARGENTINA (BUENOS AIRES)

01. Raul Ricardo Gallardo
Gonçalo, 3788 4º andar
- 02 Rosalia Senderowicce
La Velle, 1554 - of 101

TEMA I

PLANEJAMENTO

TEMA I
PLANEJAMENTO

PRESIDENTE
JOAQUIM GUEDES CORREA GONDIM

SECRETÁRIO
ORLANDO MAYER

RELATOR
JOSÉ AMAURY DE ARAGÃO ARAÚJO

TEMA I – PLANEJAMENTO

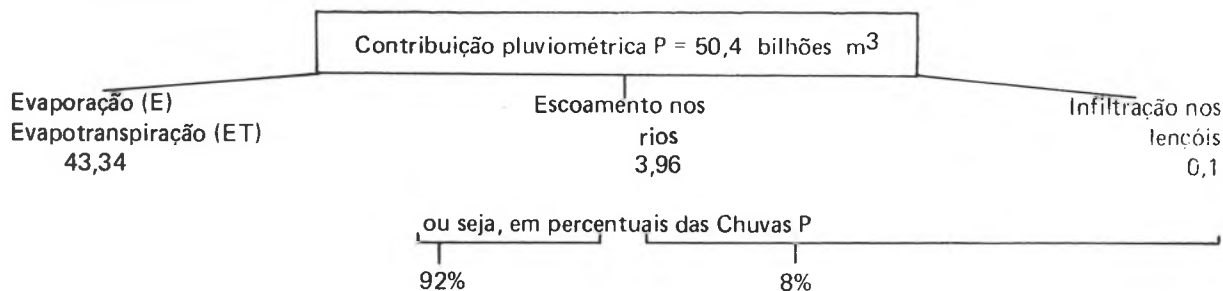
1. ASPECTOS DO APROVEITAMENTO COM ASSOCIAÇÃO ÁREA SECA ÁREA IRRIGADA.
– Consórcio SCET/SIRAC/INTERNATIONAL.
2. APLICAÇÃO DE UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA SIMPLIFICADA E A ATUALIZAÇÃO EM TEMPO CONTÍNUO NO BAIXO JAGUARIBE.
– Consórcio SCET/INTERNATIONAL/SIRAC
3. APLICAÇÃO DE MODELO MATEMÁTICO PARA O BALANÇO HÍDRICO DE PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.
– VACLAU ELIAS
– JOSÉ AQUINO DE SOUSA
4. SUBSÍDIOS DE INTERESSE PARA DEFINIÇÃO DE POLÍTICA AGRÍCOLA À POLÍTICA AGRÍCOLA DO NORDESTE.
– Eng. THEOPHILO B. OTTONI NETO.
5. ESTRATÉGIA PARA OS PROGRAMAS DE IRRIGAÇÃO DO NORDESTE.
– ALMIR FERNANDES TÁVORA FILHO
– PEDRO SISNANDO LEITE.
6. UMA METODOLOGIA RACIONAL PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS EXECUTIVOS DE IRRIGAÇÃO.
– ANTONIO MONTEIRO DE MORAES
– MARTA MARIA BARROSO SILVA
– MARIA ELAINE FERREIRA DA SILVA BIANCHI
7. APROVEITAMENTO MÚLTIPLO DA BACIA DO RIO SAPUCAÍ
– ANTONIO DUTRA DE FREITAS NETO
– ANTONIO LIBENIO TEIXEIRA
– IVAN TAVARES DE OLIVEIRA
– LUIZ LOURENÇO HORTA GONÇALVES
– MARIA REIS DE ANDRADE SANTOS
– RUBENS COELHO DE MELLO
8. PROJETO DE REGA E DE DRENAGEM E DEFESA DA CUNGA-QUIRIA.
– MANOEL MACEDO FRANCO.
9. PERSPECTIVAS DE APROVEITAMENTO DE ÁREAS DE SEQUEIRO NO NORDESTE SEMI-ÁRIDO.
– JOAQUIM OSRTERNE CARNEIRO
– MARCOS DE PAULA MIRANDA
10. ACTIVIDADES QUE DEBEN REALIZARSE EN EL DESARROLLO DE UN PROJECTO DE RIEGO.
– AGUSTIN MERECA C.
11. INSERÇÃO DE UM GRANDE PROJETO DE REGADIO NUM ESQUEMA DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO.
– JOAQUIM GUSMÃO.
12. PROJETO DE IRRIGAÇÃO NO VALE DO RIO VERDE PEQUENO ESTREITO.
– JOSÉ AIRTON CASTELO BRANCO.
– GILVAN BRAZ DE MACEDO.

13. ASPECTOS AMBIENTAIS DO PLANEJAMENTO DE PROJETOS DE IRRIGAÇÃO.
– ADILSON ALMEIDA.
14. CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE O AGROCLIMA DO ESTADO DO CEARÁ A SECA AGRONÔMICA.
– MARLENE MAIA PINTO SILVA
– JOAQUIM ELLIS
– DAVID DA COSTA AZEVEDO
15. MODELO MATEMÁTICO PARA ESTUDOS DE VIABILIDADE.
– TAKASHI NAKAE.
16. SUGESTÕES PARA O ESTUDO HIDRÁULICO PRELIMINAR DUMA REGULARIZAÇÃO PARCIAL.
– JACQUES HERBRAUD
17. CONSIDERAÇÕES SOBRE A CONTRIBUIÇÃO DA IRRIGAÇÃO AO PROCESSO AGRO-INDUSTRIAL.
– NILO PEÇANHA ARAÚJO SIQUEIRA
18. A IRRIGAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO RURAL INTEGRADO
– DILMO DE FREITAS SILVA.
19. CONTROLE DO USO DE PESTICIDAS NOS PROJETOS DE IRRIGAÇÃO.
– MARCELO DRUGG BARRETO VIANNA
20. PRESERVAÇÃO DE AMBIENTES AQUÁTICOS.
– DAVID FELINTO CAVALCANTI.
21. APROVEITAMENTO DAS ÁREAS IRRIGADAS SALINIZADAS DE RECUPERAÇÃO ANTIECONÔMICA, COM A CRIAÇÃO DE PEIXES.
– OSMAR FONTENELE.

ASPECTOS DO APROVEITAMENTO COM ASSOCIAÇÃO SECO-IRRIGADO -- CONSÓRCIO SCET-INTERNATIONAL-SIRAC

No âmbito do Estado de Base do Vale do Jaguaribe-Política das Águas(1), um esquema de repartição das águas meteóricas, no ano médio, foi estabelecido. Este esquema parece válido para a maioria das bacias do Nordeste, fora as do Rio São Francisco e do Rio Parnaíba, situados em terrenos sedimentares.

Esta repartição permite destacar o problema do aproveitamento das águas de chuvas:



Esses valores traduzem a importância do consumo por evaporação e ressaltam a desproporção excepcional entre o potencial localizado e o potencial hidráulico móvel.

Além disso se acrescentam os problemas decorrentes da sazonalização das contribuições e da sua irregularidade anual específica no Nordeste.

A exploração do potencial hídrico deve levar em conta:

- a adoção fundamental de equilíbrio do balanço hídrico no qual o primeiro membro é constante;
- as modificações trazidas pela criação de importantes reservatórios d'água (evaporação) e a possibilidade de utilizar técnicas culturais em agricultura em seco, melhorando o rendimento da expressão (E, + ET);
- o emprego de "recursos móveis utilizáveis" que implicam em transferência dos recursos de um ponto da bacia para outro.

A melhor utilização do potencial hídrico induz sobretudo a um melhor aproveitamento da água localizada conjugado com um melhor uso da água móvel regularizada.

1 – A IMPORTÂNCIA DA AGRICULTURA SECA E OS SEUS PROBLEMAS.

Face à importância da água localizada (92% das contribuições), deve ser verificada a possibilidade de melhorar o aproveitamento deste potencial.

A água localizada não é evaporada totalmente sem nenhum aproveitamento. O termo (E, + ET) deve ser revisto à luz da utilização pelo reservatório-solo que permite manter um nível de cultura em seco assim como uma vegetação natural, dependendo a relação entre essas duas utilizações da variação da pluviometria assim como da pedologia.

É necessário aproveitar o potencial hídrico localizado na base de uma transferência da água evapotranspirada pela vegetação natural a favor das culturas não irrigadas, sabendo-se que a evapotranspiração é o termo mais elevado, dentro da equação do balanço hídrico. Cabe destacar também que essa transferência é muito alterada pela importância da irregularidade interanual.

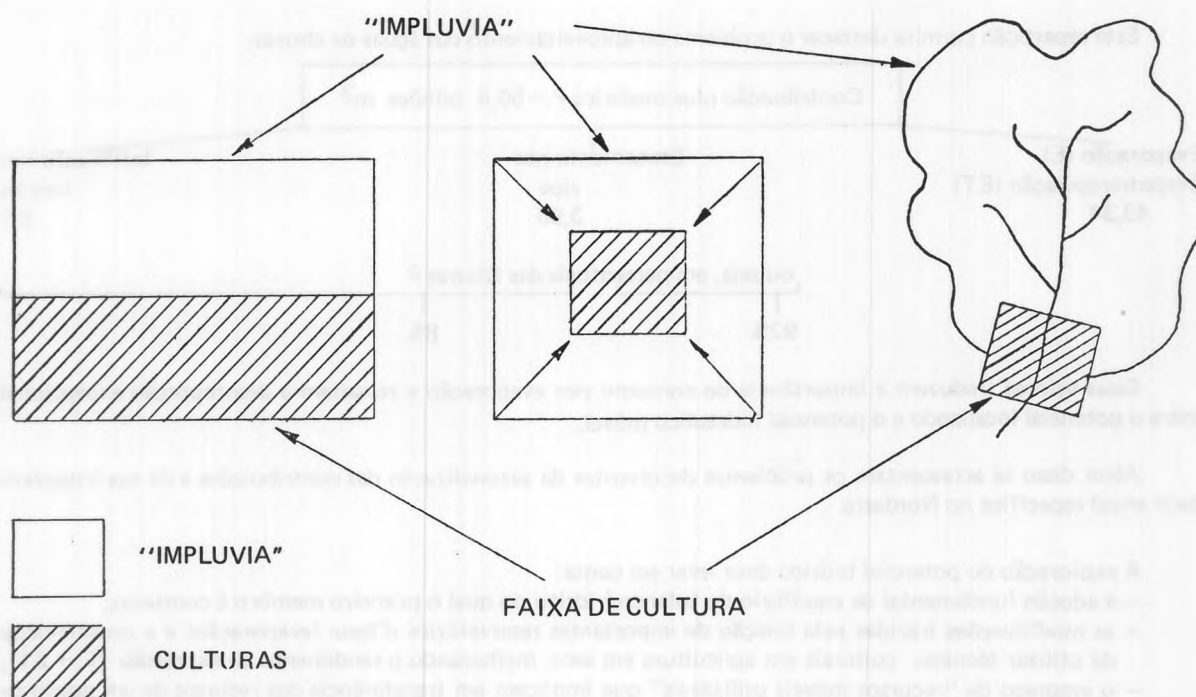
Para melhorar o rendimento da utilização da água localizada, existem várias possibilidades que deverão ser levadas em conta:

- a necessidade de uma contribuição complementar d'água para aliviar a importância do deficit devido à irregularidade das chuvas, quer ao longo de uma estação, quer ao longo de um ciclo de vários anos dando à cultura um caráter aleatório;

(1) GEVJ — Valorização da Bacia do Jaguaribe, Estudos Gerais de Base (1962 - 64) Tomo VIII — Política das Águas — M. Usiati Engenheiro-Chefe do GENIE Rural - SCET-COOPERATION.
Consultores do DNOCS para Elaboração dos Estudos de Aproveitamento das Zonas de Transição.

- a cultura em faixas descontínuas, separadas por “impluvia” onde seria facilitado o escoamento e reduzida a ET por técnicas de culturas impedindo a vegetação de crescer, o que reportaria numa parte das chuvas sobre a faixa situada a jusante. Assim, em solos profundos com capacidade elevada de água, poderia ser assegurada uma regularização intermensal ao longo de um ciclo cultural. Cita-se o caso que para uma pluviometria de 500 mm, tal prática de cultura seria equivalente, para faixas de igual largura, a uma precipitação total de 700mm sobre as culturas. Esta técnica deve ser pesquisada antes de ser objeto de um programa de extensão.

Existem várias maneiras de ocupação do terreno que deveriam ser testadas, como por exemplo as apresentações esquematicamente, a seguir:



Mas o problema mais importante do Nordeste e da sua agricultura seca é de conhecer a reação das diversas culturas às condições climáticas do Nordeste. Os estudos feitos até agora, escolhendo as culturas, baseados nos dados médios climáticos não permitiram levar em conta as variações climáticas que têm a maior influência sobre o desenvolvimento das plantas.

O Consórcio SCET-INTERNATIONAL/SIRAC, elaborou uma metodologia de simulação de gestão agrícola que já foi empregada no estudo das zonas de transição do Vale do Banabuiú para o DNOCS, e parcialmente no Polonordeste.

INTERESSE E META DO ESTUDO

Em cultura seca, num lugar e para uma qualidade de solos dados, as características da pluviometria (intensidade e repartição no tempo e da ETP, representam dois dos principais fatores de rendimento agrícola. Eles influem igualmente sobre os tratos agrícolas. Uma estiagem 10 dias após a semeadura pode obrigar a uma nova semeadura. A variabilidade dos rendimentos e a obrigação ocasional de proceder a trabalhos supletivos influem diretamente sobre a vida do agricultor que pode assim atravessar anos bons, médios e às vezes catastróficos. Além disso se constata a existência de sequências que agravam a realidade.

Disto surgiu a idéia de se fazer simulações de gestão agrícola sobre um número de anos tão elevado quanto possível, baseados sobre os reflexos que pode ter um bom agricultor, face à variabilidade climática. Tais simulações permitem julgar do potencial agrícola de uma região, da oportunidade de valorização agrícola ou de introdução de um sistema de cultura mais adaptado (variedades especiais de culturas, irrigação de complemento ou irrigação de apoio-cultura seca-cultura irrigada).

METODOLOGIA

Os cálculos devem ser efetuados sobre estação climatológica caracterizada pela pluviometria mensal, ano a ano, a ETP média mensal e o coeficiente de variação pluviométrico. Pode-se tomar em consideração 2 RFU (Reserva Facilmente Utilizável). Em função dos diversos fatores, estabelece-se, mês a mês, e para as 2 RFU:

- o balanço hídrico dos solos no mês $n = B_n$

$$\bar{B}_n = \bar{P}_n + B_{n-1} - ETP_n$$

$\bar{B}_{n-1}$ = balanço hídrico no fim do mês anterior

$\bar{P}_n$ = pluviometria do mês n

ETP_n = ETP do mês n

$$- \text{a relação: } R_n = \frac{(P_n + B_n - 1)}{ETP_n}$$

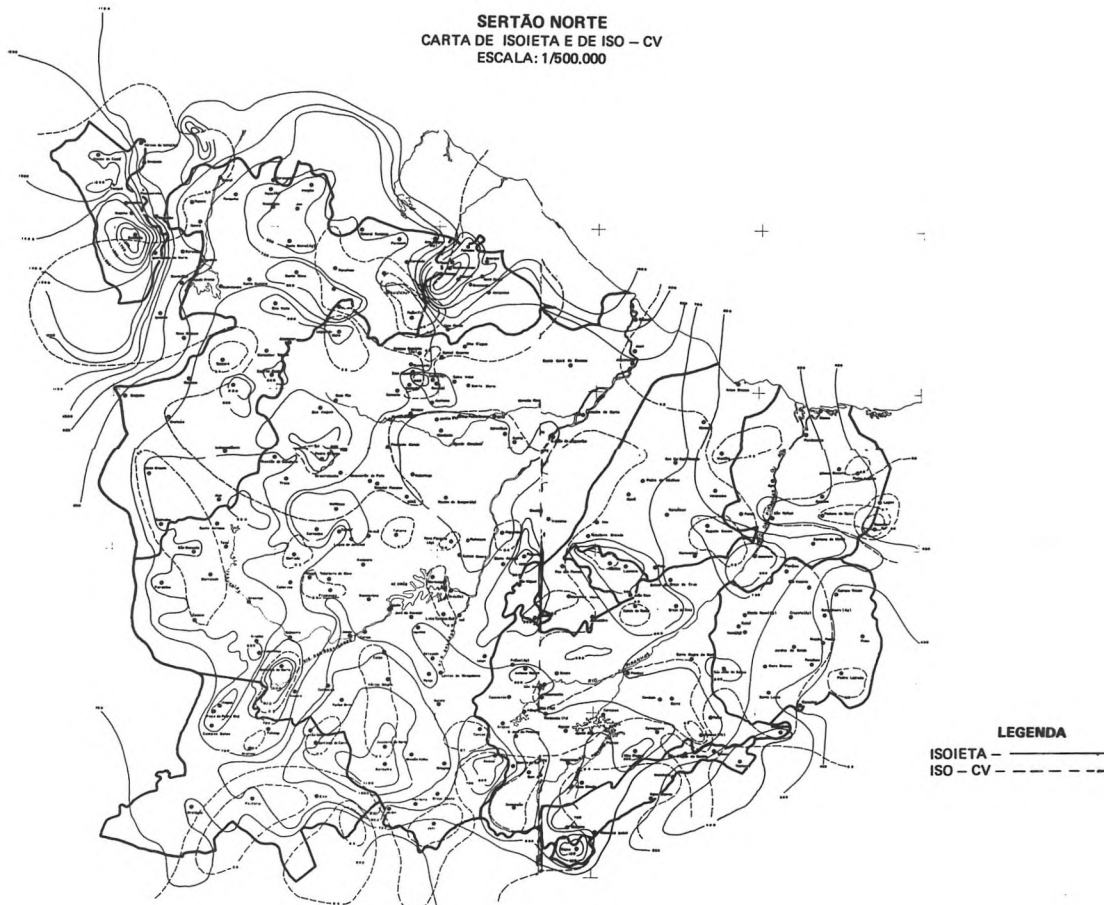
B_n varia entre 0 e o valor da RFU. Se $\bar{B}_n > 0$, as necessidades de uma planta dada são satisfeitas. Isto significa, com efeito, que $P_n + B_n - 1 = ETP_n$. Se $B_n = 0$, a relação R_n comparada a $\frac{ETM_n}{ETP_n}$ serve de elemento de avaliação do rendimento conseguido em função do rendimento máximo que poderia ser obtido. ETM_n representa as necessidades máximas da planta na época n, isto é, a um estágio de desenvolvimento dado do seu ciclo vegetativo.

RESULTADOS

Os resultados são transcritos sobre fichas dando para cada planta e para cada RFU, o rendimento médio e o rendimento mediano (em percentual), bem como o percentual de perda total.

Seria interessante efetuar este tipo de estudo para cada zona homogênea do Nordeste definida por classes de pluviometria e de coeficientes de variações. A diferença de RFU permite levar em conta o aspecto pedológico.

No mapa a seguir apresentamos, ligadas às isoeitas, as zonas homogêneas de coeficiente de variação.



RESULTADO DE SIMULAÇÃO AGRO-CLIMÁTICA

	n(1) m(2)c(3) (mm)	RFU - 100 mm(4)			RFU = 50 mm		
		RENDIMENTOS (%)		PERDA	RENDIMENTOS (%)		PERDA
		MÉDIA	MEDIANA	TOTAL(%)	MÉDIA	MEDIANA	TOTOL(%)
Moxotô	33 351 0,37						
- Amendoim.....		0,19	0	0,61	0,18	0	0,61
- Forrageira		0,49	0,45	0,12	0,48	0,45	0,12
Açu	53 544 0,52						
- Amendoim		0,64	0,78	0,26	0,62	0,69	0,26
- Sorgo		0,65	0,79	0,26	0,62	0,79	0,26
- Gergelim		0,72	0,92	0,20	0,71	0,81	0,20
- Forrageiras		0,52	0,49	0,11	0,49	0,49	0,11
Jardim do Seridô ...	55 520 0,44						
- Amendoim		0,66	0,78	0,24	0,63	0,75	0,24
- Feijão		0,59	0,66	0,27	0,57	0,65	0,27
- Forrageiras		0,47	0,50	0,07	0,45	0,47	0,07
Xique-Xique	49 621 0,33						
- Amendoim		0,72	0,72	0,10	0,64	0,72	0,10
- Feijão		0,65	0,71	0,12	0,62	0,68	0,12
- Milho		0,64	0,68	0,12	0,62	0,68	0,12
- Sorgo		0,70	0,79	0,12	0,69	0,75	0,12
- Girasol		0,65	0,71	0,12	0,62	0,67	0,12
- Mamona		0,72	0,79	0,12	-	-	-
Catolê	35 667 0,37						
- Milho		0,82	0,91	0,66	0,77	0,85	0,86
- Sorgo		0,89	0,93	0,03	0,85	0,91	0,03
- Forrageiras		0,59	0,63	0	0,59	0,58	0
Quixeramobim	69 702 0,41						
- Amendoim		0,79	0,91	0,10	0,78	0,89	0,10
- Soja		0,73	0,87	0,12	0,71	0,81	0,12
- Feijão		0,74	0,89	0,12	0,72	0,81	0,12

Morada Nova	55 744 0,43						
- Amendoim		0,84	0,92	0,11	-	-	-
- Milho		0,84	0,92	0,11	-	-	-
- Algodão		0,75	0,90	1,14	-	-	-
Iguatu(5)	55 759 0,35						
- Amendoim		0,86	0,92	0,05	0,82	0,88	0,05
- Soja		0,80	0,90	0,06	0,78	0,87	0,06
- Feijão		0,81	0,92	0,06	0,79	0,86	0,06
- Milho		0,86	0,92	0,05	0,82	0,88	0,05
- Sorgo		0,91	0,95	0,02	0,88	0,93	0,02
Brejo Santo	55 876 0,32						
- Amendoim		0,94	0,96	0,02	0,92	0,93	0,02
- Soja		0,90	0,94	0,02	0,87	0,92	0,02
- Feijão		0,91	0,94	0,02	0,89	0,92	0,02
- Milho		0,91	0,94	0,02	0,89	0,92	0,02
- Algodão		0,87	0,92	0,02	0,83	0,90	0,02
Catolê do Rocha	56 881 0,51						
- Milho		0,82	0,91	0,07	0,78	0,87	0,07
- Sorgo		0,86	0,92	0,07	0,84	0,91	0,07
- Forrageiras		0,56	0,54	0,02	0,53	0,51	0,02
Varzea Alegre	55 940 0,30						
- Amendoim		0,96	0,94	0	0,91	0,93	0
- Soja		0,93	0,93	0	0,89	0,92	0
- Feijão		0,93	0,93	0	0,89	0,92	0
- Milho		0,93	0,93	0	0,90	0,92	0
- Sorgo		0,97	0,94	0	0,95	0,93	0
- Algodão		0,90	0,92	0	0,74	0,90	0
Pereira	55 1104 0,33						
- Feijão		0,92	0,93	0,04	0,89	0,93	0,04
- Milho		0,91	0,93	0,04	0,89	0,93	0,04
- Forrageiras		0,67	0,71	0,02	0,63	0,65	0,02
Ibiapina	54 1274 0,35						
- Forrageiras		0,82	0,84	0	0,78	0,80	0

1/ - n : número de anos de observação,

2/ - m : pluviometria média anual (mm)

3/ - CV: coeficiente de variação anual (desvio-padrão/média anual)

4/ - RFU: reserva facilmente utilizável

5/ - Os resultados da estação do Iguatu foram obtidos por interpolação dos resultados das estações de QUIXERAMOBIM, MORADA NOVA, BREJO SANTO, CATOLÊ.

2 – O AGRICULTOR E A AGRICULTURA SECA NO SERTÃO

Os resultados desta simulação permitem escolher os tipos de culturas aconselháveis por cada zona mas permitem ressaltar o problema, em algumas zonas do sertão do Nordeste, da grande variabilidade da economia agrícola das culturas de sequeiro e a sua vulnerabilidade face às secas.

Na zona seca do Nordeste, pode-se verificar que, em média, a produção tradicional potencial da agricultura de sequeiro segue uma evolução comparável à da pluviometria.

A produção varia todos os anos em torno de uma média, tomada igual a 100, podendo ir até 120% a mais nos anos de melhor pluviometria, mas podendo cair, nos anos de secas catastróficas, abaixo de 30%.

Podemos definir um coeficiente de resistência à seca, Cr, pela proporção entre a produção do ano de seca e a produção média, $Cr = \frac{P_s}{P_m}$.

Este coeficiente, nas condições de aproveitamento das potencialidades da cultura tradicional, seria de $Cr = \frac{30}{100} = 30\%$.

Como é insuportável, por qualquer operador econômico, aceitar uma redução de renda anual de 70%, a maneira encontrada no sertão para melhorar a resistência à seca, não havendo condições de elevar a produção no ano de seca (numerador), foi de diminuir o denominador isto é, não aproveitar totalmente a potencialidade dos solos e do clima nos anos pluviometria, ficando em cerca de 60% da produtividade potencial.

Assim o coeficiente de resistência à seca melhorou de 30% para $Cr = \frac{30}{60} = 50\%$, em prejuízo da produção.

Isto se constata muitas vezes no Nordeste: ou a superfície total não é plantada, ou a carga em animal é inferior ao valor forrageiro dos pastos.

Nas zonas sensíveis às grandes secas, qualquer ação de melhoramento da produção em ano de chuva média vai aumentar a produção média que poderá passar por exemplo de 100 a 120, mas na maioria das vezes este tipo de ação não terá efeito sobre a produção do ano de seca. Eis o caso das ações de extensão, de uso de sementes selecionadas mais produtivas, de uso de fertilizantes e outros. Nessas condições, o coeficiente de resistência à seca

Cr. vai passar de 30% para $Cr = \frac{30}{120} = 25\%$. Isto vale dizer que a produção poderá melhorar, mas que a capacidade de resistência à seca do agricultor vai diminuir.

O problema, portanto, da agricultura das zonas secas, é de considerar não somente o de produção, como também, e antes de tudo, o do melhoramento do coeficiente Cr. Não se pode aumentar a Pm sem a Ps.

Isto pode ser conseguido através de diversas soluções:

- agrônômica: utilização de plantas resistentes à seca (xerófilas), mas que em ano normal podem ter produtividade inferior às plantas tradicionais;
- econômica: elaboração de um sistema de caixa de compensação ou de seguro que assegure ao agricultor durante o ano de seca uma distribuição de renda mínima;

recursos seguros provenientes de outras fontes que a agrícola;

- técnicas: associação "cultura seca – cultura irrigada";

- outras.

3 – A ASSOCIAÇÃO "CULTURA SECA-CULTURA IRRIGADA"

Esta última solução, associação "cultura seca – cultura irrigada", é diretamente ligada à política das águas do Nordeste.

Desde já podemos adiantar que, a produção de 1 ha irrigado equivale à produção de uma superfície de culturas secas, variando de acordo com a qualidade dos solos do Nordeste, de 20 a 100 ha.

Se a 1 ha irrigado se associa uma superfície de 20 a 100 ha de produção média equivalente, teremos os seguintes resultados:

— a produção global de uma tal associação será:

$$100 + 100 = 200$$

— o coeficiente de resistência à seca será:

$$Cr = \frac{30 + 100}{200} = 65\%$$

Em relação à situação atual do agricultor nordestino, o coeficiente Cr. terá evoluído $Cr = \frac{30}{60} = 50\%$, para 65% e, liberado do medo do ano de seca, o agricultor passará a aproveitar totalmente os recursos da superfície de cultura seca, com, portanto, uma produção de 200 contra 60, ou seja, uma multiplicação por 3.

Em tais condições, uma ação de extensão agrícola com introdução de tecnologia moderna é perfeitamente concebível uma vez que, a produção média sendo de 120 ou mais, o coeficiente Cr ficará em torno de:

$$Cr = \frac{130}{120 + 100} = 59\%$$

O Cr ficará superior a 50% mesmo se o aumento devido à nova tecnologia chegasse a 50% da produção média. Isto deixa muitas possibilidades de atuação aos serviços de extensão.

Nas zonas tradicionais do sertão onde a pecuária é a principal atividade, o hectare irrigado pode ser dedicado, numa pequena parte, 0,15 ha, a culturas de subsistência e para o restante 0,85 ha a culturas forrageiras (capim)².

As culturas de subsistência assegurarão o autoconsumo de uma família de agricultores, constituída em média de 5 a 6 pessoas.

A produção forrageira da parcela irrigada será suficiente para preservar, no ano de seca, a parte reprodutora do rebanho bovino bem como os animais jovens, o que propiciará uma reconstituição rápida dos rebanhos.

O sistema de alimentação em água da parcela irrigada pode levar, também, uma pequena quantidade d'água a mais para satisfazer as necessidades domésticas e dos animais.

Uma tal solução coloca em jogo o potencial móvel regularizado e é possível a jusante das inúmeras barragens médias de regularização interanual, existentes no Nordeste, que muitas vezes se encontram em vales bastante estreitos, cujas aluviões podem ser utilizadas para implantar as parcelas irrigadas.

Outras possibilidades existem na bordadura de grandes perímetros irrigados associando as parcelas irrigadas limítrofes à zona seca vizinha; ao longo dos rios perenizados; em zonas extensas perto de fontes d'água (rios perenizados lençóis subterrâneos importantes), onde será implantada uma rede de adução d'água. A associação "cultura seca — cultura irrigada", justifica um custo do m³ d'água mais elevado que num perímetro irrigado, graças a valorização da zona seca associada.

Essas diversas possibilidades correspondem no Nordeste a amplas superfícies de terra. Portanto a associação "cultura seca — cultura irrigada", pode permitir valorizar extensas superfícies no Nordeste, bem superior àquelas beneficiadas pelos sistemas de grandes perímetros irrigados.

4 — EXEMPLO DESTA ASSOCIAÇÃO

4.1 — Os açudes públicos

Uma materialização desta solução foi procedida no âmbito de um estudo de um perímetro irrigado para o DNOCS em que o Consórcio, na qualidade de encarregado do estudo, submeteu à apreciação do DNOCS a concepção da valorização regional a partir de uma associação zona seca-zona irrigada.

(2) Ver, para o estudo mais detalhado do planejamento agrícola, o volume "Banabuiú-Zonas de Transição-Definição das Unidades Tipo"— DNOCS elaborado pelo Consórcio SCET-INTERNATIONAL/SIRAC.

Os perímetros de tamanho médio correspondem geralmente ao aproveitamento da água de um açúde público médio (20 a 200.000.000 m³), caracterizados por aluviões situados a jusante da barragem, formando uma faixa estreita, margeada de ambos os lados pelo cristalino.

Nestas condições, a valorização apenas da faixa aluvial teria o inconveniente principal da criação de uma pequena área com um número reduzido de agricultores privilegiados pela irrigação, cercada por explorações submetidas, mais que anteriormente, às condições climáticas, criando assim uma distorção econômica e social, sem atingir o objetivo da irrigação: permitir a fixação do homem do campo e dar uma boa retribuição do trabalho.

A realização de explorações associativas, além dos critérios de rentabilidade de que se trata mais adiante, permite a implantação de um maior número de agricultores beneficiados pela irrigação, face ao aproveitamento dos recursos da zona seca, tendo por consequência lógica a redução do tamanho da parcela irrigada em cada lote.

Assim evitam-se problemas de emigração da região e não existirá uma zona de atritos sociais entre as aluviões e a zona seca.

VANTAGENS AGRO-ECONÔMICAS

O aproveitamento lógico das terras secas é a utilização de seus recursos forrageiros para a pecuária de leite ou de corte. Nas melhores terras secas, pode-se pensar em culturas basicamente forrageiras (pastagem artificial, mandioca, cactáceas, etc) a partir do momento em que o agricultor não esteja mais submetido às condições climáticas, graças a uma renda constante e maior, consequência da irrigação.

A associação deve então ser pensada em termos de criação de gado.

As vantagens da associação, em matéria de aproveitamento dos recursos, são as seguintes:

a) Para a zona seca

A produção forrageira constante proveniente da parcela irrigada (principalmente capim) permite, na zona seca, um pastejo feito na época de maior rendimento do pasto, após a estação das chuvas. Sem levar em consideração outro melhoramento agrícola, a produção de 1 ha de pasto de 400 UF para 520 UF e até 700 UF com uma exploração racional. Com efeito, a segurança dada pela produção forrageira da parcela irrigada (produção ensilada durante os meses de pastejo nas zonas secas), permite a redução do tempo de pastejo na zona seca, no período de maior rendimento.

b) Para a zona irrigada

A utilização das unidades forrageiras da zona seca, cujo custo de produção é praticamente inexistente, permite uma melhor valorização das UF produzidas na parcela irrigada.

c) Maior valor agregado

Um cálculo econômico permitiu concluir-se que, com exceção da arboricultura e da cultura da banana, de mercado limitado, três associações demonstraram ter resultados superiores tanto às culturas industriais quanto à criação feita a partir dos recursos forrageiros do capim irrigado, quais sejam:

- capim, para pecuária leiteira com 25% das pastagens em zona seca;
- capim para pecuária leiteira com 50% das pastagens em zonas secas;
- produção de carne com 75% de pastagens na zona seca.

A valorização destas áreas foi realizada, prioritariamente, por explorações comportando uma parte na zona seca e uma parcela irrigada.

EXPLORAÇÃO DO TIPO FAMILIAR

As possibilidades dadas pela irrigação permitem prever a criação de pequenas explorações do tipo familiar. Essas explorações não são submetidas às condições climáticas e permitem a fixação do agricultor no campo, evitando surgimento de problemas sociais que estariam ligados à adoção de explorações de tamanho maior.

RENTABILIDADE DOS PROJETOS

O objetivo principal perseguido não foi a procura da rentabilidade máxima dos investimentos, mas de dar a um maior número de famílias uma boa remuneração do trabalho, suficientemente animadora em relação ao salário mínimo vigente. Todavia, os projetos deverão obedecer a critérios que possam permitir a realização dos investimentos com taxas de rentabilidade econômica e financeira de acordo com os padrões nacionais e internacionais.

Esta reformulação do esquema de aproveitamento da região permite incorporar às áreas irrigadas objeto de programas de valorização, grandes áreas de terras secas, com uma infra-estrutura adicional reduzida. Este fato pode ser ilustrado com base em cinco açudes públicos estudados no estado do Ceará cuja área irrigada de 1.500 ha permitiu uma valorização de uma área total de 35.000 hectares de terras secas.

A descrição deste exemplo foi dada a título simplesmente indicativo com o fito de bem caracterizar o tipo de abordagem preconizada.

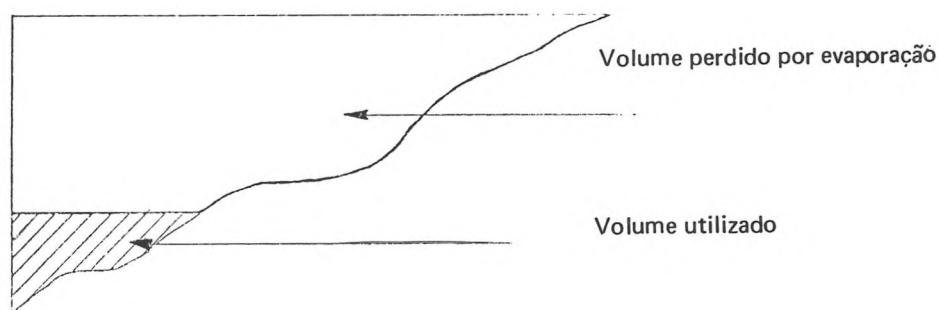
4.2 — Os açudes anuais

A utilização de outras fontes d'água, que não os açudes públicos, com infra-estrutura de apoio para o conjunto da área seca pode ser aproveitada. Observe-se, a este respeito, que cerca de 500 açudes, de pequeno e médio porte, existentes na região oferecem grandes possibilidades adicionais para o desenvolvimento do sistema de produção na associação grandes áreas secas-pequenas áreas irrigadas.

Esses açudes pequenos e médios, particulares muitas vezes, construídos em cooperação com entidades públicas, representam um potencial enorme para o Nordeste. Muito mais que a importância do volume armazenado, é relevante a distribuição geográfica destes açudes, fator favorável a uma ação que queira atingir um grande espaço.

A SUDENE já destacou a importância desta infra-estrutura construída ao longo da história das secas no Nordeste, criando o programa SERTANEJO.

Podemos já verificar que a maioria desses açudes serve de ponto de abastecimento em água da população e do rebanho. Como tal, é normal a reação do nordestino que mantém o açude mais cheio possível para assegurar, no fim de uma eventual seca, um volume de água para a bebida.



Para então poder utilizar um volume pequeno, é necessário perder por evaporação um volume muito grande. (esquema do gráfico anterior).

A única maneira de aproveitar parte da água evaporada é utilizar a água o mais rapidamente possível, secando a barragem, e reduzindo assim o número de meses de ação da evaporação. Um uso possível seria uma pequena agricultura irrigada.

Isso pressupõe que a água de bebida seja assegurada de uma outra maneira. Devem ser procuradas, portanto, outras soluções, por exemplo: rede de abastecimento de água rural a partir de um açude público interanual; poços nas zonas de lençóis subterrâneos; utilização do açude de melhor forma geométrica e de maior altura para a bebida, liberando os outros para a agricultura.

Uma vez assegurada a bebida, pode-se pensar em desenvolver um programa de agricultura seca — agricultura irrigada.

4.3 — Outras possibilidades

A aplicação deste sistema pode ser efetuada:

- a partir da água dos rios objeto do Programa Plurianual de Irrigação (PPI), aproveitamento das terras secas à margem dos recursos, do tipo da valorização que se está elaborando para 60.000 ha de zona seca no Vale do Banabuiú;
- a partir de poços já perfurados ou a perfurar naquelas regiões onde os estudos hidrogeológicos existentes indicam a possibilidade de vazões suficientes para a irrigação de pequenas áreas;

- a partir da combinação de pequenos açudes particulares com pequenos poços, reservando-se os poços para o abastecimento humano e animal, liberando-se assim o açude para o uso agrícola, da área, reduzindo-se, além do mais desta forma, as perdas por evaporação fatalmente associadas à imperiosidade, na hipótese de inexistência do poço, de manter água no açude até o final de cada estação seca.

Em conclusão, este tipo de associação permitirá valorizar extensas áreas espalhadas no Nordeste, a irrigação apoiando a agricultura seca a um nível mais geral da política de desenvolvimento, essas zonas associadas complementarão o desenvolvimento proporcionado pelos perímetros irrigados.

APLICAÇÃO DE UM MÉTODO DE AVALIAÇÃO ECONÔMICA SIMPLIFICADA E DA ATUALIZAÇÃO EM TEMPO CONTÍNUO NO BAIXO JAGUARIBE

– CONSÓRCIO SCET - INTERNATIONAL - SIRAC

1 – INTRODUÇÃO

Na fase de estudo de viabilidade, é interessante poder avaliar, em ordem de grandeza, “a rentabilidade econômica” de diversas opções possíveis e identificar os principais parâmetros dos quais depende esta rentabilidade. Assim é possível:

- eliminar, dentro das opções, aquelas que são obviamente inviáveis do ponto de vista econômico;
- evitar detalhar uma solução que não é a melhor;
- facilitar os cálculos de otimização (data ótima, dimensionamento), e de sensibilidade aos parâmetros numa fase do estudo onde estes cálculos apresentam o maior interesse para a determinação do esboço de valorização e de infra-estrutura a escolher.

2 – PRINCÍPIOS GERAIS

Trata-se sobretudo de destacar os **fatores essenciais** e de caracterizar cada um desses fatores por um número **reduzido de parâmetros**.

O processo será o seguinte:

- será escolhido como indicador de rentabilidade, o benefício atualizado a taxa de atualização de 10% por ano. A taxa de rentabilidade interna não sendo o melhor critério de seleção e de dimensionamento, será calculada somente para a opção retida;
- a duração de vida adotada para o cálculo do benefício atualizado será infinita qualquer que seja a duração real do projeto, isso para facilitar as comparações entre opções de duração de vida diferente e para simplificar os cálculos. Em contrapartida, dever-se-á evidentemente renovar os diversos equipamentos em função das suas durações de vida estimadas;
- utilizar-se-á a atualização **em tempo contínuo** e a taxa de atualização contínua i ligada a taxa de atualização anual i pela relação

O tempo contínuo permite substituir todos os somatórios de custos e de benefícios anuais por integrações de curva conduzindo a cálculos mais rápidos e mais claros;

- substituir-se-á em consequência, todas as **crônicas de custos e de benefícios anuais** por funções contínuas de tempo (ou contínuas por trechos), escolhidas dentro de um número reduzido de funções fáceis a integrar e dando uma aproximação suficiente da “realidade” tal qual pode ser encarada no nível do estudo.

3 – EXPRESSÃO PARAMÉTRICA DO BENEFÍCIO ATUALIZADO DE UMA OPERAÇÃO

O benefício atualizado $\bar{B}$ (o traço acima de qualquer letra, significa que a quantia representada por esta letra é atualizada), de um projeto pode ser escrito, em tempo descontínuo sob a forma:

$$\bar{B} = - \frac{\sum I_n}{(1 + i)^n} + \sum \frac{R_n - D_n}{(1 + i)^n}$$

+ Consultores do DNOCS para a Elaboração do Projeto Executivo de Irrigação do Baixo Jaguaribe-Ceará.

sendo:

n — o índice do ano, o somatório sendo feito para a duração de vida do projeto;

i — a taxa de atualização anual;

I_n, R_n, D_n — as despesas de investimentos, as receitas e as despesas de operação do ano n .

Em tempo contínuo, $\bar{B}$ escreve-se:

$$\bar{B} = - \int_0^{\infty} \frac{dI}{dt} e^{-jt} dt + \int_0^{\infty} E(t) e^{-jt} dt$$

se o investimento puder ser considerado como função contínua do tempo, ou,

$$\bar{B} = - \int_0^{\infty} I(t) e^{-jt} dt + \int_0^{\infty} E(t) e^{-jt} dt$$

se o investimento é a soma de despesas pontuais, realizadas em datas precisas. Nessas expressões j é a taxa de atualização contínua, t é o tempo contínuo,

$$E(t) = R(t) - D(t)$$

Evidentemente, $I(t)$ compreende o investimento inicial e as renovações sucessivas até o infinito.

Sob a sua forma mais geral, $\bar{B}$ aparece então, como a soma algébrica:

- da soma de uma ou várias séries;
- de integrais de funções de tempo.

Veremos a seguir como calcular simplesmente esses diversos componentes.

3.1 — Cálculo da soma atualizada de receitas ou de despesas descontínuas

Este caso diz respeito aos investimentos realizados a data fixa. Seja um investimento I realizado no ano 0 do projeto e compreendendo diversas partes constitutivas de duração de vida respectiva n_1, n_2 np.

$$I = I_{n1} + \dots + I_{np} + \dots + I_{\infty}$$

Por exemplo $n = 5$ anos para motores de bomba, 30 anos para as compras de terra.

A parte dos equipamentos de duração de vida n deve ser investida no ano 0 , pois renovado nas datas $n, 2n, 3n, \dots, pn, \dots$

O valor atualizado desta fração de investimento $\bar{I}_n$ de duração de vida n , incluindo as renovações sucessivas, é:

$$I_n = \sum_{p=0}^{\infty} I_n e^{-jpn} = I_n (1 + e^{-jn} + e^{-2jn} + \dots + e^{-jpn} + \dots)$$

$$\bar{I}_n = \frac{I_n}{1 - e^{-jn}}$$

O valor atualizado do investimento total, I , incluindo a renovação sucessiva é então:

$$\bar{I} = \sum_n \frac{I_n}{1 - e^{-jn}} \text{ se todos os equipamentos iniciais forem realizados no ano } 0.$$

Se esses equipamentos iniciais são realizados na data t e não na data 0 , os valores atualizados no ano 0 , são:

$$\bar{I}^t = e^{-jt} \sum_n \frac{I_n}{1 - e^{-jn}}$$

Se, enfim, esses equipamentos iniciais são escalonados sobre vários anos $t_1, t_2, \dots$, o valor atualizado a $t = 0$ dos investimentos totais, incluindo as renovações sucessivas, é:

$$\bar{I} = \sum_t e^{-jt} \sum_n \frac{I_n^t}{1 - e^{-jn}}, \quad I_n^t, \text{ designado o investimento de duração de vida } n \text{ realizado pela primeira vez no ano } t.$$

3.2 – Cálculo da soma atualizada de receitas ou de despesas assimiláveis a funções contínuas.

Isto diz respeito as receitas e despesas anuais tais como:

- investimentos por fases anuais;
- manutenção e funcionamento;
- valor de produção, valor agregado;
- despesas de explorações, e outras.

Podemos afirmar que, exceto casos particulares, as sequências anuais de receitas e de despesas podem ser esquematizadas com uma excelente precisão, através de funções simples do tempo e de combinações dessas funções.

3.2.1 – Soma atualizada de funções simples

Damos a seguir para algumas funções, a sua expressão analítica, a expressão integral do valor atualizado, e o valor atualizado, a $t=0$, das funções. Esse último valor que é do nosso interesse, tem uma forma bastante simplificada.

APLICAÇÃO Nº 1 EM FUTURO CERTO A ESCOLHA DAS ATIVIDADES AGRÍCOLAS NO BAIXO JAGUARIBE

1 – A ESCOLHA DAS ATIVIDADES

A escolha das atividades é ditada pelas restrições de mercado, pela qualidade dos solos, pelo equilíbrio das explorações e pelo consumo de recursos, essencialmente de água.

Com efeito o aproveitamento do Baixo Jaguaribe não pode ser dissociado do aproveitamento do conjunto das bacias hidrográficas do Jaguaribe e do Banabuiú, cujas obras de regularização existentes e projetadas permitem uma gestão integrada dos recursos hídricos.

Ora, à escala do conjunto das bacias hidrográficas, a água é que é o fator limitante e não o solo, de modo que é preciso dirigir a atenção para a valorização dos recursos de água, para a escolha das atividades.

Assim, utilizamos um indicador primário, grosseiro, que é a valorização bruta do m^3 de água consumido pelas diferentes culturas; este indicador é a relação entre, de um lado, o valor da produção agrícola por ha e por ano, em regime de plena produção, menos as despesas diretas de produção e de manutenção (com exceção das despesas de mobilização da água), e, do outro lado, o volume total de água consumido anualmente por ha, inclusive as perdas na parcela e no perímetro.

Quanto mais elevado é esse indicador, mais a cultura correspondente é, a priori, interessante.

Um indicador melhor seria a valorização líquida do m^3 de água, isto é, levados em conta a amortização de todos os investimentos hidráulicos e agrícolas e o custo de mobilização da água, mas este indicador não pode ser calculado a priori, ele foi utilizado a posteriori, a título de controle das opções adotadas.

O quadro a seguir fornece os principais resultados aos quais se chega, para esses dois indicadores (valorização bruta e líquida) para cada uma das culturas previstas.

VALORIZAÇÃO DA ÁGUA PROPORCIONADA PELAS DIFERENTES PRODUÇÕES

NÚMERO DA COLUNA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P R O D U Ç Õ E S	Estações de produção	Rendimento (t/ha)	Preços (Cr\$/t)	Valor da produção (Cr\$/ha)	Insumos (Cr\$/ha)	Amortização financeira mecânica (Cr\$/ha)	Despesas de de extensão (Cr\$/ha)	Valor agregado bruto excluindo água (Cr\$/ha)	Consumo de água no período metro (Cr\$/ha)	Valorização do m ³ de água (Cr\$/ha)
Arroz: Terreno normal.....	I+V	2 x 3,8 = 7,6	500	3800	960	40	380	2420	19850 ⁽²⁾	0,120
Arroz: Terreno salgado.....	I+V	2 x 3,1 = 6,2	500	3100	960	40	380	1720	19850 ⁽²⁾	0,085
Capim.....	I+V	18000 UF	0,25 UF	4500	440	40	390	3630	21200	0,170
Amendoim.....	I	3,0	690	2070	260	20	190	1600	6720	0,24
Algodão.....	I	2,2	1200	2640	500	20	190	1930	11280	0,171
Girassol.....	V	2,5	540	1350	390	20	190	750	6900	0,108
Milho.....	V	4,0	400	1600	420	20	190	970	8160	0,118
Tomate.....	I+V	2 x 30 = 60,0	350 ⁽¹⁾	21000	1700	40	380	18880	20200	0,934
Abacaxi.....	I+V	2/3x25000 = 15400	0,30/fru- ta	5000	280	40	380	4300	19200	0,224
Citrus.....	I+V	22	500	11000	560	40	390	10010	18600	0,504

(1) = Média

(2) = Levando em conta uma fração aproveitável das chuvas.

I = Inverno

V = Verão

Explicação do quadro:**Produções:**

Em cada caso foi levada em conta a produção da estação dominante onde temos pelos menos 60% da cultura.

Coluna 1:

Estação do ciclo.

Coluna 2:

Rendimentos em t/ha (ou em UF/ha para o capim) por ciclo cultural (portanto, para 6 meses em geral).

Coluna 3:

Preço dos produtos ao produtor, em cruzeiros por tonelada. Foi adotado para o capim um preço de referência da UF baseado na valorização média pela atividade pecuária.

Coluna 4:

Valor da produção por ha e por ciclo em regime de plena produção (em pleno rendimento) P.

Coluna 5:

Insumos, compreendendo adubos, sementes, produtos fitossanitários combustíveis e lubrificantes etc.

Coluna 6:

Amortização financeira das máquinas.

Coluna 7:

Despesas de extensão: calculadas como uma obrigação fixada em 3% do valor da produção P; que cobriria todas as despesas de extensão (essencialmente salários, equipamentos, transportes, entre outros).

Coluna 8:

Valor agregado bruto por ha por ciclo cultural, isto é, 4-5-6-7; para obter o valor agregado líquido devemos deduzir:

- a amortização das redes de irrigação e de drenagem;
- o custo de operação dessas redes (especialmente o custo da água);
- a taxa correspondente à terra e à água.

Coluna 9:

Consumo de água na barragem de Peixe Gordo: é o consumo na parcela majorado de 20% para as perdas na rede.

Coluna 10:

Valorização bruta do m³ de água consumido:

$$(10) = \frac{(8)}{(9)}$$

$$(9) = \frac{(7)}{(8)}$$

Comentários sobre o quadro:

O exame do quadro, que utiliza valores estabelecidos no estudo da produção agrícola, destaca disparidades importantes na valorização do metro cúbico de água.

Algumas culturas asseguram uma alta valorização — tomate industrial e de mesa, citrus, amendoim — em função de uma conjuntura favorável, mas talvez precária. A produção forrageira, o algodão e o abacaxi, mostram-se satisfatórias e capazes de ocupar um lugar de destaque na ação de valorização.

Por outro lado, os cereais, milho e arroz, dão uma baixa valorização à água com valores praticamente equivalentes. O milho atende a uma restrição de afolhamento com duas culturas anuais.

O arroz, ao contrário, será explorado em monocultura, em solos de vocação quase que exclusivamente rizícola e podemos nos interrogar do interesse de desenvolver essa cultura.

Com efeito, os solos com vocação rizícola devem ser considerados "solos marginais", cuja exploração se justifica na medida em que:

- eles podem receber água com um aumento dos custos de investimentos proporcionalmente menores que as outras culturas (custo marginal inferior ao custo-médio);
- não seja possível substituir a utilização do volume d'água disponível para a rizicultura pela utilização em outros tipos de solos, com outras culturas que possibilitariam obter um lucro mais elevado (convém raciocinar em termos de lucro, os investimentos podendo ser diferentes).

Nessa perspectiva é necessário notar ainda, que o arroz apresenta a vantagem de um mercado garantido, enquanto que neste estudo é prevista praticamente, a saturação de mercado pelos produtos que garantem as mais altas rentabilidades. A substituição deverá atingir essencialmente as forrageiras e culturas tipo algodão.

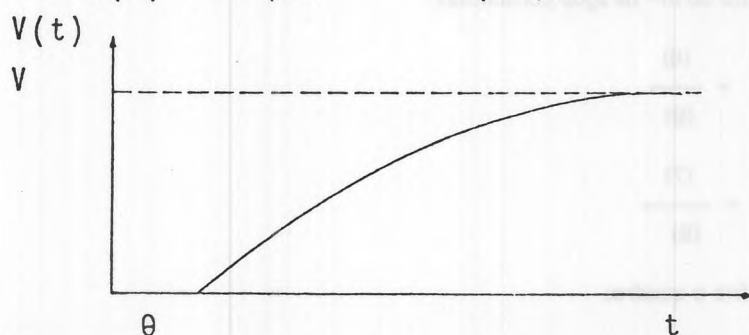
Limites de rentabilidade das culturas(*)

sejam:

- I o investimento médio por ha corresponde à quota-parte da barragem de derivação, dos canais principais, primários, secundários, e dos equipamentos parcelares;
- V o valor agregado bruto (coluna 8), em regime de plena produção, da cultura considerada por ciclo cultural,
- n o número de ciclos por ano,
- O o intervalo de tempo médio que separa o investimento da primeira produção positiva,
- μ o parâmetro característico do ritmo de início de produção para a cultura considerada. O parâmetro determina o tempo T em anos onde 63% da produção é atingida $(T = \frac{1}{\mu})$,
- j a taxa de atualização,
- W o consumo de água no perímetro por ciclo cultural,
- p a taxa por m^3 de água consumido, correspondente ao valor da água "in situ" (taxa destinada a limitar o desperdício),
- B o lucro atualizado oriundo da utilização de um hectare irrigado na atividade considerada, durante a vida útil do projeto.

Têm-se:

$$V(t) = V \left(1 - e^{-\mu(t-\theta)} \right) \text{ para } t > \theta$$



(*) Em todo este trabalho foi utilizado o método de atualização contínuo nos cálculos econômicos.

$$\bar{B} = -I + n \int_0^{\infty} \bar{V} (1 - e^{-\mu(t-\theta)}) e^{-jt} dt - n \int_0^{\infty} p w e^{-jt} dt$$

donde :

$$\bar{B} = -I + \frac{n e^{-j\theta}}{j} \left[\frac{\mu}{j+\mu} V - p w \right]$$

O limite da rentabilidade da cultura considerada corresponde a $\bar{B} = 0$ ou seja:

$$\frac{\mu}{j+\mu} V - p w \geq j \frac{I}{n} e^{j\theta}$$

Aplicação

Quadro e ábaco dos limites de rentabilidade das culturas em função do custo de investimento por hectare e do consumo d'água.

O quadro e o ábaco seguintes fornecem o valor-agregado bruto por hectare e por ciclo natural (Cr\$/ha) abaixo do qual a cultura não é mais economicamente rentável.

I é o investimento total por hectare irrigado (Cr\$/ha).

W é o consumo de água por ciclo cultural, inclusive as perdas do perímetro (m³/ha).

P é a taxa ou custo da água na entrada do perímetro: (Cr\$/m³).

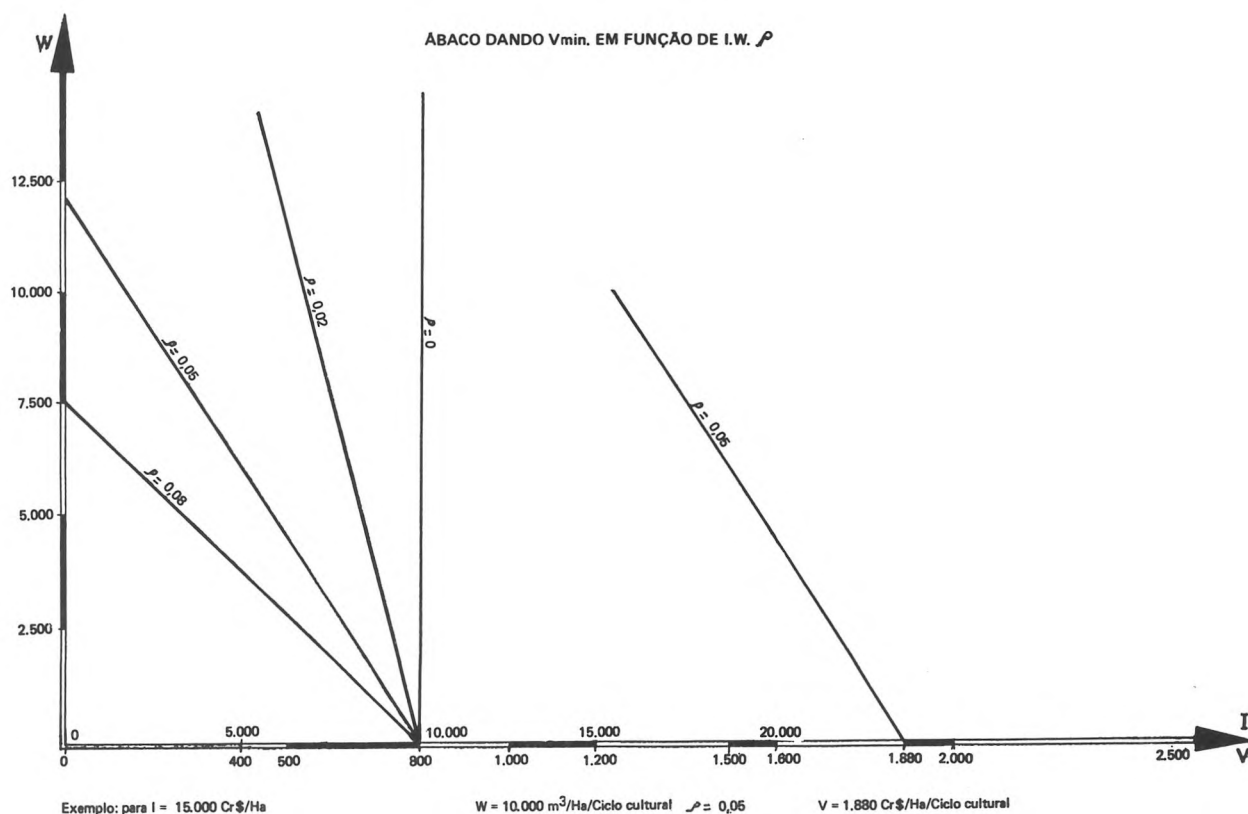
O quadro seguinte foi estabelecido com os valores seguintes dados aos parâmetros $t = 0,10$.

$j = 0,10$ isto significa que 63% da produção definitiva será atingido depois do 3º ano.

$O = 2$

$n = 2$

$p = 0,02; 0,05; 0,08 \text{ Cr}/\text{m}^3$.

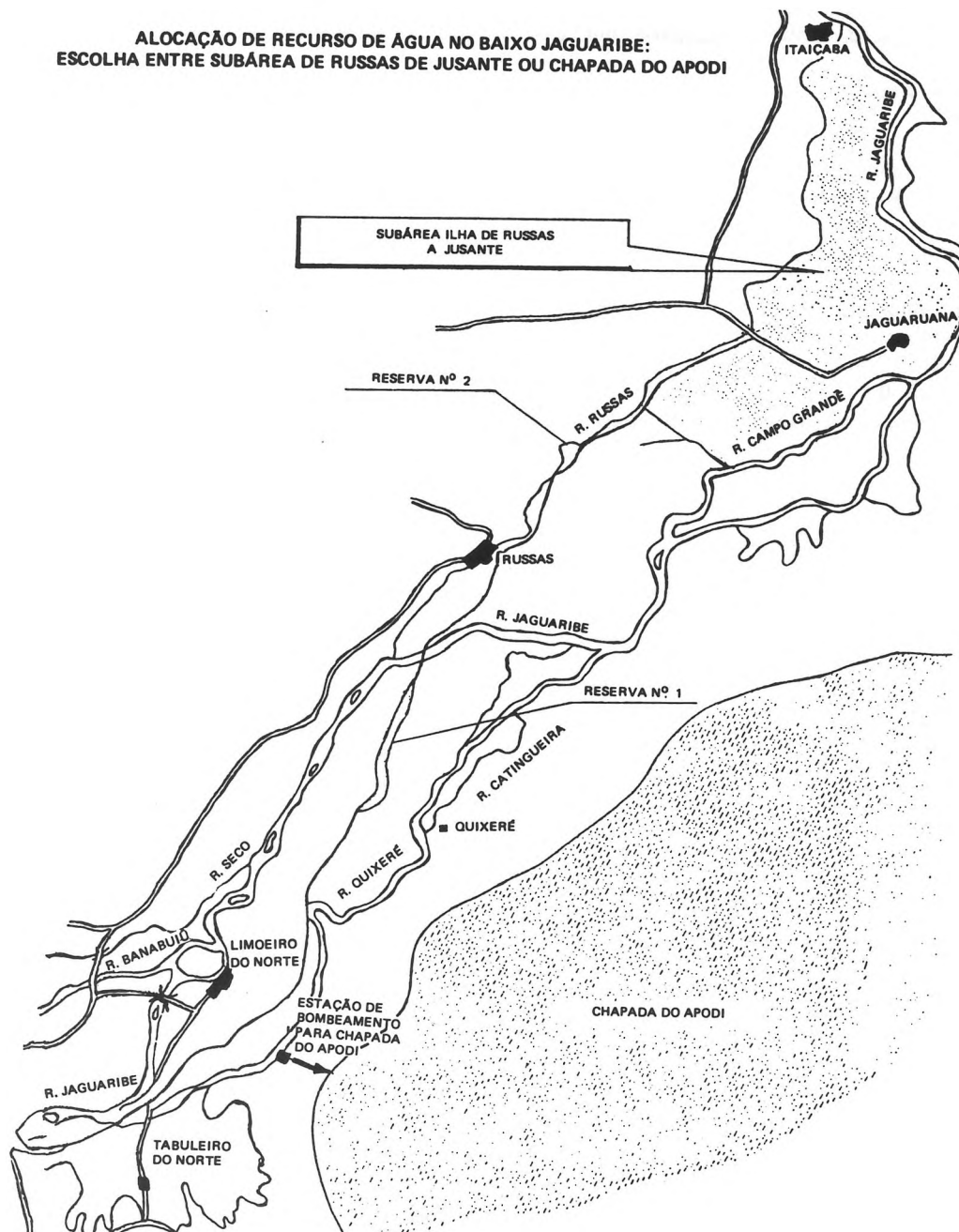


		0,02 Cr\$/m ³					0,05 Cr\$/m ³				0,08 Cr\$/m ³			
I	W	5000	5000	7500	10000	12500	5000	7500	10000	12500	5000	7500	10000	125000
5000.....		500	530	600	670	730	730	900	1070	1290	930	1000	1970	1770
7500.....		610	740	810	880	940	940	1110	1280	1440	1140	1410	1680	1940
10000.....		810	940	1010	1080	1140	1140	1310	1490	1640	1340	1610	1880	2140
12500.....		1010	1140	1210	1280	1340	1340	1510	1680	1840	1540	1810	2080	2340
15000.....		1210	1340	1410	1480	1540	1540	1710	1880	2040	1740	2010	2280	2540

NOTA: Utilização de Ábaco:

Para conhecermos o valor agregado (V) traçamos uma paralela ao p adotado, a partir do ponto de coordenadas I e W em estudo. O valor agregado é dado pelo ponto de interseção dessa reta com eixo V.

**ALOCÇÃO DE RECURSO DE ÁGUA NO BAIXO JAGUARIBE:
ESCOLHA ENTRE SUBÁREA DE RUSSAS DE JUSANTE OU CHAPADA DO APODI**



Para o Baixo Jaguaribe, importa não considerar que a terra irrigável seja o fator limitante. Pode-se, portanto, ser levado a não irrigar toda a superfície das aluviões úteis, se a valorização marginal líquida nas terras mais desfavoráveis for inferior à que se poderia obter no exterior do Baixo Jaguaribe, por exemplo, na Chapada do Apodi.

2.1 – Exploração das terras marginais do Baixo Jaguaribe

$$\bar{B}_1 = \frac{w}{j} (1 - e^{-j \frac{\Omega}{w}}) \left[q_1 j^{\frac{\mu}{(j+\mu)}} - k_1 - h \right]$$

expressão na qual:

- j é a taxa de atualização (10%),
- w_1 é a vazão contínua equipável por ano: se admitirmos um ritmo de equipamento de 3.000 ha/ano, o consumo total anual de 1 ha de arrozal sendo de 24.000 m³/ano, $w_1 = \frac{3.000 \times 24.000}{31,6 \cdot 10^6}$
- 2,3 m³/s/ano,
- q_1 é a razão cuja melhor utilização se procura.

A superfície das terras marginais abrangidas sendo de cerca de 4.500 ha, $\Omega = 3,5 \text{ m}^3/\text{s}$.

- q_1 é a valorização bruta anual de 1 m³/s para a rizicultura, com base numa valorização de Cr\$ 1,11/m³, levando em conta a proporção de solos salgados do conjunto; a valorização dos solos não salgados sendo de Cr\$ 0,12/m³.
($q \approx \text{Cr\$ } 0,11/\text{m}^3 \times 31,6 = \text{Cr\$ } 3,5 \cdot 10^6/\text{m}^3/\text{s}$).
- μ é o ritmo de intensificação da produção dos perímetros ($\mu \approx 0,4/\text{ano}$),
- l_1 é o custo total atualizado, inclusive a renovação dos equipamentos agrícolas e do equipamento interno da parcela,
- k_1 é o custo total atualizado, inclusive renovação, do conjunto dos outros equipamentos hidráulicos e agrícolas imputáveis às taxas estudadas.

2.2 – Exploração da Chapada do Apodi

Onde existe uma grande área de terras boas, nas quais se pode efetuar qualquer cultivo compatível com o mercado, mas que exigem um recalque de cerca de 120 m, incluídas as perdas de carga o lucro total atualizado correspondente a esta variante é:

$$B_2 = \frac{w_2}{j} \left(1 - e^{-j \frac{\Omega}{w_2}} \right) \left(q_2 \frac{\mu}{j(j+\mu)} - k_2 - l_2 - 2 \frac{b \cdot h}{j} \right)$$

expressão na qual:

- w_2 é a razão contínua equipável por ano. Se admitirmos também um ritmo de equipamento de 3.000 ha/ano e se planejarmos especulações que consumirão no total cerca de 18.000 m³/ano (culturas anuais diversas, com exclusão do arroz),

$$w_2 = \frac{3.000 \times 18.000}{31,6 \cdot 10^6} = 1,7 \text{ m}^3/\text{s/ano}$$

- q_2 é a valorização bruta das atividades possíveis na Chapada. As restrições de mercado excluindo, por vários anos, as culturas muito lucrativas praticadas nas melhores terras do Baixo Jaguaribe, restam as outras culturas anuais (oleaginosas, algodão, milho, eventualmente capim e engorda), que permitirão uma valorização média bruta de Cr\$ 0,20/m³, um pouco mais elevada que nas aluviões, devido às condições de solos mais favoráveis,

seja, $q_2 = 0,20 \times 31,6 \cdot 10^6 = \text{Cr\$ } 6,30 \times 10^6/\text{m}^3/\text{s}$.

- l_2 é o custo total atualizado, inclusive a renovação, dos equipamentos agrícolas hidráulicos à parcela;
- K_2 é o custo total atualizado, inclusive a renovação, dos outros equipamentos hidráulicos e agrícolas, excluídas as obras de elevação da água;
- r é o investimento, inclusive a renovação, correspondente à elevação de 1 m³/s de água a 120 m de altura. r inclui a linha elétrica de ligação à rede de alta tensão, estação rebaixadora, as estações de bombeamento, a tubulação de recalque e a barragem de compensação diária.

Achou-se $r = \text{Cr\$ } 3,2 \cdot 10^6/\text{m}^3/\text{s}$.

$\frac{b \cdot h}{j}$ é o custo total do funcionamento da estação de elevação (energia e manutenção) para 1 m³/s.

O preço de energia de alta tensão foi adotado levando em conta a tarifa da CHESF, que comporta em primeiro lugar uma taxa de demanda de Cr\$ 19,0/kw/mês, somente no caso de utilização em horas de pico (17 a 22 horas ajustável) o que seria excluído na irrigação graças a uma estocagem diária. O custo da energia seria então de Cr\$ 35,00 /MKWh para consumo abaixo de 300 MKWh, e de Cr\$ 25,00/MKWh, para consumos superiores

a 300 MKWh, que serve o caso para uma estação de bombeamento importante.

Em definitivo, acha-se:

$$\bar{B}_1 = \frac{2,3}{0,10} (1 - 0,855) (3,5 \times 8 - 5,4 \cdot k_1)$$

$$\bar{B}_2 = \frac{1,7}{0,10} (1 - 0,810) (6,3 \times 8 - 12 \cdot k_2 - 3,2 - 4,2)$$

donde:

$$\bar{B}_1 = 75 - 3,3 k_1$$

$$\bar{B} = 100 - 3,2 k_2.$$

Há equivalência entre as duas variantes se:

$$25 = 3,2 k_2 - 3,3 k_1$$

Pode-se considerar que as terras marginais do Baixo Jaguaribe requerem baixos investimentos hidroagrícolas marginais fora da parcela; obras de adução sendo, no essencial, determinadas pela demanda das outras áreas e os perímetros rizícolas sendo menos exigentes que os perímetros de policultura em matéria de drenagem superficial e subterrânea.

Pode-se, pois, considerar que este investimento marginal é da ordem de CR\$ 1.000/ha, ou seja,

$$k_1 = \frac{1.000}{24.000} \times 31,6 = 1,3.$$

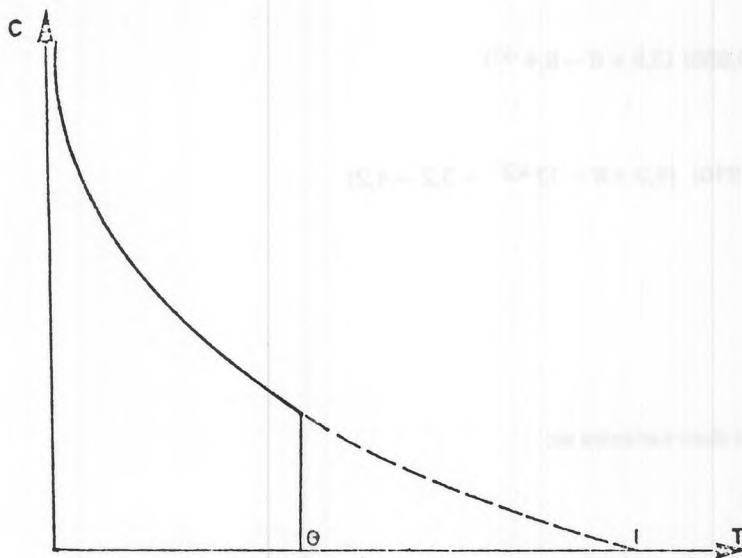
Então, a equivalência seria obtida para $k_2 = \frac{25 + 4,3}{3,2} = 9,1$ correspondente a um investimento total fora da parcela na Chapada de $\frac{13 \times 18000}{31,6} = \text{CR\$ } 5.200/\text{ha}$, que se acrescentaria aos equipamentos hidráulicos

internos (CR\$ 5500/ha), aos equipamentos agrícolas (CR\$ 800/ha) e aos investimentos necessários ao recalque da água para a Chapada. O total dos investimentos hidráulicos, excluindo o recalque, chega a CR\$..... 10.700/ha contra CR\$ 9.000,00 a CR\$ 9.500,00/ha, em média no Baixo Jaguaribe (excluídas as obras gerais) não sendo portanto bastante elevado para permitir concluir clara e definitivamente pela inferioridade da Chapada em relação às terras marginais do Baixo Jaguaribe: tal conclusão só pode ser tirada de um estudo mais aprofundado das condições de valorização da Chapada e da barragem de Castanheiro, cuja construção, se pode planejar.

APLICAÇÃO Nº 3 EM FUTURO ALEATÓRIO

Se se construir uma rede de diques capazes de proteger o perímetro contra as cheias de frequência $\frac{1}{\theta}$, pode-se estimar que, para qualquer cheia de frequência $> \frac{1}{\theta}$, os danos serão nulos e que, para qualquer cheia de frequência $\leq \frac{1}{\theta}$, os danos serão idênticos aos que seriam causados sem proteção (desprezando-se a incidência desfavorável dos diques no escoamento das cheias na parte de jusante do perímetro).

A curva $C_1^\theta(T)$ depois da proteção terá portanto o seguinte traçado:



Se considerarmos somente os danos causados ao perímetro e não levamos em consideração os causados às obras de proteção propriamente ditas, as duas curvas "antes" e "depois" da proteção são idênticas para $T > \theta$.

Portanto, depois da proteção, o custo médio dos danos provocados por uma cheia é:

$$D_\theta(t) = \int_\theta^\infty C_t(T) \frac{dT}{T^2}$$

e o valor médio da proteção assegurada pelo dique no ano t é:

$$\bar{P}_\theta(t) = D_0(t) - D_\theta(t) = \int_1^\theta C_t(T) \frac{dT}{T^2}$$

O valor atualizado, para $t = 0$, da redução dos danos correspondentes ao conjunto das cheias futuras, com a proteção assegurada pelos diques é portanto:

$$P_\theta = \int_0^\infty \left[\int_1^\theta C_t(T) \frac{dT}{T^2} \right] e^{-jt} dt$$

Para assegurar esta proteção, é preciso construir, à medida que o perímetro for avançando, diques, cujo custo atualizado pode ser considerado como função do tempo de retorno θ abaixo do qual a proteção é assegurada. Chamaremos esse investimento atualizado para $t = 0$ de $\bar{I}(\theta)$. Esse investimento requer uma manutenção e o seu custo anual será estimado em ϵ % do investimento. O valor atualizado para $t = 0$ das despesas de manutenção é portanto:

$$\frac{\epsilon \bar{I}}{j}(\theta)$$

Além disso, se a cheia ultrapassar a vazão Ω para a qual a proteção é assegurada, admitiremos que os diques devem ser totalmente reconstruídos. A probabilidade de isto acontecer é, cada ano,

$$\int_\theta^\infty \frac{dT}{T^2} = \frac{1}{\theta}$$

A esperança matemática do custo de reconstrução é portanto cada ano $\frac{\bar{I}(\theta)}{\theta}$. O custo total atualizado

desses trabalhos de reconstrução é portanto $\frac{\bar{I}(\theta)}{j\theta}$.

Definitivamente, o balanço atualizado, para $t = 0$, da operação é portanto:

$$\bar{B} = -\bar{I}(\theta) \left(1 + \frac{\varepsilon}{j} + \frac{1}{j\theta}\right) + \int_0^\infty \left[\int_1^\theta c_t(\tau) \frac{d\tau}{\tau^2} \right] e^{-jt} dt$$

Os diques devem ser dimensionados para $\bar{B}$ máximo, de onde a condição:

$$\frac{\partial \bar{B}}{\partial \theta} = -\frac{\partial \bar{I}}{\partial \theta} \left(1 + \frac{\varepsilon}{j} + \frac{1}{j\theta}\right) + \frac{\bar{I}(\theta)}{j\theta^2} + \frac{1}{\theta^2} \int_0^\infty c_t(\theta) e^{-jt} dt = 0$$

derivando sob o sinal $\int$.

Podemos admitir que, na data t , os danos são constituídos, por um lado, pela perda parcial ou total da colheita, e por outro, por destruições da infra-estrutura ou dos equipamentos.

O perímetro sendo progressivamente equipado e valorizado, temos:

$$c_t(\theta) = c_0(\theta) + c_1(\theta) \cdot (1 - e^{-\mu(t-\tau)}) + c_2(\theta) \cdot (1 - e^{-vt}).$$

expressão na qual:

- $c_0(\theta)$ representa o dano causado pela cheia θ na zona não compreendida no perímetro que seria protegida pelos diques (no caso do Baixo Jaguaribe, $c_0(\theta) \approx 0$);
- $c_1(\theta)$ representa o dano causado pela cheia θ às culturas anuais do perímetro em regime de plena produção,
- O coeficiente $1 - e^{-\mu(t-\tau)}$ leva em conta o ritmo de produtividade do perímetro (para o Baixo Jaguaribe, $\mu = 0,17$, e $\tau = 2$),
- $c_2(\theta)$ representa o dano causado aos equipamentos e infra-estruturas do perímetro em regime de plena produção. O coeficiente $(1 - e^{-vt})$ leva em conta o ritmo de implantação do perímetro no Baixo Jaguaribe, $v = 0,14$). Pode-se portanto escrever:

$$\int_0^\infty c_t(\theta) e^{-jt} dt = \frac{c_0}{j} + \frac{c_1 + c_0}{j} \cdot \frac{\mu}{j + \mu} e^{-j\tau} + \frac{c_2(\theta)}{j} \cdot \frac{v}{j + v}$$

A condição de ótimo é então:

$$\left[1 + \left(\frac{\varepsilon}{j} + \frac{1}{\theta}\right)\right] \theta \frac{\partial \bar{I}}{\partial \theta} - \bar{I}(\theta) = c_0 + \frac{\mu}{j + \mu} e^{-j\tau} \cdot (1(\theta) + \frac{v}{j + v} \cdot c_2(\theta)).$$

Não havendo nenhuma condição de segunda ordem a verificar.

Com os dados do Baixo Jaguaribe, o segundo membro vale:

$$c_0 + 0,51 c_1(\theta) + 0,58 c_2(\theta).$$

3.2. — Variação da vazão das cheias em função do seu período de retorno

Se ε é a vazão característica de uma cheia de tempo de retorno θ , podem-se admitir que ε e θ obedecem à lei de Goodrich, isto é, satisfazem a uma relação do tipo:

$$\theta = \theta_0 e^{\frac{\Omega}{\omega}} \cdot \Omega = \omega \log \frac{\theta}{\theta_0}$$

O estudo hidrológico permite determinar as vazões em Peixe Gordo para diversas cheias de frequências 1; 0,1; 0,02; 0,01, 0,001.

Frequência.....	1	0,1	0,02	0,01	0,001
Tempo de retorno (anos).....	1	10	50	100	1000
Vazão em Peixe Gordo (em $10^3 \text{ m}^3/\text{s}$)...	0,57	2,75	3,86	4,39	—
Vazão calculada pela lei.....	0,78	2,6	3,8	4,4	6,2

Pode-se então ajustar a vazão da cheia em função do tempo de retorno pela lei.

$$\Omega = 0,78 \log \frac{\theta}{0,37} \quad (\text{logaritmos neperianos})$$

ou

$$\theta = 0,37 e^{1,28 \Omega}$$

Esta lei conduz a bons ajustamentos para tempos de retorno compreendidos entre 10 e 1.000 anos.

3.3. — Variação do custo dos diques em função da vazão de cheia em Peixe Gordo

O estudo da altura do plano de água no Baixo Jaguaribe, em função da vazão da cheia a escoar, permite calcular o custo dos diques, função da vazão U em Peixe Gordo. Aham-se:

- para $\Omega < 1$, $I = 0$
- para $1 < \Omega < 3$, $I(\Omega) = 4,5 \Omega - 4,5$ (I em Cr\$ 10^6 , Ω em $10^3 \text{ m}^3/\text{s}$)
- para $\Omega > 3$, $I(\Omega) = 6,3 \Omega - 10$

A construção dos diques está prevista 25% no ano 0, 45% no ano 5 e 35% no ano 6.

O custo atualizado dos diques, para $t=0$ é portanto:

$$\bar{I}(\Omega) = (\Omega) \left[\frac{25}{100} + 0,61 \cdot \frac{40}{100} + 0,55 \frac{35}{100} \right]$$

donde:

$$\bar{I}(\Omega) \approx 0,7 \cdot I(\Omega)$$

Para $\Omega > 3$, podemos pois escrever: $\bar{I}(\Omega) = a \cdot \Omega - b$

$$\bar{I}(\Omega) = a \cdot \Omega - b$$

então, $\frac{\partial I}{\partial \theta} = \frac{\partial I}{\partial \Omega} \cdot \frac{\partial \Omega}{\partial \theta} = a \cdot \frac{\omega}{\theta}$, e a condição do ótimo e:

$$\left[1 + (j + \epsilon) \theta \right] a \omega - \bar{I}(\theta) = C_0(\theta) + \frac{\mu}{j+\mu} e^{-j\tau} C_1(\theta) + \frac{v}{j+v} C_2(\theta)$$

ou com a variável:

$$b - a(\Omega - \omega) + a \omega (j + \epsilon) \theta e^{-\frac{\Omega}{\omega}} = C_0(\Omega) + \frac{\mu}{j+\mu} e^{-j\tau} C_1(\theta) + \frac{v}{j+v} C_2(\theta)$$

Os dois membros desta equação representam, com o fator $j \theta^2$ aproximado, respectivamente, o custo marginal da proteção em relação ao tempo de retorno θ e o valor marginal dessa proteção.

Daqui por diante, chamaremos essas duas quantidades, respectivamente, de $Z(\Omega)$ e $C(\Omega)$. Z e C têm por dimensão uma quantidade de moeda; são expressos em 10^6 cruzeiros.

3.4. — Variação dos danos causados ao perímetro em função da importância das cheias

Os danos causados aos equipamentos podem ser considerados como função da área submersa e da altura de submersão (logo, da vazão da cheia). Os danos causados às culturas são função da época da cheia, da área submersa e do tempo da submersão (logo, do volume da cheia).

- os diques projetados para o perímetro do Baixo Jaguaribe protegendo, quase exclusivamente, o perímetro pode-se, considerar que $C_0(\theta) \neq 0$;
- para avaliar os danos nas culturas $C_1(\theta)$, planimetraram-se as superfícies agrícolas úteis (θ) que, depois da implantação total do perímetro, seriam submersas na ausência de diques, além das superfícies eventuais submersas com a presença de diques, por uma cheia de tempo de retorno $\theta = 5, 10, 50$ e 100 anos.

θ	5	10	50	100
(θ) (ha).....	3.300	13.300	21.800	26.400

O valor da produção do perímetro em regime de plena produção, Y , se decompõe da forma a seguir, por tipo de produto. Não se leva em conta aqui senão a produção agrícola propriamente dita, a produção de capim (180.10^6 UF) sendo avaliada em Cr\$ 0,25/UF).

	ARROZ	CITRUS	ABACAXI	ABACATE	TOMATE	ALGODÃO	AMENDOIN	MILHO	FEIJÃO	CAPIM	Σ ARREDONDADO
Produção anual em plena produção (Cr\$ 10^3).....	25600	8500	4600	500	5800	10400	6700	5100	1100	45000	-
% de cultura na estação das chuvas	50%	100%	100%	100%	50%	90%	75%	0	0	11%	-
% de perda da cultura	50%	50%	80%	40%	90%	70%	80%	-	-	100%	-
Perdas em Cr\$ 10^3 .	6400	4300	3700	200	5100	6500	4000	0	0	8000	36000

Para cada um dos tipos de produtos, determinaram-se a % da produção anual proveniente de um ciclo cultural iniciado no momento da estação das cheias e a % de perdas da colheita correspondente. Para o capim, admitiu-se que se perderia um corte, ou seja, $1/9$ da produção anual, isto é, 20.10^6 UF, e que essas UF seriam substituídas por compras no exterior do perímetro a um preço superior ao do capim (Cr\$ 0,40/UF).

As perdas calculadas acima correspondem a sua submersão total do perímetro durante um período da ordem de 1 semana. Para uma submersão de menor duração, as perdas podem ser sensivelmente reduzidas. Tomaremos

portanto uma perda por ha submerso de $\alpha = \frac{36.000}{\theta} = \text{Cr\$ } 1.400/\text{ha}$ para as cheias de período ≥ 50 anos, e de $\alpha = 0,5$ $\alpha = \text{Cr\$ } 700/\text{ha}$ para as cheias pequenas (≤ 10 anos).

Os danos sofridos pelos equipamentos do período $C_2(\theta)$ corresponderão essencialmente à destruição das redes quaternárias (redes de terra), cuja restauração pode ser estimada em $\beta = \text{Cr\$ } 1.000/\text{ha de SAU}$.

Para as cheias fortes, com alturas de submersão e velocidades de escoamento elevadas, acrescentar-se-ão danos às infra-estruturas viária e habitacional, difíceis de estimar, mas que supomos nulos para $\theta \leq 10$ anos e equivalentes a Cr\$ 3.000 por exploração para as cheias muito fortes, ou seja, Cr\$ 15.10^6 para todo o perímetro:

$$C_2(\theta) = \beta \sigma(\theta) \text{ para } \theta \leq 10 \text{ anos}$$

$$C_2(\theta) = \beta \sigma(\theta) + 15 \cdot \frac{\sigma(\theta)}{26.400} \text{ para } \theta \geq 50 \text{ anos.}$$

O quadro a seguir recapitula os resultados assim obtidos e dá o valor de $C(\Theta) = (C_0) + 0,51 C_1(\Theta) + 0,58$

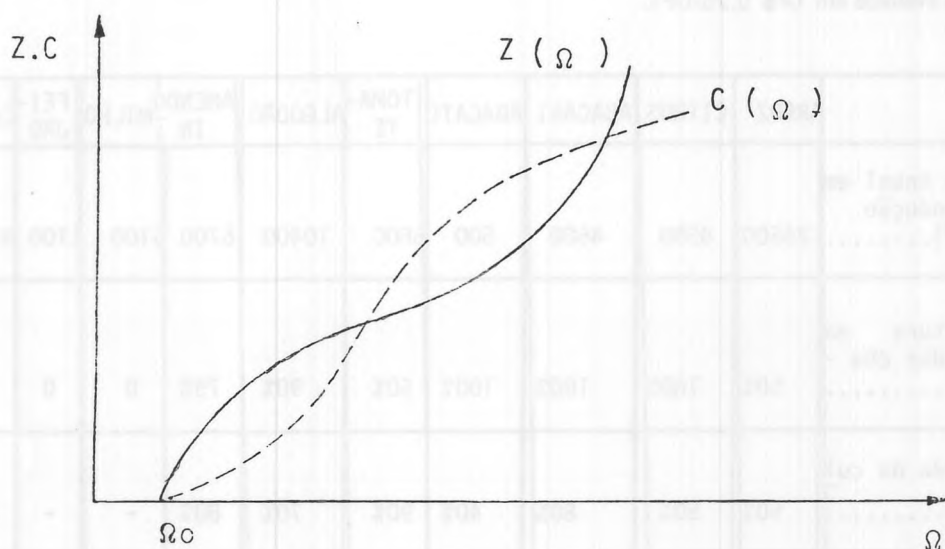
$C_2(\Theta)$, em Cr\$ 10⁶:

Θ	5	10	50	100
$\sigma(\Theta)$	3.300	13.300	21.800	26.400
$C_1(\Theta)$	2,3	9,5	30	37
$C_2(\Theta)$	3,3	13	34	42
$C(\Theta)$	3	12	35	43

3.5 — Balanço e determinação do nível de proteção ótimo

Pode, construir-se por pontos as curvas que representam o membro da esquerda (que traduzem o custo da proteção), ou seja, $Z(\Omega)$, e o membro da direita, ou seja, $C(\Omega)$ (que traduz o dano suscetível de ser causado pela cheia depois da implantação), da equação anterior que exprime a condição de ótimo.

Essas 2 curvas têm o aspecto abaixo:



$Z(\Omega)$ é fator que, ao custo marginal da proteção, é nulo enquanto o leito atual do rio for suficiente para assegurar a passagem da cheia ($\Omega < \Omega_0$). Em seguida, ele cresce exponencialmente, segundo a equação abaixo:

$$Z(\Omega) = 1 + (j + \varepsilon) \theta_0 e^{\frac{\Omega}{a}} - 1(\Omega)$$

ou,

$$Z(\Omega) = b - a(\theta - \omega + a)^\omega (j + \varepsilon) \theta_0 e^{\frac{\Omega}{\omega}}$$

$C(\Omega)$ é nulo para as cheias que não transbordem ($\Omega < \Omega_0$). Ele cresce em seguida segundo uma lei dependente da topografia do perímetro e tende para um valor máximo (assíntota horizontal) para alturas muito elevadas de Ω ; este valor assintótico correspondendo à destruição total de uma cultura e parcial de certos equipamentos (canais, construções, etc...). Notemos, de passagem, que aqui só calculamos os danos causados no próprio perímetro e não os causados na periferia ou a jusante do perímetro. Diferentemente das barragens, os diques do perímetro não oferecem nenhuma proteção fora da zona do perímetro e até têm um efeito desfavorável (que seria preciso, com todo rigor, levar em conta) sobre a vazão das cheias na jusante, pois que a capacidade de armazenagem de cheias na montante é reduzida pelos diques. Entretanto, à falta de dados suficientes, desprezamos esse fenômeno.

Se as curvas $Z(\Omega)$ e $C(\Omega)$ se cortam em vários pontos, a condição de 2ª ordem ($\frac{\partial^2 B}{\partial \Omega^2}$) esclarecerá evidentemente a ambiguidade (zona dos rendimentos decrescentes).

3.6. — Aplicação numérica ao caso do Baixo Jaguaribe

Vimos anteriormente que poderíamos considerar para o Baixo Jaguaribe:

$$\Omega = 0,78 \cdot \log \frac{\Theta}{0,37}, \text{ em } \Theta = 0,37 \text{ e } 1,28 \Omega$$

$$(\Omega = 0,78 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{seg e } \Theta_0 = 0,37 \text{ ano})$$

$$(\Omega \text{ em } 10^3 \text{ m}^3/\text{s em Peixe Gordo, } \Theta \text{ em anos})$$

$$I(\Omega) = 4,4 \Omega - 7 \text{ se } \Omega > 3 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{s} \quad (a = 4,4, b = 7)$$

$$I(\Omega) = 3,1 \Omega - 3,1 \text{ se } 1 < \Omega < 3$$

$$I(\Omega) = 0 \text{ se } \Omega < 1$$

Tomaremos $\epsilon = 5\%$ por ano.

$$\text{Então, } Z(\Omega) = 0,19 \text{ e } 1,28 \Omega - 4,4 \Omega + 10,4 \text{ se } \Omega > 3.$$

Nestas condições, podemos elaborar o seguinte quadro, onde temos os valores de $C(\Omega)$.

DURAÇÃO DE RETORNO Θ	10	20	30	40	50	60	80	100
Vazão $\Omega (10^3 \text{ m}^3/\text{s}) \dots$	2,6	3,1	3,4	3,65	3,83	4,0	4,2	4,4
$Z(\Omega) \text{ Cr\$ } 10^6) \dots$	0	7	11	15	19	25	34	46
$C(\Omega) \text{ (Cr\$ } 10^6) \dots$	17	-	-	-	32	-	-	43

O objetivo de proteção a fixar para o perímetro do Baixo Jaguaribe é, por conseguinte, um sistema de diques calculados, incluída a revanche, para uma cheia próxima da centenária.

APLICAÇÃO DE UM MODELO MATEMÁTICO PARA BALANÇO HÍDRICO DE PEQUENAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

José Aquino de Souza*
Vaclav Elias**

INTRODUÇÃO

Baseado em um modelo do tipo conceptual desenvolvido por O'Donnell, este trabalho se propõe a realizar o balanço hídrico de uma bacia hidrográfica, simulando o seu comportamento por meio de reservatório simples de acumulação que simulam as diversas transferências da precipitação através do ciclo hidrológico da bacia considerada.

O modelo utiliza quatro reservatórios que representam os diferentes níveis de armazenamento e suas respectivas contribuições para o deflúvio total.

Na fase de ajustamento o modelo se apoia em relações empíricas e aproximadas que vão sendo ajustadas as situações paramétricas locais. Considera-se como "entrada" do modelo a precipitação e a evapotranspiração potencial, e como "saída" o deflúvio total observado a seção de controle da bacia estudada.

1. FUNCIONAMENTO DOS RESERVATÓRIOS

1.1. — Descrição

O modelo proposto utiliza quatro reservatórios simples de acumulação, que simulam os diversos níveis de armazenamento da bacia, descritos a seguir e esquematizados nas fig. 1a e fig. 1b.

Retenção superficial R: Aumenta pela precipitação P e diminui pela evapotranspiração ER e infiltração F ; quando R ultrapassa o valor máximo R^* , inicia-se o escoamento superficial Q_1 .

Armazenamento na rede hidrográfica S: Aumenta com o afluente Q_1 e diminui com o efluente QS na seção de controle da bacia estudada.

Umidade do solo M: Aumenta pela infiltração e elevação capilar C e diminui pela transpiração EM e, quando M ultrapassa a umidade máxima M_i , diminui ainda pela percolação profunda D para o aquífero.

Armazenamento da água freática G: Aumenta pela percolação profunda D , diminui pela elevação capilar C e o escoamento de base B na seção de controle da bacia estudada. Quando o armazenamento G ultrapassa o valor máximo G^* , os dois reservatórios se unem; não ocorre mais elevação capilar C nem percolação D mas a transpiração do solo EM e infiltração F atuam diretamente na água freática G .

1.2 — Comportamento do modelo:

As funções de interação entre os quatro reservatórios são simples, com exceção da infiltração que será especificamente estudada à parte, como um dos mais importantes componentes do balanço geral.

No total há 10 parâmetros que controlam o funcionamento do modelo. No início de cada intervalo o volume em R fica compreendido entre zero e R^* (o primeiro parâmetro); adiciona-se a precipitação P e subtrai-se a evaporação ER . Depois calcula-se a infiltração F (definida com quatro parâmetros) que também é subtraída. O escoamento superficial Q_1 para a rede hidrográfica é determinado como o excesso acima de R^* . Ficando R^* armazenado na retenção superficial.

O armazenamento na rede hidrográfica S é suposto de forma linear, com constante de armazenamento KS (sexto parâmetro). O escoamento superficial QS depende então do volume acumulado em S no instante inicial do intervalo, do runoff Q_1 e da constante KS . O balanço simples fornece o volume que resta em S , para o início do intervalo seguinte.

* Engenheiro. Professor do Centro de Ciências e Tecnologia da U.F.Pb. — Campina Grande.

** Professor Visitante do CCT-UFPA, Campina Grande.

No início de um intervalo a umidade do solo M fica compreendida entre zero e M^* (sétimo parâmetro). Há duas possibilidades? ou se subtrai a transpiração EM ou se faz adição do volume infiltrado F . A transpiração pode ser nula ou não, dependendo das condições: se a evaporação ER está satisfazendo a evapotranspiração potencial ETP ou não.

A água infiltrada segue vários caminhos possíveis dependendo da relação do armazenamento G (aquífero) com relação ao valor máximo G^* (oitavo parâmetro). Se G é inferior a G^* , influi ainda a relação entre a umidade de solo M e o valor máximo M^* . Caso M seja inferior a M^* , a percolação D será igual ao excesso acima de M^* . A elevação capilar C é nula se existe a percolação D . No caso em que existe a elevação capilar C ela é determinada como função da demanda em umidade M , do fornecimento em G e da sua intensidade máxima C_{MAX} (nono parâmetro).

A umidade do solo M se estabiliza em M^* se a percolação D existe, caso contrário, ela aumenta pela elevação capilar C . Caso G no início do intervalo de tempo, seja maior do que G^* a infiltração F (se ocorrer), atua diretamente em G substituindo a percolação D , e analogamente, a transpiração EM substitui a elevação capilar C . Nessa alternativa a umidade do solo M permanece estabilizada em M^* .

O armazenamento da água freática G é suposto como uma acumulação linear com a constante de armazenamento KG (décimo parâmetro). O escoamento básico B é função do volume G no início do intervalo de tempo da contribuição D ou da subtração da quantidade capilar C e de KG . Novamente um balanço simples fornece o volume que sobra para o início do próximo intervalo.

No início do primeiro intervalo tem-se que especificar os volumes iniciais em cada dos quatro reservatórios e também a intensidade de infiltração inicial (capacidade de infiltração) junto com os valores numéricos dos dez parâmetros. O cálculo para cada intervalo de tempo fornece como resultado final o volume instantâneo dos quatro reservatórios no fim do intervalo e a intensidade de infiltração que servem como dados iniciais do intervalo seguinte. Iniciando-se a operação do modelo depois de um longo período sem precipitações, pode-se supor que os reservatórios estão vazios e a intensidade de infiltração é igual ao valor máximo FO .

Os dados de entrada para o modelo na fase de calagem são: a precipitação P , evapotranspiração potencial ETP e descarga superficial Q para cada intervalo de tempo da série observada. Além disso tem-se que entrar com os valores numéricos dos dez parâmetros. O modelo usa os dados de P e ETP para calcular a descarga simulada em cada intervalo de tempo. A descarga simulada é comparada com a descarga observada e, pela modificação dos dez parâmetros procura-se minimizar a diferença. Para a modificação dos parâmetros, pode-se aproveitar ou de um método de otimização ou da experiência. O fluxograma em anexo contém todas as funções do modelo descrito.

2. TESTES DO MODELO

Os primeiros testes funcionais do modelo estão em andamento baseados nos dados hidrológicos colhidos nas bacias Mumbaba, Mamoaba, e Gramame situadas na região litorânea da Paraíba.

Depois do ajustamento do modelo, será possível simular os deflúvios, depois de cada precipitação, e avaliar a quantidade d'água disponível para fins múltiplos.

SUBSÍDIOS DE INTERESSE PARA DEFINIÇÃO DE POLÍTICA AGRÍCOLA. A POLÍTICA AGRÍCOLA NO NORDESTE.

Theophilo B. Ottoni Netto *

INTRODUÇÃO

1 — O homem primitivo, do paleolítico, participava do ambiente em que vivia, atendendo em sua plenitude às leis básicas de ecologia. Ele procurava tirar o proveito máximo das riquezas naturais a seu dispor, adaptando-se às condições ambientes e realizando com sucesso e de maneira lenta os esquemas de atuação que lhe propiciavam progredir em relação aos outros seres vivos. Seus sentidos lhes permitiam não só sobreviver na competição então existente, como mais do que isso, lhe grangeavam condições de progresso e de desenvolvimento crescente que, embora lento, permitiu-lhe adaptação cada vez mais rápida e eficiente nos locais (ambientes) que supunha mais adequados à sua sobrevivência. Não praticava a agricultura, satisfazendo-se em aproveitar os alimentos que a natureza lhe punha à disposição. Durante 99% do tempo de existência presumível do homem no planeta, ele viveu na base da coleta de alimentos vegetais e caça, sendo um indivíduo plenamente adaptado ao ambiente e com ele exercendo trocas energéticas mantenedoras da vida, de acordo com as relações ecológicas; era, por excelência, um individualista e assim procurava organizar sua existência.

2 — No período neolítico, entre 10.000 A.C e 6.000 A.C, com discernimento amadurecido e inteligência adquirida em virtude da competição durante os milhões de anos passados, cresceram as exigências da vida do homem. Ele já dominava a feitura de armas, vestuário mais rebuscado e utensílios domésticos variados e com usos cada vez mais importantes para o bem-estar dos aglomerados humanos, os quais já possuíam feição tribal e associativa. Nesta época, como fato de significação especial para o progresso da humanidade, ele já realizava a domesticação de plantas e animais, os quais eram utilizados visando melhorar a produtividade e os meios de sua própria subsistência. Assim o desenvolvimento da vida pastoral e agrícola no período neolítico, pode-se dizer que representou um dos marcos de maior significação para o rápido progresso e desenvolvimento do homem. Grupos mais ou menos permanentes de seres humanos foram instalados, a produção de bens essenciais (armas, vestuário, cerâmicas etc.), a implantação de vias de acessos permanentes (dinamizando as trocas e o comércio) e a associação com a agricultura e o pastoreiro, foram atuações características iniciais do homem inteligente que, nos últimos 10.000 anos originaram total transformação nos esquemas de vida no planeta.

3 — No início da história registrada da Terra (6.000 A.C), sabe-se da existência de civilizações de grande porte e desenvolvimento no Egito e Mesopotâmia. É a Idade de Bronze, seguindo-se logo a seguir, há 1.000 A.C, a Idade do Ferro; a agricultura e o pastoreiro são praticados já com certa sofisticação, a irrigação é frequentemente usada para aumentar a produtividade de glebas de interesse econômico e social. Inicia-se com maior desenvoltura a exploração descontrolada e ofensiva dos recursos naturais; florestas são desbastadas para criar áreas agrícolas e produzir madeira para construção; as pastagens naturais são destinadas ao super-pastoreiro e suas terras são pisoteadas ou aradas de forma defeituosa; o interesse em dispor de recursos naturais mais ricos e fáceis, criam problemas sociais e econômicos que cada vez mais geram distúrbios entre os homens, com as inevitáveis guerras e deslocamentos populacionais destrutivos. Nota-se então, que a exploração dos recursos naturais disponíveis no ambiente físico, é conduzida com desarmonia para o próprio meio ambiente, fato que na época passou despercebido. Como consequência, o homem nesse estágio evolutivo da humanidade, propiciou a formação de grandes áreas desérticas, sendo que em nossos dias aquela região (Egito e Mesopotâmia) apresenta-se com características inóspitas devido, possivelmente, a essa forma errônea de sua atuação em relação ao meio ambiente. O homem agrícola da época, sem querer, desencadeou algumas das maiores ofensas de cunho ecológico, com consequências profundas de natureza geográfica, meteorológica e social: deflorestamentos e super-pastoreiro em grandes áreas, queimadas extensivas, cicatrizes na terra e esgotamento de nutrientes e água disponível. Resultado: aridez, terras inóspitas, erosões e assoreamentos inconvenientes promovendo a degradação do meio ambiente e convulsões sociais.

4 — No período pré-cristão e até 200 ou 300 D.C, o império romano controlava o mundo e dele extraía de maneira indiscriminada os recursos naturais em benefício próprio. Durante os séculos de sua atuação dominadora, foram espoliadas grandes áreas litorâneas do mar Mediterrâneo (África do Norte, Ásia Menor, Grécia, Península Ibérica etc). Perdurava nesse estágio da civilização, a política de extrair o máximo de vantagens da natureza e das populações dominadas com o mínimo de esforço e preocupação quanto as consequências futuras. Diga-se a bem da verdade, que os romanos foram provavelmente, os primeiros a sentir que algo se devia realizar para mi-

* Diretor Vice-Presidente da HIDROE SP - Laboratório Hidrotécnico Saturnino de Brito S.A.

norar os inconvenientes gerados por desequilíbrios ecológicos; assim eles se preocupavam em realizar grandes trabalhos, para a época, de correção de regime de águas em áreas desérticas, o que aconteceu na Tunísia; graças a isso passou essa província a ser o maior fornecedor de trigo para Roma (após a destruição de Cartago). Essas obras de correção de regime e de irrigação, posteriormente, foram destruídas pelos árabes. Dizem os historiadores que a aparência de desolação atual das plagas mediterrâneas caracterizada por aridez, falta de florestas, pesadas erosões etc, se deve, em grande parte, a ofensas de natureza ecológica, provocadas na época do Império Romano, e que foram reproduções mais extensas do que fizeram os homens das civilizações primitivas, que os antecederam.

5 — Com a descoberta do Novo Mundo, houve migração européia com grande envergadura e de interesses econômicos espoliativos. As terras recém-descobertas passaram a ser tratadas pelos invasores de forma agressiva e inconsciente. Grandes florestas destruídas para produzir madeira; os sistemas de irrigação construídos pelas populações locais, eram destruídos impiedosamente; as escavações para exploração mineira corroíam grandes áreas de terras; a agricultura e o pastoreio passaram a ser tratados de maneira defeituosa, devido a preocupação do ganho imediato; em resumo, houve repetição, para pior, dos erros históricos cometidos pela humanidade, erros esses, que geraram consequências prejudiciais ao equilíbrio ecológico, que perduram até nossos dias. Assim, é comum encontrar-se na América Latina a prática agrícola do “corte e queima” que tantos prejuízos realizam às terras; as planícies dos E.U.A. que se transformaram em poeira em virtude de remanejamentos inadequados do solo (“dust bowl”) e que, de 1920 a 1930, representaram verdadeira tragédia ecológica; desbaste em 2 ou 3 anos florestas tropicais de 1000 anos etc.; tudo isso representa, em grande parte, herança importada após a época do descobrimento que, ao invés de realizar benefícios, trouxe, na realidade, pesados encargos ao Novo Mundo.

6 — A revolução industrial dos séculos XVIII e XIX e a revolução tecnológica do século XX ampliaram de muito os conhecimentos e a agressividade ecológica do homem. O desenvolvimento no uso da energia elétrica e das máquinas de combustão interna, as novas técnicas de transporte e de meios de comunicação, o progresso dos métodos de utilização das terras visando a produção de alimentos com o uso de implementos agrícolas mais eficientes, os fertilizantes, herbicidas, inseticidas etc., as novas técnicas agrônômicas, o progresso da medicina e da tecnologia básica etc., deram ao homem moderno maior poder de ofensa à natureza e com isso, os problemas ecológicos foram agravados. Por outro lado a população do planeta, graças a maior capacidade aparente de sobrevivência do homem, vem num crescimento cada vez mais acelerado a partir da Renascença, sendo de 3,5 bilhões de pessoas em 1970, e até o fim do milênio possivelmente será quase o dobro. As pressões resultantes das necessidades alimentares dessa massa de pessoas e mais o crescente poderio aparente do homem, graças aos recursos tecnológicos ao seu alcance, poderão levar a agressões mais enérgicas ao meio ambiente, agressões essas, que o testemunho da história nos mostra serem sempre perigosas e perniciosas a médio e longo prazo.

7 — A revolução verde (“Green Revolution”) fartamente divulgada e que tantas esperanças vem trazendo às áreas de produtividade menos favorecidas do planeta, se propõe a produzir mais alimentos nessas áreas, geralmente de maior concentração populacional, através do uso de métodos agrícolas mais avançados, com a prática de irrigação, introdução de novas variedades de sementes, fertilização adequada dos solos e uso conveniente de pesticidas, inseticidas e herbicidas, tudo isso, repetimos, com o fim de aumentar a produtividade agrícola dessas glebas naturais. A Índia, por exemplo, tornou-se auto-suficiente na produção de grãos alimentícios a partir de 1971; isso pela primeira vez em mais de 20 anos. As Filipinas passaram a se abastecer totalmente de arroz desde 1970.

8 — Resta saber até que ponto tais práticas que, artificialmente, são realizadas com o fim de aumentar a produtividade agrícola visando alimentar populações, poderão afetar o meio ambiente gerando condições que venham a desfavorecer ao homem em outros aspectos. Por exemplo: a utilização inadequada dos fertilizantes, inseticidas e herbicidas, pode promover poluições ou desequilíbrios ecológicos extremamente desfavoráveis; a prática de irrigação sem controle pode gerar, com o tempo, sérios inconvenientes para o solo, de difícil correção; a implantação operacional do sistema produtivo das glebas agrícolas pode conduzir a desequilíbrios sociais que poderão desfavorecer a região a ser beneficiada; os sistemas de irrigação em clima tropical, mal projetados, construídos defeituosamente ou mal remanejados costumam facilitar a disseminação de biliaris ou da esquistossomose, causando sérios inconvenientes à saúde pública; a implantação de sistemas de irrigação em regiões áridas ou semi-áridas altera substancialmente o balanço hídrico regional e, com bastante frequência, causam perdas d’água que poderão provocar prejuízos a usuários a jusante ou mesmo, criar problemas hidrológicos sérios etc.

9 — Para evitar que se repitam os mesmos resultados desfavoráveis de que a história da humanidade é testemunha, torna-se extremamente importante que os órgãos responsáveis pela implantação de sistemas agrícolas de produção de alimentos tomem todas as precauções no sentido de minimizar as consequências negativas — e elas existirão sempre — provenientes da artificialização imposta pela tecnologia, a qual representa verdadeira agressão à natureza e ao meio ambiente. Em outras palavras: é necessário produzir mais alimentos, sendo extremamente conveniente, no entanto, que as medidas a serem impostas para isso promovam o mínimo desequilíbrio ecológico possível, compatível com o bem-estar, a segurança e a felicidade das populações beneficiadas ou que sejam influenciadas pelo empreendimento. Para que isso se dê, convém definir, em moldes claros e concisos, Política Agrícola, que tenha como objetivo, equacionar, controlar e harmonizar todos os fatores que interessem ao equilíbrio ecológico relativo ao uso agrícola de glebas, visando a maximização da produção de alimentos em condições econômicas e levando em conta o progresso, o desenvolvimento da região, o bem-estar e a felicidade das populações atendidas.

II – PRODUÇÃO PRIMÁRIA

1 – O fluxo energético solar que atinge a atmosfera superior é de cerca de $15,3 \times 10^8$ cal/m²/ano, sendo que a parcela que atinge a crosta terrestre varia de local para local (latitude etc.); na Inglaterra vai a $2,5 \times 10^8$ cal/m²/ano, na Geórgia (E.U.A.) alcança $6,0 \times 10^8$ cal/m²/ano. Dessa parcela de energia solar que atinge a superfície do planeta, a fração correspondente a energia luminosa (comprimento de onda de 4.000 a 7.000 angstrom) que atinge os vegetais verdes (autotróficos), ditos clorofilianos, é da ordem de grandeza de 1.300.000 calorias de energia luminosa, energia essa que participa do mecanismo da fotossíntese, da seguinte forma:

1.300.000 calorias + 106 CO₂ + 90 H₂O + 16 NO₃ + PO₄ + elementos minerais diversos é igual a:

3.258 g de protoplasma (106.C, 18.H, 46.O, 16.N, 1.P, 815g de elementos diversos) + 1540² + 1.287.000 calorias perdidas (calor sensível, evaporação).
ração).

O rendimento da transformação fotossintética acima é de $(1.300.000 - 1.287.000)/1.300.000 = 0,01$, ou seja, 1%. Esse é o valor aproximado do rendimento ecológico relativo à assimilação pelas plantas verdes da energia fundamental da vida, proveniente do Sol. Certos tipos de vegetais realizam a fotossíntese com maior poder de fixação de energia, citando-se entre eles a cana-de-açúcar que é uma das plantas terrestres com maior capacidade de transformar a energia do sol em energia química utilizável (glicose, álcool); seu rendimento ecológico, nas condições de clima, solo e água, no Brasil, deve ser bem maior de que 1%, chegando talvez a 4 ou 5%.

2 – Chama-se produtividade primária bruta a massa de matéria viva gerada durante a unidade de tempo pela unidade de área constituída de vegetais clorofilianos. É medida normalmente em cal/m²/ano ou kcal/ha/ano. A produtividade primária líquida corresponde à produtividade primária bruta menos as perdas de energia necessárias ao atendimento vital da respiração da planta. Em outras palavras: a produtividade bruta descontada de energia degradada pelo processo respiratório, representa a energia de alimentação potencialmente avaliável que os seres autotróficos (plantas verdes) põem a disposição dos seres heterotróficos (animais). Representa a quantidade de energia química que os seres vivos de nível trófico superior (herbívoros, carnívoros, decompositores) poderão utilizar para realizarem suas próprias trocas energéticas vitais. No ANEXO I mostra-se o balanço da energia solar incidente sobre a vegetação de grama perene de uma comunidade de campos em Michigan, E.U.A.

3 – Note-se que a principal forma da energia radiante do Sol a ser transformada em energia química (glicose, principalmente) disponível nos tecidos vivos vegetais, consiste no trabalho da fotossíntese, que depende da presença da clorofila. Os vegetais verdes — organismos autotróficos, produtores — são assim, materiais de alta qualidade energética, essenciais à manutenção da vida nos diferentes níveis tróficos. Os alimentos de origem vegetal (produção primária líquida) são os mantenedores da vida dos herbívoros (2º nível trófico) que, por sua vez, alimentam os carnívoros (3º nível trófico) etc. Todos os seres vivos, tanto vegetais como animais (biomassa global), são transformados pelos organismos decompositores (bactérias, fungos etc), os quais transformam essa biomassa, em produtos minerais a serem reciclados pela natureza.

Forma-se assim o ciclo vital que depende da energia original (sol) e dos nutrientes e materiais inorgânicos vários (ciclos bioquímicos).

4 – A produção de alimentos no planeta, em última análise, depende das disponibilidades dos produtores, isto é, da existência de plantas verdes capazes de fixar a energia do sol, transformando-a em combustível vital. De acordo com Westlake (1963), as comunidades vegetais mais produtivas ocorrem nos trópicos, graças à maior insolação e duração de luminosidade cíclica solar, (fotoperiodismo), sendo que a cana-de-açúcar é a planta conhecida de maior capacidade de fixação energética; esse vegetal (*Saccharum officinarum*), no Havaí, chega a promover rendimento ecológico bruto (energia solar/produtividade bruta) de 7,6% e rendimento ecológico líquido (energia solar/produtividade líquida) de 4,8%.

5 – No ANEXO II mostra-se um corte genérico representativo da distribuição mundial da produtividade primária bruta em toneladas de matéria seca por hectare/ano, dos principais ecossistemas da biosfera de onde se constata que as áreas de maior produtividade natural são: arrecifes de coral, alguns estuários, algumas planícies aluvionares, lagos superficiais, mangues, pântanos e as selvas úmidas. A agricultura anual intensiva, como o cultivo da cana-de-açúcar por exemplo, possui grande produtividade, podendo ir a cerca de 100 t/ano, no Brasil e 300 t/ha no Havaí. O mesmo tipo de elevada produtividade pode ser observada em cultivos intensivos irrigados em regiões áridas ou semiáridas.

III – PRODUTIVIDADE DE ALGUNS CULTIVOS AGRÍCOLAS COMESTÍVEIS

1 – Considerando a preocupação da humanidade em produzir alimentos em grande escala para atender a demanda populacional sempre crescente, tem havido nesses últimos anos verdadeira corrida mundial com o fim de melhorar o rendimento econômico dos ecossistemas agrícolas. O desenvolvimento e progresso recentes da ciência agrônômica vêm oferecendo ao homem ferramentas altamente eficientes no sentido de proporcionar meios de trabalhar a terra, amanhá-la, umidê-la e fertilizá-la artificialmente, combater pragas e controlar insetos daninhos, criar novos tipos de sementes e produtos híbridos, novas técnicas de armazenamento etc. meios esses, que vêm trazendo grandes e novas possibilidades de produzir-se maior quantidade de alimentos, em menor intervalo de tempo.

2 — Como não podia deixar de ser, tais atuações energéticas exteriores aos ecossistemas terrestres podem gerar consequências imprevistas, que, em certos casos, conduzem a malefícios maiores que benefícios. Assim, por exemplo, acontece, com o DDT, e outros compostos químicos pesticidas julgados, na época (1930-1940), como uma das grandes descobertas da humanidade e que hoje são proibidos em vários países, como os E.U.A. e outros. Isso porque, sabe-se agora, que esses tipos de venenos causam distúrbios ecológicos de difícil correção. Outros exemplos: o sistema de irrigação promovido pela barragem de Assuam, no Egito e o plano de irrigação do Paquistão, que ao contrário do que se pensava, causaram inúmeros problemas (esquistossomose, salinização das terras, perdas de água, desequilíbrios ecológicos etc.), quase todos de solução onerosa e demorada.

3 — É conveniente portanto, que ao planejar a implantação de um sistema agrícola visando aumentar a produtividade dos plantios destinados a produção de alimentos, haja preocupação de aproveitar ao máximo as vicissitudes favoráveis do meio ambiente, alterando-o o mínimo possível e na medida do necessário para atender aos objetivos pretendidos. O controle e as consequências dessas atuações, deverão ser permanentes e os resultados cuidadosamente analisados a fim de se detectar em tempo os eventuais fatores desfavoráveis, os quais, serão de correção tanto mais difícil quanto maior a permanência de atuação defeituosa.

4 — No ANEXO III, transcrevemos valores da produção anual da parcela comestível — em toneladas/hectare — e a produtividade primária líquida de algumas culturas alimentícias, considerando os três aspectos genéricos seguintes:

4.1 — produção agrícola muito subsidiada (agricultura moto-mecanizada, irrigação, fertilizantes etc.)

4.2 — produção agrícola pouco ou não subsidiada (agricultura pouco ou não mecanizada)

4.3 — valores médios estimados da produção agrícola para todo o mundo.

5 — Analisando os dados apresentados neste ANEXO III constata-se que a prática da agricultura intensiva produz 3 a 5 vezes mais do que a agricultura não subsidiada. Daí os países desenvolvidos, com forte concentração populacional urbana, dispendo de tecnologia e nível social mais evoluído e de maiores recursos energéticos artificiais, serem os responsáveis por elevados índices de produção. Note-se, entretanto, que esses países, de um modo geral, estão enfrentando graves problemas ecológicos, seja no relacionamento do homem com o meio ambiente ou quanto a desequilíbrios sociais.

6 — A agricultura subsidiada, ou intensiva, baseia-se no emprego de equipamentos agrícolas, que permitem realizar os trabalhos de preparo da terra, plantio, conservação, colheita e armazenamento etc., com pouca mão-de-obra e elevado índice de especialização (preparo técnico adequado). Utiliza combustível fóssil em larga escala, que representa energia subsidiada por meios artificiais à energia solar básica. Através dos sistemas de irrigação, que também representam uma forma de energia importada, promove-se o umedecimento adequado do solo agrícola nas épocas propícias, facultando melhor desempenho à fisiologia do vegetal. As predações, infestações, competições, doenças, pragas etc. são combatidas ou prevenidas com auxílio de pesticidas, inseticidas e herbicidas; finalmente na agricultura subsidiada, o teor de nutrientes no solo é dosado (correção e fertilização) por meio de substâncias artificiais que se destinam a atender às necessidades metabólicas fundamentais da planta. Todas essas atuações, na realidade, significam melhor produtividade para o ecossistema agrícola graças a dois fatores preponderantes: importação de energia exterior, melhoria dos esquemas funcionais dos ciclos bioquímicos e biológicos. Resta verificar o nível e a intensidade das reações ecológicas que poderão advir dessas atuações artificiais aparentemente construtivas, atuações essas realizadas pelas sociedades de consumo evoluídas.

7 — A agricultura tradicional, pouco subsidiada é realizada à base do trabalho do homem e dos animais sendo comumente realizada nos países subdesenvolvidos. Há reduzido uso de implementos e máquinas agrícolas movidas a combustível; a irrigação é precária ou não existe; a utilização de fertilizantes, corretivos, pesticidas etc. é reduzida a um nível mínimo compatível com as tradições agrícolas locais ou com as necessidades imediatas. A mão-de-obra é mais quantitativa e menos qualitativa; os condicionantes naturais do meio ambiente se tornam fatores preponderantes na produtividade e o homem procura agir de acordo com as leis da natureza que nem sempre lhe são favoráveis. A produtividade é menor nesse tipo de agricultura, havendo, no entanto, menos atuações artificiais capazes de gerar reações ecológicas indesejáveis. As populações rurais são disseminadas, com baixo nível de renda e de consumo; os aglomerados urbanos costumam ser pólos de atração que crescem desordenadamente em virtude do indesejável êxodo rural.

8 — A agricultura itinerante tribal, ou de coleta, é praticada por povos de civilização primitiva. Nela só há, praticamente, a preocupação em cultivar o mínimo necessário à subsistência até o esgotamento dos terrenos naturais. Não há maiores preocupações quanto a utilização adequada de métodos agrícolas, irrigação etc., que costumam ser antiquados. Os plantios são a razão de ser da fixação populacional que normalmente é nômade; esgotou-se o solo agrícola, o agrupamento populacional procura novo terreno em melhores condições, para aí se fixar novamente e passar a viver com base nos alimentos agrícolas produzidos na nova área até se verificar o inevitável esgotamento do solo. E assim, por séculos seguidos, tem sido o sistema de vida de populações tribais da África, América Latina e Ásia; assim deve ter acontecido há 10.000 anos com o homem nômade. Nesse esquema de agricultura incipiente a produtividade é extremamente baixa, as agressões ecológicas de pequena monta e o sistema social de características primitivas.

9 — No excelente compêndio “Fundamentals of Ecology” de Eugene P. Odum, há uma referência numérica à produtividade agrícola nos diferentes níveis de atuação acima referidos:

9.1 — A agricultura intensiva, subsidiada, de produção de grãos comestíveis, produz de 2.000 a 20.000 quilogramas de material comestível por hectare e por ano, o que equivale a produtividade de 1.000 a 10.000 Kcal/m²/ano, de matéria vegetal seca (produtividade primária líquida).

9.2 — A agricultura pouco ou não subsidiada, produz de 50 a 2.000 quilogramas de matéria vegetal comestível por hectare e por ano ou de 25 a 1.000 Kcal/m²/ano de energia equivalente, sob forma de produtividade primária.

9.3 — A agricultura itinerante, primitiva, produz de 0,4 a 20 quilogramas de matéria vegetal comestível/hectare/ano, ou 0,2 a 10 Kcal/m²/ano de produtividade primária.

10 — Cerca de 24% da área terrestre do planeta é arável e admite uso relativamente fácil para agricultura intensiva e 18% é constituída de terras áridas ou semi-áridas que através da irrigação e drenagem pode conduzir a bons índices de produtividade primária. Convém não esquecer, todavia, que a história tem mostrado, repetidamente, que o uso agrícola dos terrenos para produção de alimentos, tanto para o homem como os animais domésticos (pastoreio) — inclusive com a prática da irrigação, fertilizantes, pesticidas etc. — pode redundar em reveses sérios que, transformam-se, às vezes, em verdadeiros desastres. Os planejamentos agrícolas que visam aproveitar essas terras aráveis, regiões áridas ou semi-áridas com o fim de produzir alimentos, são sempre empreendimentos bem intencionados e necessários, baseando-se às vezes em dados ou fatores que aparentemente costumam justificar os pesados investimentos iniciais (viabilidade técnica e econômica).

Sem lembrar as civilizações passadas que falaram para poucos e a uma distância de séculos ou milênios, qual seria a resposta dos egípcios (barragem de Assuã) ou dos paquistaneses (glebas defeituosamente irrigadas) à seguinte questão:

— deve o homem agredir a natureza, mesmo que com as melhores das intenções e havendo, inclusive, ponderáveis razões para isso, sem pelo menos prever as consequências globais dos seus atos, quase sempre, baseados em conceitos imediatistas justificáveis, imanados de razões de cunho político-desenvolvimentista?

Caso a resposta seja afirmativa pergunta-se:

— é justo que as gerações futuras, que levarão em seus ombros responsabilidades e deveres mais pesados (graças ao inevitável progresso das condições de vida, a curto e médio prazo), tenham que pagar e talvez sofrer em virtude de atuações bem intencionadas e aparentemente corretas resultantes de soluções incompletas impostas pela atuais gerações?

Meditemos.....

IV — A PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA NAS REGIÕES ÁRIDAS OU SEMI-ÁRIDAS.

1 — As regiões desérticas áridas do globo, de um modo geral, recebem menos de 250mm de chuva por ano. As áreas semi-áridas, de maior índice pluvial, têm, no entanto, a distribuição temporal das chuvas tão irregular, a ponto de prejudicar os balanços hídricos naturais nas bacias hidrográficas. Quando isso acontece, as reservas naturais de água nas regiões áridas ou semi-áridas caem a um mínimo que costuma promover cortes nos regimes hídricos fluviais, minimização da umidade do solo, fortes depleções nos mantos aquíferos etc. Essas vicissitudes se refletem desfavoravelmente no meio ambiente obrigando aos seres vivos a se adaptarem a tais condições agressivas. O homem, como parcela energética participante desse ecossistema natural, tendo menor resistência e pouca capacidade de adaptação, costuma ser mais influenciado por tais vicissitudes naturais a ponto de, em certas situações, não chegar a ser atendido em suas necessidades vitais mínimas; vê-se coagido, assim, a procurar outros locais para sobreviver. As tribos nômades que vivem em regiões desérticas regulam suas vidas pelo fator climático limitante — chuva — regularmente cíclico (1 ano). O homem do Nordeste brasileiro, onde o clima é semi-árido, está menos sujeito à necessidade de atender a deslocamentos regulares, já que nos anos aceitavelmente úmidos e com chuvas bem distribuídas, os balanços hídricos naturais são capazes de lhe garantir índices aceitáveis de vida. Há, no entanto, nesse tipo de região, ciclos hidrológicos de maior ordem, com graus de intensidade distintos, que de espaço em espaço (7, 11, 21, 50 anos?) impõem secas excepcionais, as quais obrigam a deslocamentos populacionais de sobrevivência, tão bem descritos por Euclides da Cunha (“Os Sertões”) e Jorge Amado (“Seara Vermelha”). Em resumo: o homem das regiões semi-áridas tende a se organizar em sociedades sedentárias; anseia por construir uma economia própria a esse tipo de fixação populacional. Por isso mesmo, sofre quando é obrigado a se deslocar por influências climáticas, ao contrário do que acontece nas populações nômades de desertos que já se adaptaram ao fenômeno cíclico anual das secas, tendo organizado seus grupos sociais levando em conta essa situação considerada como normal. Em virtude dessas singularidades climáticas típicas das regiões semi-áridas — secas — as populações e organização sócio-econômica são ocasionalmente instáveis e de crescimento lento; os níveis de renda menores; a produção de alimentos é variável com a aleatoriedade das chuvas; os terrenos tendem a salinizar-se etc.

2 — Por outro lado, nas épocas de fortes e prolongadas chuvas, os terrenos agrestes, desprotegidos pelas secas anteriores, facilitam o deslocamento de grandes massas d'água pela superfície das encostas e calhas drenantes. As enxurradas se avolumam transformando-se em ondas de enchentes com elevado poder de destruição. Provocando pesadas erosões, alterando paisagens, devastando plantações e cidades etc.; essa fatura inconveniente de água passa a ser extremamente desfavorável pelas consequências negativas que geram. O homem do Nordeste, como acontece com qualquer habitante de regiões semi-áridas do mundo, está sujeito a tais vicissitudes ocasionais que costumam provocar pesados desequilíbrios sociais, como fome, epidemias, desorganização dos meios de transporte e comunicação, perdas de vidas humanas, de colheitas, de gado, lixiviação de nutrientes do solo, pesadas erosões etc.

3 — Tendo que se adaptar a um ecossistema de ajustamento natural tão variável, os grupos populacionais, tendem a se tornar mais resistentes, havendo contudo a predominância da atuação dos fatores limitantes água e solo, que condicionam grande parte das relações de tal ecossistema.

4 — A agricultura e a silvicultura representam atividades dependentes, basicamente, desses dois fatores limitantes da produtividade primária. Daí o ecossistema natural reagir bem quando se procura adequar esses dois fatores — água e solo — com o objetivo de aumentar a produtividade agrícola e ao mesmo tempo melhorar o meio ambiente. Ambas estas atuações devem se completar nos sistemas ecológicos equilibrados.

5 — A história do mundo está repleta de exemplos de florestas de grande porte que foram transformadas em desertos os quais, posteriormente, foram irrigados para produzir alimentos e voltaram mais tarde a ser desertos novamente. No norte da África os romanos, há 2000 anos, realizaram grandes colheitas de trigo em terrenos irrigados que atualmente pertencem ao Saara; na região desértica de Sind, próxima à embocadura do rio Indus, na Ásia, há indícios de que há 4000 anos uma civilização adiantada realizava trabalhos evoluídos de agricultura irrigada; na Mesopotâmia as civilizações antigas irrigavam terras (hoje extensos desertos) para produzir alimentos, conforme atestam escavações arqueológicas recentes etc. Em todos esses casos há fortes indícios que mostram que a irrigação só se iniciava, após desflorestamentos anteriores gerarem alterações climáticas responsáveis pelas formações desérticas ou semi-desérticas.

Com a falta de conservação dos sistemas de irrigação e o possível esgotamento de nutrientes dos solos cultivados e, mais as guerras, deslocamentos populacionais, pestes, epidemias etc., essas áreas passaram a desertos definitivos até nossos dias. E o homem, no mesmo afã, procura construir mais desertos...

6 — No ANEXO IV apresentamos, em forma simbólica, o provável ciclo característico da gênese das regiões desérticas, considerando a recuperação ecológica das mesmas de acordo com os interesses imediatistas do homem, visando a produção de alimentos e a regeneração progressiva do meio ambiente. Com isso propiciar-se-á fixação do homem à terra, menores gastos de conservação e maior valorização social e econômica para a região.

7 — Os estudos que poderão ser desenvolvidos de acordo com os conceitos referidos no ANEXO IV, devem considerar, entre outros fatores igualmente importantes, a produtividade primária natural da região árida ou semi-árida, a ser regenerada. Pesquisas realizadas na África, por Walter (1954), mostraram que nestas áreas, a produtividade natural medida em quilogramas de matéria vegetal seca por hectare, é proporcional a altura de chuva que se precipita na área considerada:

$$(PP) = 10h - 330 \quad (1)$$

onde:

(PP) = produtividade primária líquida natural, em kg/ha/ano;

h = altura média anual de chuva, em milímetros.

A expressão acima foi ajustada para valores de h compreendidos entre 100mm e 600mm por ano. Seria de grande interesse a verificação desses índices para o Nordeste brasileiro, cuja ecologia tem vários pontos de contato com a ecologia das regiões semi-áridas da África.

8 — Convém frisar que a produtividade potencial das regiões desérticas é considerada como muito boa confirmando, aliás, o testemunho da história; a insolação e luminosidade nessas latitudes, costumam atingir índices excelentes graças à baixa umidade do ar e a ausência de poluição atmosférica sob forma de poeiras, fuligem etc.; a irrigação bem planejada e implantada, garantirá teores de umidade que serão ajustados às necessidades fisiológicas do vegetal e a natureza do terreno; o uso de fertilizantes e de corretivos do solo promoverão desenvolvimento de ciclos bioquímicos controlados levando em conta as exigências reais de nutrientes da planta; o preparo do terreno, o próprio cultivo e as colheitas poderão ser realizadas com equipamento de alta produtividade e eficiência. O combate às pragas, doenças etc., representa o aspecto mais aleatório do quadro logístico que está sendo apresentado; existem formas de se encaminhar o assunto através de produtos químicos, pesticidas de vida curta, uso de predadores — bactérias, parasitas ou insetos — que destroem o agente nocivo (combate biológico), técnicas de esterilização etc. O uso de sementes adequadas e de técnicas de controle agrônomo durante as diferentes fases do cultivo agrícola, é trabalho bem desenvolvido em nossos dias. Resta, mais uma vez, frisar que todas essas atuações tecnológicas devem ser realizadas, considerando os objetivos imediatos quanto a produção de alimentos e outras regiões que possam ser influenciadas pelos trabalhos agrícolas e silviculturais a serem implantados.

V – NÍVEIS DE ATUAÇÃO AGRONÔMICA – ADEQUAÇÃO AGRÍCOLA.

1 – Vimos que a agricultura destinada à produção de alimentos pode ser considerada de acordo com os três níveis característicos seguintes quanto à forma de atuação agronômica:

1.1 – Agricultura intensiva, que dispõe de todos os recursos modernos visando subsidiar energia, utilizar irrigação, fertilizantes etc., com o fim de obter maior produção e produtividade.

1.2 – Agricultura tradicional, com pouco ou nenhum subsídio energético e utilizando mais o trabalho do homem e do animal; é de menor produtividade que a agricultura intensiva.

1.3. – A agricultura itinerante, tribal, primitiva, com baixíssima produtividade e sem expressão econômica ou social.

Sendo a classificação acima de ordem puramente genérica, conclui-se que é possível existirem atuações agronômicas que se situem em níveis intermediários. Assim, de acordo com a energia subsidiada aos trabalhos agrícolas, é possível destacar uma agrotecnologia altamente subsidiada como a do Japão, e outras menos subsidiadas como a dos E.U.A., Canadá e Europa, todas no entanto correspondentes a classificação 1.1. A Índia, o Brasil, Indonésia ou Cuba se enquadram na classificação 1.2, isto é são países com agrotécnica ainda em nível tradicional. Os grupamentos tribais da África, América Latina ou Oceania dispõem de nível agronômico sem significação econômica; sua agricultura é de coleta ou de sobrevivência, com um mínimo de atuação agrícola, sendo enquadrados no item 1.3.

2 – O ecólogo Eugene P. Odum compilou uma série de dados relacionados a agrotecnologia fornecidos pela entidade "The World Food Problem, A Report of the President's Science Advisory Committee, Panel on World Food Supply, the White House, 1967; vol. III, pag. 141, 143 e 180", apresentando-os em forma de gráfico em sua publicação "Fundamentals of Ecology". Esses dados se referem a:

H = potência, em cavalo-vapor, da maquinaria empregada no cultivo e colheita de vegetais produtores de alimentos, em CV/ha.

P = quantidade de pesticidas utilizada no cultivo de vegetais alimentícios, em kg/ha;

F = quantidade de fertilizantes utilizada no cultivo de vegetais alimentícios, em kg/ha;

M = produção média das colheitas de vegetais alimentícios em toneladas de matéria seca por hectare, seja t/ha.

3 – O ajustamento matemático dos dados acima referidos, levantados entre vários países do mundo e nas unidades citadas, chegou ao seguinte resultado:

$$H = 0,24 M^{1,455} \quad (2)$$

$$P = 0,12 M^{2,500} \quad (3)$$

$$F = 3,6 M^{2,682} \quad (4)$$

4 – Com o fim de realizar comparações, transcrevemos, a seguir, tabela que mostra os valores dos consumos de energia, pesticida e fertilizante, em números aproximados, para três países que atuam em níveis agrotécnicos distintos, Japão, EUA e Índia:

Na tabela a seguir apresentamos os valores finais ("out-put") para os três sistemas de agricultura citados:

PAÍS	M (t/ha)	H (CV/ha)	P (Kg/ha)	F (Kg/ha)
Japão	5,00	2,50	6,71	270,0
EUA	2,60	0,96	1,31	46,7
Índia	0,85	0,19	0,09	2,3

Vê-se que a produtividade agrícola do Japão é o dobro dos EUA e cerca de o sêxtuplo da Índia. As amplitudes de variação nos consumos de energia, pesticidas e fertilizantes para esses três países são mais amplas do que as produções agrícolas respectivas. Assim, por exemplo, a energia consumida na agricultura japonesa é cerca de 12 vezes maior do que a indiana e 2,5 vezes maior do que a americana.

Quanto aos fertilizantes, o Japão consome 120 vezes mais do que a Índia e 6 vezes mais que os EUA. Esses números realçam os pesados encargos que os países de agricultura intensiva são obrigados a suportar, mormente se eles possuem pouca área de plantio disponível para produzir alimentos agrícolas. Comparando-se os EUA e a

Índia com o Japão constata-se que tais encargos são menores nos dois primeiros países graças, possivelmente, às maiores disponibilidades territoriais, sendo de notar que a diferença entre os EUA e Índia se deve, certamente, à defasagem agrotecnológica entre os dois países.

5 — Outra conclusão importante: é flagrante ser a agricultura intensiva promotora de fatores de poluição muito mais volumosos, em virtude do uso intensivo de combustíveis fósseis (poluição atmosférica) e de fertilizantes e pesticidas, que podem poluir as águas e causar desequilíbrios ecológicos de maior envergadura.

6 — Se compararmos as produções M, do quadro anterior, que representam colheitas de vegetais alimentícios em toneladas por unidade de área, com a expressão (1) — que indica a relação (válida para a África) das produtividades primárias líquidas nas condições naturais em regiões semi-áridas ou áridas — conclui-se que nestas regiões, de pouca chuva, é indispensável a adoção da irrigação a fim de melhorar a produção agrícola, como, aliás é intuitivo. Reiteremos que este método artificial de umedecimento de terras de plantio, deve ser aplicado com cautela a fim de conduzir aos resultados esperados, sem os inconvenientes que podem advir de estudos, construção ou operação inadequados dos sistemas de irrigação.

7 — Por outro lado, convém lembrar que a implantação das atuações agrônômicas, em qualquer nível, requer a utilização de mão-de-obra, além da infra-estrutura básica constituída por construções civis, sistemas agrícolas etc. Para cada estrutura de atuação agrônômica há um tipo de organização social mais adequado que leva em conta a conjugação dos diferentes fatores econômicos, técnicos e sociológicos, que melhor se adaptem àquele sistema de agricultura. Vários estudiosos vêm se dedicando a essas pesquisas de transcendental valor para definir a esquemática de atuação agrícola que melhor atenda aos interesses globais em jogo, tanto de ordem técnica como de natureza ecológica e social. É o que chamamos de adequação agrícola.

8 — Carl J. Walters, da Universidade da Columbia Britânica, Vancouver, Canadá, construiu modelo analógico de cunho ecológico que considera os três tipos básicos de atuações agrônômicas referidos em V.1:

8.1 — modelo de uma sociedade tribal em Uganda, África (agricultura tribal, primitiva).

8.2 — modelo de uma atuação agrônômica, na Índia, do tipo tradicional, baseada no uso da energia radiante do Sol com o controle do homem na produtividade (agricultura típica sem subsídio de energia).

8.3 — modelo de agricultura industrializada com pesados subsídios de combustível fóssil etc. (agricultura intensiva).

Os estudos em modelo, partiram de condições simplificadoras que, sem prejudicar os conceitos básicos referidos, permitem cotejar os resultados no sentido de conduzir a conclusões de significação especial:

Note-se que o uso do modelo analógico representa ferramenta moderna de trabalho que permite, de maneira elegante e rápida, estudar e comparar uma série de alternativas de adequações agrícolas envolvendo balanços energéticos levando em conta parâmetros intervenientes quanto ao tipo de cultura, subsídios necessários etc. Supõe que o suporte energético vital para o homem seja de 1 milhão de quilo-calorias por ano.

Atuação Agrônômica	Produtividade		Pessoas suportadas /Km ²	
	Kcal/m ² /ano	Kg/ha/ano	Glebas agrícolas	Cidade
Agricultura tribal	20	50	120	0
Agricultura tradicional	245	512	240	40
Agricultura intensiva.	1000	2500	60	910

NOTA: 4 Kcal $\approx$ 1 g de matéria orgânica seca.

1 Kcal/m² $\approx$ 2,5 Kg/ha.

9 — Conclusões fundamentais:

9.1. — Para que a agricultura tradicional (sem subsídios) possa ser mantida, a população das glebas agrícolas deve ser bem maior do que a população urbana suportada pelos alimentos produzidos nestas glebas.

9.2 — Na agricultura intensiva, pequena população, com atuação nas áreas agrícolas, é suficiente para suportar população urbana 10 a 20 vezes maior.

Vê-se que para haver equilíbrio socio-ecológico entre as populações que atuam nas glebas agrícolas produtoras de alimento e a população citadina suportada por esses alimentos, é indispensável que se defina o tipo de atuação agrônômica mais adequado a conjuntura político-social e econômica imposta pelos esquemas desenvolvimen-

tistas que considerem os aspectos ecológicos dominantes, entre eles, e como um dos mais importantes, a população.

10 — Considerando o conjunto de fatores que influem na problemática definidora das atuações agrotecnológicas a serem implantadas numa região, chamamos de “adequação agrícola”, parâmetro ecológico capaz de definir a esquemática agrônômica mais vantajosa ao atendimento da conjuntura imposta por Política que considere a conjugação dos fatores relacionados à produtividade e ao indispensável equilíbrio sócio-ecológico consequente.

11 — Com a previsão de quantificação global de alimentos destinada a atender às demandas regionais fixadas, fácil será determinar a produtividade primária por unidade de área capaz de satisfazer a essas demandas, com base nas áreas agrícolas disponíveis. As características populacionais a serem implantadas nestas áreas agrícolas, os insumos (fertilizantes, pesticidas etc.), as características dos sistemas de irrigação e a energia estimada para atender a produtividade desejada etc., irão definir a adequação agrícola para aquela região. Tal esquema deverá prever os aspectos ecológicos envolventes e ao mesmo tempo implantar medidas que, de acordo com as condições sócio-econômicas regionais, procure fixar a dimensão das populações nas áreas agrícolas, considerando os parâmetros ecológicos previamente determinados. Todas essas medidas destinadas a promover a adequação agrícola da região poderão ser definidas e concretizadas através de esquema político flexível e coerente que atenda com realismo e objetividade a conjuntura local compatível com a realidade nacional nos seus aspectos social e econômico.

onde:

E — **fonte de energia** natural (sol, gravidade, ações capilares etc.) e artificial (sistemas de irrigação, adubos e corretivos, pesticidas, etc.) que atuam em:

M — **meio ambiente** onde se realiza o aproveitamento e consequente transformação dessas fontes de energia em:

A — produção de **tecidos vegetais** em geral (florestas, pastagens, fibras) ou de **alimentos** de interesses imediatos (produtos agropecuários) para o:

H — **homem** que, de forma inteligente, aproveita-se do meio ambiente para produzir alimentos e bens, às custas do uso adequado da energia natural ou artificialmente disponível.

3 — Tal ecossistema, numa agricultura tribal, é praticamente estável. Numa agricultura intensiva porém, o homem procura “explorar” melhor esta “fábrica” de natureza ecológica, forçando, para isso, por meios artificiais, as disponibilidades e trocas energéticas referidas, com o fim de obter em menor prazo, maior quantidade de alimentos e de um modo geral, bens de origem vegetal. Como o “suporte” desta “fábrica” é o meio ambiente, desde que as “pressões” e “esforço” a que ele está sujeito atinjam valores incompatíveis com a sua “resistência” própria, passa então, a haver o “desgaste” e a deterioração do mesmo. Acontece que o homem tem relações de vida muito estreitas com o meio ambiente; quando este tende a se degenerar o homem costuma sofrer (poluições geradoras de doenças, lutas sociais etc.). Conclui-se, então que o conjunto:

— (meio ambiente + homem + produção de bens de origem vegetal) —

deve guardar uma certa relação com a energia que impulsiona as “pressões” e “esforços” referidos, no sentido de não se forçar em demasia o meio ambiente. Em outras palavras: — deve-se “explorar” o meio ambiente sem poluí-lo e sem exauri-lo.

4 — O homem necessita de um mínimo de proteínas, carboidratos e fibras vegetais para viver de acordo com padrões de vida que sua inteligência e discernimento adotaram como desejáveis (padrões sociais). Convém então que ele procure produzir esses bens vitais em sua “fábrica” (meio ambiente) utilizando a energia estritamente necessária e considerando ser indispensável garantir o “suporte” (meio ambiente) da mesma em níveis equilibrados; deve levar em conta, além disso, as relações clássicas custo/benefício impostas pela rentabilidade desse empreendimento. Em outras palavras, a agricultura realizada de acordo com os princípios ecológicos modernos deve prever que:

4.1 — a energia a ser produzida (alimentos etc.) deve ser compatível com a energia a ser consumida (fontes de energia, irrigação, fertilizantes etc.).

4.2 — a integridade da estrutura de “suporte” do meio ambiente (“fábrica”) deve ser mantida, minimizando-se os desperdícios (controle de poluição) e as agressões ao mesmo (conservação do solo e da água).

4.3 — os esquemas de produção agrícola devem adequar-se à estrutura social que regula as relações entre o trabalho na “fábrica” e o “tipo” de consumo a que ele deve atender (equilíbrio populacional e social).

4.4 — se realize a fixação no terreno da maior quantidade possível de energia solar básica através da atuação de cobertura florística nas áreas não utilizadas ou inadequadas às culturas agrícolas (reflorestamento, silvicultura, equilíbrio ambiental).

5 — O escopo fundamental da Política Agrícola deve preocupar-se com a implantação da adequação agrícola que considera o conjunto de todos esses conceitos e não um isoladamente, ou poucos. As populações necessitam cada vez mais de alimentos e fibras vegetais, razão pela qual talvez fosse melhor procurar corrigir os erros ecológicos porventura cometidos em virtude de atuações agrícolas inconvenientes (erosões ou perdas d'água), através de trabalhos de conservação do solo e da água, por exemplo, que possam ocorrer paralelamente a atuações agrônomicas realizadas corretamente. Pode-se, assim, estudar a implantação de áreas de reflorestamento e de silvicultura industrial intercaladas estrategicamente com campos de cultivo construídos em tabuleiros zoneados; irrigar e fertilizar glebas aproveitáveis para produção de plantios de fixação de nitrogênio e reflorestar as áreas menos aptas etc. Deste modo a Política Agrícola deve ser essencialmente dinâmica, proventiva por excelência e corretiva por necessidade, procurando atender, de acordo com as conotações regionais, os seguintes objetivos fundamentais:

- 1 — a produção de alimentos.
- 2 — o controle e combate à poluição
- 3 — a conservação do solo, água, fauna e flora.
- 4 — a melhoria da qualidade do meio ambiente (clima, solo, água e seres vivos em geral).

sempre tendo em mira a satisfação e o bem-estar do homem e o progresso sócio-econômico das comunidades.

6 — Em regiões áridas ou semi-áridas vimos que o fator limitante para agricultura costuma ser a água. Como consequência, o fator dominante para a implantação de Política Agrícola será o **umedecimento** artificial do solo ou seja: sistemas de irrigação. Para o Nordeste, é assim, fundamental que haja preocupação em realizar tais atuações de aplicação de água ao solo visando a adequação agrícola da região dentro da problemática que foi apresentada. O sucesso ou insucesso dos resultados que se esperam obter quanto a produtividade primária das glebas, dependerá da maior ou menor eficiência dos esquemas irrigatórios que melhor se adaptem às condições de solo, clima e agricultura regionais.

7 — A história mostra que a irrigação convencional em climas desérticos é arma de dois gumes: ela propicia a produção de maior rendimento agrícola de um lado, e do outro gera maiores "pressões" e "esforços" sobre o meio ambiente. O homem, há milênios, tenta irrigar para produzir alimentos e nesse afã imediatista se esquece que essa atuação, pura e simples, pode trazer problemas maiores que às vezes se transformam em verdadeiros desastres. É indispensável que esse fator dominante nos balanços energéticos impostos pelo homem, seja devidamente considerado pela Política Agrícola, no sentido de se levar em conta, também, a maior fixação, da energia solar ao solo e a regeneração dos fatores de equilíbrio ecológico na região. No ANEXO IV apresentamos sugestão de esquema capaz de realizar esse objetivo que consideramos fundamental. Implantar irrigação em clima árido ou semi-árido sem prever, com cuidado, a conservação do solo, da água e do clima, é realizar a curto prazo e, talvez prejudicar a médio e longo prazo.

8 — A conservação da água é o grande problema a resolver. Sendo a região carente desse precioso líquido como justificar soluções para a irrigação que levem a gastos excessivos de água, antes mesmo dela ser aplicada ao solo? Note-se que a irrigação prevê a transformação (gasto) de água em tecido vegetal comestível (agropecuária) ou para uso industrial (fibras); esse consumo de água é inevitável porque o homem necessita desses bens de consumo. Como justificar, além desse gasto obrigatório, outros que possam ser minimizados ou mesmo evitados? A economia hídrica da região deve ser a principal preocupação na fixação de Política Agrícola nas regiões desérticas; quanto mais água se economizar, quanto mais glebas poderão ser irrigadas e mais bens de consumo produzidos.

9 — De acordo com o conceito acima, nessas áreas carentes de umidade é essencial que se procure atender a dois aspectos relevantes:

9.1 — regularização das disponibilidades hídricas das bacias;

9.2. — Melhoria das condições ambientais visando a conservação da água.

As obras civis clássicas de regularização dos regimes dos escoamentos de calha (reservatórios de estiagem) conduzem a pesadas perdas por evaporação, que frequentemente vão a mais da metade dos deflúvios naturais disponíveis. Existem outros meios de regularizar vazões da calha com rendimentos hidrológicos mais favoráveis (barragens subterrâneas, controle da admitância de calha, importação de vazões). A melhoria das condições ambientais através da regeneração ecológica das bacias hidrográficas é essencial para promover melhor estabilidade climática (controle de cheias e secas) e maior produtividade hídrica natural; o reflorestamento e os cultivos silvícolas rotativos e bem distribuídos, tendem a promover tal estabilidade ecológica, com vantagens para uma melhor adequação agrícola porque são úteis também como fatores de controle dos ventos e da erosão dos solos.

10 — Por conseguinte, a política destinada a definir a adequação agrícola para o Nordeste, deve considerar como fatores dominantes a **economia da água** e a **regeneração ecológica regional**, já que esses dois parâmetros são complementares. O primeiro através de **métodos hidrológicos de conservação das disponibilidades hídricas naturais** que minimizem as perdas de água; o segundo, procurando fixar cada vez a energia radiante nas bacias

hidrográficas como energia viva (vegetais clorofilianos) resultante da presença de **cobertura florística adequada às condições locais**.

VII – RECOMENDAÇÕES

1 – A Política Agrícola Nacional deve levar em conta, além dos parâmetros tradicionais, **parâmetros ecológicos** envolvendo o uso racional do solo e da água, utilizados para fins agropecuários.

2 – A Política Agrícola Nacional deve ser dinâmica o suficiente para estimular (preventiva, por excelência e corretiva, por necessidade) a adequação agrícola que melhor atenda às peculiaridades regionais nos aspectos social e econômico.

3 – A Política Agrícola Regional para o Nordeste brasileiro deve considerar a economia, conservação e uso racional da água para fins irrigatórios, como fatores preponderantes e prioritários na definição dos parâmetros que nortearão a adequação agrícola a nível regional, além dos fatores ecológicos referidos.

4 – Para a adequação agrícola no Nordeste brasileiro devem ser preconizados e inseridos na Política Agrícola Regional novos sistemas de irrigação que levem em conta, entre outros, os seguintes parâmetros fundamentais: economia e conservação da água e regeneração ecológica do meio ambiente.

5 – No dimensionamento do custo de produção das glebas a serem irrigadas, devem ser computados os custos econômicos e os benefícios sociais do uso da água para irrigação e da proteção ecológica da área do projeto, cabendo ao Governo subsidiar parte destes últimos, quando de interesse evidente para a comunidade local.

ANEXO III

PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA

Cultivo	País	Porção Comestível – Kg/ha/ano –	Produtividade Primária. – Kcal/m ² /ano –	Obs.
Trigo	Holanda	4.400	4.400	A.S.
	Índia	900	900	A.T.
	Média Mundial	1.300	1.300	–
Milho	E.U.A.	4.300	4.500	A.S.
	Índia	1.000	1.100	A.T.
	Média Mundial	2.300	2.400	–
Arroz	Japão	5.100	5.500	A.S.
	Brasil	1.600	1.700	A.T.
	Média Mundial	2.100	2.300	–
Batata Inglesa	E.U.A.	22.700	2.040	A.S.
	Índia	7.700	700	A.T.
	Média Mundial	12.100	1.000	–
Bata Doce e Inhame	Japão	20.000	1.800	A.S.
	Indonésia	6.300	570	A.T.
	Média Mundial	8.300	750	–
Soja	Canadá	2.000	800	A.S.
	Indonésia	640	260	A.T.
	Média Mundial	1.200	480	–
Açúcar (cana)	Havai	11.000	12.200	A.S.
	Cuba	6.600	7.300	A.T.
	Média Mundial (Cana + Beterraba).	3.300	– –	– –

A.S. = Agricultura Subsidiada.

A.T. = Agricultura Tradicional.

BIBLIOGRAFIA

- 1 – BRASIL. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Aproveitamento atual e potencial dos cerrados.** Brasília, 1973.
- 2 – BRASIL. INSTITUTO DE PLANEJAMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Variações climáticas e flutuações da oferta agrícola no centro-sul do Brasil.** Brasília, 1972.
- 3 – CLAPHAM JR., W.B. **Natural ecosystems.** New York, McMillan, 1973.
- 4 – DAJOZ, ROGER. **Ecologia Geral.** Trad. Francisco M. Guimarães. 2 ed. São Paulo, Univ. São Paulo, 1973.
- 5 – GROSS, M. GRANT. **Oceanografia.** Trad. Juan Massot Gimeno, Barcelona, Labor, 1971.
- 6 – HARGREAVES, GEORGE H. **Cálculo de uso consumptivo de água através de dados de tanque de evaporação.** Rio de Janeiro, Inst. Bras. Ref. Agrária, 1967.
- 7 – KORMONDY, EDWARD J. **Concepts of ecology.** New Jersey, Prentice Hall, 1969.
- 8 – ODUM, EUGENE P. **Ecologia.** 4 ed. México, Continental, 1969.
- 9 – ODUM, EUGENE P. **Fundamentals of Ecology.** Philadelphia, W.B. Sauders, 1971.
- 10 – PHILLPSON, JOHN. **Ecologia energética.** Trad. José G. Tundisi, São Paulo, ed. Univ. São Paulo, 1969.
- 11 – SOUTHWICK, CHARLES H. **Ecology and quality of our environment.** New York, Van Nostrand, 1972.
- 12 – TURK, AMOS & TURK, JONATHAN & WITTES, JANET T. **Ecology pollution, environment.** Philadelphia, W.B. Sauders, 1972.

D O A Ç Ã O

Setor de Irrigação e Drenagem
Reto Alegre, RS 09-8-78

