

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO
NACIONAL DE PESQUISA DE AGRICULTURA
IRRIGADA

Brasília-DF
Agosto de 1986



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - **MA**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - **EMBRAPA**

C 00873

PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO CENTRO
NACIONAL DE PESQUISA DE AGRICULTURA
IRRIGADA

Brasília-DF

Agosto de 1986



Diário Oficial

REPÚBLICA
FEDERATIVA
DO BRASIL

ANO CXXIV — Nº 156

SEGUNDA-FEIRA, 18 DE AGOSTO DE 1986

BRASÍLIA — DF

Sumário

| | PÁGINA |
|--|--------|
| ATOS DO PODER EXECUTIVO | 12201 |
| PRÉSIDÊNCIA DA REPÚBLICA | 12203 |
| MINISTÉRIO DA JUSTIÇA | 12204 |
| MINISTÉRIO DO EXÉRCITO | 12205 |
| MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES | 12206 |
| MINISTÉRIO DA FAZENDA | 12209 |
| MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES | 12231 |
| MINISTÉRIO DA AGRICULTURA | 12232 |
| MINISTÉRIO DO TRABALHO | 12248 |
| MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA | 12251 |
| MINISTÉRIO DA SAÚDE | 12257 |
| MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO | 12289 |
| MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA | 12289 |
| MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES | 12295 |
| MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA E ASSISTÊNCIA SOCIAL | 12295 |
| MINISTÉRIO DA CULTURA | 12295 |
| MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE | 12296 |
| MINISTÉRIO DA REFORMA E DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO | 12298 |
| TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO | 12299 |
| CONTRATOS, EDITAIS E AVISOS | 12320 |
| INEDITORIAIS | 12331 |
| ÍNDICE | 12336 |

ATENÇÃO, SENHOR USUÁRIO!

Quando da remessa de qualquer pagamento através de Bancos ao DIN, solicitamos o obséquio de nos comunicar a respeito, para localização do crédito e agilização no atendimento.

Atos do Poder Executivo

Decreto nº 93.114, de 14 de agosto de 1986

Cria o Centro Nacional de Pesquisa de Agricultura Irrigada.

O Presidente da República, no uso de suas atribuições e tendo em vista o disposto no artigo 81, Itens I e V, da Constituição,

DECRETA:

Art. 1º É criado o Centro Nacional de Pesquisa de Agricultura Irrigada, a ser administrado pelo Ministério da Agricultura, por intermédio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária — EMBRAPA.

Parágrafo único. O Centro Nacional de Pesquisa de Agricultura Irrigada tem sede na cidade de Palmiras, Estado do Piauí.

Art. 2º O Ministro da Agricultura, o Ministro da Ciência e Tecnologia e o Ministro Extraordinário para Assuntos de Irrigação elaborarão, no prazo de sessen-

ta dias contados da publicação deste Decreto, para aprovação pelo Presidente da República, programa contendo, no mínimo, as obras, os equipamentos, as máquinas, o pessoal, os recursos e o cronograma, a ser executado pelo Centro referido no artigo anterior durante o período de 1986 a 1987.

Art. 3º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, em 14 de agosto de 1986; 165º da Independência e 96º da República.

JOSE SARNEY

Iris Rezende Machado

Renato Archer

Vicente Cavalcante Fialho

Decreto nº 93.115, de 14 de agosto de 1986.

Cria o Fundo de Desenvolvimento Rural - FDR, o Conselho de Crédito Rural e Agroindustrial - CCRA e dá outras providências.

O Presidente da República, no uso das atribuições que lhe confere o artigo 81, Itens III, e V da Constituição,

DECRETA:

Art. 1º É criado, junto ao Banco do Brasil S.A., o Fundo de Desenvolvimento Rural - FDR, na forma do disposto no art. nº 49 da Lei nº 4.728, de 14.07.65, que se destina a assegurar fontes permanentes e estáveis para apoio creditício à atividade rural.

§ 1º Constituem recursos do FDR, dentre outros a serem definidos na forma do art. 4º, retornos de operações de crédito rural efetuadas pelo Banco do Brasil S.A. por conta do Tesouro Nacional.

§ 2º O principal agente aplicador dos recursos do FDR será o Banco do Brasil S.A.

§ 3º Poderão ser agentes aplicadores de recursos do FDR as demais instituições participantes do Sistema Nacional de Crédito Rural.

Art. 2º É criado o Conselho de Crédito Rural e Agroindustrial - CCRA composto por um representante:

- do Ministério da Agricultura, que será seu Presidente;
- do Ministério da Fazenda;
- do Ministério do Interior;
- da Secretaria de Planejamento da Presidência da República;
- do Programa Nacional de Irrigação;
- do Banco Central do Brasil;
- do Banco do Brasil S.A.;
- dos Bancos Comerciais.

Art. 3º Compete ao CCRA assessorar o Conselho Monetário Nacional na elaboração, acompanhamento e execução do Orçamento Consolidado de Crédito Rural, o qual será aprovado até o dia 20 de dezembro de cada ano

por aquele Conselho, e conterá a programação global de aplicação seletiva no setor rural.

Parágrafo único. Fica atribuído à Secretaria Especial de Assuntos Econômicos do Ministério da Fazenda o encargo de Secretaria Executiva do CCRA.

Art. 4º No prazo de 90 (noventa) dias contados da data de vigência deste Decreto, o CCRA proporá ao Conselho Monetário Nacional:

- as fontes de recursos do FDR, incluindo o disciplinamento do disposto no § 1º do artigo 1º deste Decreto;
- as formas de aplicação dos recursos do FDR;
- as formalidades para elaboração do orçamento do FDR e demais aspectos necessários ao seu funcionamento;
- a regulamentação do disposto no art. 3º deste Decreto.

Art. 5º Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Brasília, 14 de agosto de 1986; 165º da Independência e 96º da República.

JOSE SARNEY

Dilson Domingos Fuzaro

Iris Rezende Machado

SUMÁRIO

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUÇÃO..... | 06 |
| 2. | DIAGNÓSTICO..... | 08 |
| 2.1. | A Irrigação no Mundo..... | 08 |
| 2.2. | A Irrigação no Brasil..... | 08 |
| 2.3. | Análise da Situação da Irrigação no Brasil..... | 10 |
| 2.3.1. | O Estágio Atual do Conhecimento..... | 10 |
| 2.3.2. | Aspectos Institucionais..... | 17 |
| 2.3.3. | Os Problemas Decorrentes da Aplicação da Água de Irrigação..... | 18 |
| 2.3.4. | Problemas Estruturais | 22 |
| 2.4. | Desenvolvimento Atual e Potencial da Agricultura..... | 25 |
| 2.4.1. | Áreas Irrigada..... | 25 |
| 2.4.2. | Recursos de Solo Disponíveis..... | 27 |
| 2.4.3. | Potencial Hídrico..... | 29 |
| 2.5. | Programas e Projetos de Irrigação no Brasil.... | 35 |
| 2.5.1. | Programa Nacional de Irrigação-PRONI... | 35 |
| 2.5.2. | Programa de Irrigação do Nordeste - PROINE..... | 36 |
| 2.5.3. | Projetos de Irrigação..... | 37 |
| 2.6. | Potencial das Instituições que Fazem Pesquisa e/ ou Ensino de Agricultura Irrigada..... | 48 |
| 2.6.1. | Região Sul..... | 49 |
| 2.6.2. | Região Sudeste..... | 49 |
| 2.6.3. | Região Centro-Oeste..... | 50 |
| 2.6.4. | Região Nordeste..... | 52 |
| 2.6.5. | Região Norte..... | 53 |
| 3. | JUSTIFICATIVA..... | 55 |
| 4. | OBJETIVOS DO CENTRO..... | 59 |
| 5. | LOCALIZAÇÃO DO CENTRO..... | 61 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6. | ESTRATÉGIA DE ATUAÇÃO..... | 64 |
| 7. | DESCRIÇÃO GERAL DO PROGRAMA DE PESQUISA..... | 66 |
| 7.1. | Estudos Básicos..... | 66 |
| 7.2. | Captação e Armazenamento de Água..... | 66 |
| 7.3. | Condução e Distribuição da Água..... | 66 |
| 7.4. | Conservação e Manejo do Solo e Água..... | 66 |
| 7.5. | Relação Solo-Água-Planta..... | 66 |
| 7.6. | Sistemas de Produção..... | 67 |
| 7.7. | Drenagem..... | 67 |
| 7.8. | Salinidade..... | 67 |
| 7.9. | Métodos de Irrigação..... | 67 |
| 7.10. | Obras Hidráulicas e Equipamentos de Irrigação e Drenagem..... | 68 |
| 7.11. | Melhoramento Genético..... | 68 |
| 7.12. | Sócio-Economia..... | 68 |
| 8. | ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CENTRO..... | 71 |
| 9. | LOCALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DESCENTRALIZADAS..... | 73 |
| 10. | INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS EM PESQUISA DE AGRICULTURA IR RIGADA..... | 75 |
| 11. | EQUIPE DE PESQUISADORES ENVOLVIDOS EM PESQUISA DE AGRI CULTURA IRRIGADA..... | 81 |
| 12. | IMPLANTAÇÃO DO CENTRO: INSTALAÇÕES DISPONÍVEIS E NOVAS CONSTRUÇÕES..... | 95 |
| 13. | INSTALAÇÕES FÍSICAS DO CENTRO..... | 98 |
| 14. | CAMPOS EXPERIMENTAIS..... | 102 |
| 15. | RECURSOS HUMANOS NECESSÁRIOS E CRONOGRAMA DE INCORPO- RAÇÃO..... | 104 |
| 16. | PLANO DE OBRAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO..... | 110 |
| 17. | RECURSOS FINANCEIROS-CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO..... | 113 |
| 18. | BIBLIOGRAFIA CONSULTADA..... | 115 |

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Considerando a distribuição irregular de chuvas no Brasil, causando frequentes frustrações de safras, o Presidente José Sarney, desejando garantir boas colheitas e abundâncias de alimentos, estabeleceu alta prioridade para a agricultura irrigada. Em decorrência foi criado o Programa Nacional de Irrigação (PRONI), sob a responsabilidade do Ministério Extraordinário da Irrigação.

O aproveitamento dos mananciais brasileiros exige um conjunto de informações, tecnologias e métodos que maximizem os resultados sem, contudo, degradar os recursos naturais, particularmente os solos. A geração de técnicas e sistemas de produção que atendam aos condicionantes ecológicos e sócio-econômicos das unidades produtoras é essencial para a elevação dos níveis de produção e produtividade da agricultura brasileira. Considerando esses fatos o Presidente da República, através do Decreto lei nº 93.114 de 14/08/86, criou o Centro Nacional de Pesquisa de Agricultura Irrigada, com sede na Cidade de Parnaíba, Piauí. O mesmo ato estabelece que os Ministros da Agricultura, Ciência e Tecnologia e Ministro Extraordinário de Irrigação elaborarão, para ser aprovado pelo Presidente da República, Programa atendendo, no mínimo, as obras, os equipamentos, as máquinas, o pessoal, os recursos e o cronograma a ser executado pelo Centro no período 1986 a 1989.

Considerando que o diploma legal determina que o CNPAI seja administrado pelo Ministério da Agricultura, por intermédio da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), esta empresa, elaborou este Projeto de Implantação do Centro, para apreciação das autoridades encarregadas de submetê-lo ao Presidente da República.

2. DIAGNÓSTICO

2. DIAGNOSTICO

2.1. A Irrigação no Mundo

A nível mundial, a área total irrigada é presentemente estimada em 207 milhões de hectares, assim distribuída: Ásia (inclusive Rússia) - 152 milhões; América do Norte e Central - 24 milhões; Europa - 14 milhões; África - 6,2 milhões; América do Sul - 7,2 milhões e Oceania - 1,6 milhões. Dentre os países possuidores das maiores áreas destacam-se a China, com quase 50 milhões de hectares irrigados; a Índia, com mais de 39 milhões de hectares; a U.R.S.S. e Estados Unidos, com 17 milhões cada. Esses 4 grandes somam 123 milhões de hectares de áreas irrigadas, equivalentes a 59% do total mundial.

2.2. A Irrigação no Brasil

No Brasil, até meados deste século, a irrigação era praticamente desconhecida, limitando-se o seu uso a pequenas áreas isoladas. A primeira expansão significativa verificou-se com a cultura do arroz no Rio Grande do Sul, por iniciativa privada. A ação governamental só começou a manifestar-se um pouco depois, com as primeiras tentativas de implantação da irrigação planejada no Nordeste.

O potencial de áreas irrigáveis no Brasil é estimado em 50 milhões de hectares, dos quais cerca de 4 milhões em terras férteis do semi-árido Nordeste. Entretanto, o desempenho do País no campo da agricultura irrigada é muito fraco: menos 4% dos 55 milhões de hectares cultivados são irrigados, o que torna o Brasil uma das nações que menos utiliza essa tecnologia de produção agrícola.

De fato, conquanto seja o Brasil o quinto país do mundo em extensão de terras agricultáveis e o segundo em terras irrigáveis, ocupa apenas o 31º lugar em área irrigada.

A par desse extraordinário potencial de terras irrigáveis, o Brasil possui, igualmente, um potencial hídrico dos mais elevados do mundo. Necessita-se, contudo, de eficiente gestão desses recursos para sua racional utilização,

face à irregularidade de sua distribuição espacial e temporal. Essa situação se agrava no Nordeste pela superposição de secas periódicas de graves efeitos.

Possuidor, em elevada extensão, dos dois elementos básicos da irrigação: a terra e a água, o Brasil apresenta, portanto, condições excepcionais para o desenvolvimento de uma agricultura irrigada cientificamente estruturada, eficiente e produtiva, em todas as regiões.

Não é necessário ressaltar, aqui, a importância da irrigação no desenvolvimento do País e, especialmente, da região Nordeste, na produção de alimentos e fibras para consumo interno e exportação, na criação de novos empregos e na fixação do homem do campo, reduzindo o êxodo campo/cidade, cujos efeitos têm sido trágicos, para o País.

Considerando que a alternativa mais viável para o desenvolvimento da agricultura brasileira é o aumento da produtividade o governo acredita que, nos próximos anos, o seu crescimento deverá depender, fundamentalmente, da promoção do desenvolvimento da irrigação, de modo que a expansão da produção agrícola do País venha a ser menos dependente do crescimento extensivo que se dá com a incorporação de novas áreas.

Em todas as grandes regiões do País, a irrigação terá a sua significativa participação na melhoria das condições sócio-econômicas das populações rurais. No Nordeste, a irrigação é altamente prioritária e urgente. A ocupação eficiente do Cerrado, só será possível com a prática da irrigação racional e, finalmente, as várzeas irrigáveis, desde o Rio Grande do Sul ao Amazonas, são espaços vazios importantes a serem ocupados pela agricultura intensiva, proporcionando não apenas a elevação da capacidade produtiva dessas áreas, mas, também, o fortalecimento de uma agricultura de pequenas propriedades economicamente viáveis que já respondem por uma significativa fatia da produção agrícola total do País.

Enquanto para o semi-árido nordestino a agricultura irrigada é a única maneira de se obter safras compensadoras e garantidas, no Sul, no Nordeste e no Centro-Oeste, a irrigação

suplementar é a garantia da estabilidade das safras e a segurança para centenas de milhares de agricultores, permitindo-lhes neutralizar os efeitos de eventuais prolongamentos ou antecipações da estação mais seca, ou de frequentes "veranicos" que permeiam a estação chuvosa.

Vale ressaltar, contudo, que para estas regiões, a irrigação total, no período seco será, incontestavelmente, fator de impacto no desenvolvimento da agricultura nas mesmas.

2.3. Análise da Situação da Irrigação no Brasil

2.3.1. O Estágio Atual do Conhecimento

O desempenho presente da agricultura irrigada no País, em parte, reflete o estágio atual do conhecimento sobre tecnologia de irrigação. Em uma concepção ampla, são ambos, incipientes, apesar do progresso significativo obtido nos últimos anos, no ramo agrônomo, notadamente no que concerne às relações solo-água-planta-atmosfera. No ramo da engenharia de irrigação, o problema é bem mais contundente.

Várias causas poderão ser apresentadas como determinantes dessa condição de incipiência em que se coloca o conhecimento da irrigação no Brasil. Aqui, se comentam apenas alguns aspectos do ensino, da pesquisa e da extensão, como estruturas básicas que são, da geração e difusão desse conhecimento.

- O Ensino ministrado nas Universidades e Escolas Técnicas

O ensino na área de tecnologia de irrigação, ministrado na maioria das Universidades brasileiras, em decorrência da insuficiência de professores adequadamente treinados nas disciplinas diretamente relacionadas com esta área, não é satisfatório.

Mesmo contando que a maioria desses professores tenham realizado cursos de pós-graduação a níveis de aperfeiçoamento, especialização, mestrado ou doutorado, o aproveitamento, em muitos casos, não tem compensado o grande esforço desenvolvido pela comunidade, ao dispender recursos adicionais para realização desses treinamentos.

Os cursos de graduação e pós-graduação em engenharia agrícola, criados nos últimos anos, melhor estruturados e assistidos, estão contribuindo decisivamente para a formação de profissionais mais capacitados na área de tecnologia de irrigação.

Por outro lado, os programas dos cursos de agronomia, atendendo a um currículo mínimo, que na realidade é máximo, não proporcionam aos estudantes a oportunidade de se fortalecerem em campos específicos da carreira em virtude, primeiro, do desejo premente de concluírem seu curso e, segundo, pelo pequeno número de disciplinas opcionais oferecidas nos referidos cursos.

Ainda mais, a infra-estrutura de laboratórios específicos (hidráulica, irrigação, drenagem, solos, conservação de solos, etc.) e o instrumental e oportunidades para boas aulas de campo são, geralmente, precárias.

No que respeita ao ensino médio, nas escolas para técnico agrícolas, deverá apresentar um quadro ainda mais comprometedor.

Nos treinamentos de curta duração, uma quantidade ponderável de informação, é ministrada cada dia aos estudantes. Estes, sem tempo para reflexão, não tem condições de sedimentar o aprendizado.

- A Pesquisa em Tecnologia de Irrigação

Com a finalidade de facilitar o entendimento da informação e poder focalizar a problemática da tecnologia de irrigação é necessário, inicialmente, estabelecer algumas definições.

Define-se como pesquisa em tecnologia de irrigação, os estudos agronômicos e de engenharia das práticas e técnicas de irrigação.

Na pesquisa agronômica de irrigação se incluem todas aquelas pesquisas da relação solo-água-planta e suas interações e pesquisas dos sistemas de produção sob irrigação. No primeiro caso, o fator água é uma variável experimental enquanto, no segundo caso, é um fator constante, já otimizado das pesquisas.

Na pesquisa em engenharia (engenharia de solos e água e engenharia de irrigação) se incluem todas aquelas pesquisas ligadas a sistemas de captação e armazenamento; drenagem e salinidade; métodos de irrigação e manejo de sistemas de irrigação e de drenagem; obras hidráulicas; e equipamentos de irrigação e de drenagem.

Os primeiros trabalhos de pesquisa conduzidos no País, visando o aproveitamento dos recursos de solo e água, para fins de irrigação, foram iniciados pelo DNOCS, na década de 1940. No Vale do São Francisco, a partir de 1956, foram realizados alguns trabalhos isolados, em solos aluviais, pela antiga Comissão do Vale do São Francisco. Posteriormente, em 1962, a SUDENE, em convênio com a Organização das Nações Unidas para Alimentos e Agricultura-FAO, estabeleceu um amplo programa de pesquisa na Região do Médio São Francisco, visando a obtenção de informações para implantação de perímetros irrigados.

Contudo, tais ações não tiveram a

continuidade desejada, especialmente na formação e manutenção de pesquisadores nas respectivas estações experimentais, e na geração de conhecimentos aprofundados e abrangentes, dos problemas como um todo. Mesmo assim, vários resultados experimentais foram obtidos, especialmente em estudos de competição de variedades, níveis de adubação e, em menor escala, de uso de defensivos. Algumas atividades no setor da relação solo-água-plantas foram desenvolvidas. Mas muito pouco no que se relaciona ao manejo e conservação do solo e água, preparação de terras, utilização de equipamentos, e outros.

Em 7 de dezembro de 1972, após avaliação da pesquisa agropecuária no País, foi criada a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA, a qual, através dos Centros Nacionais, das UEPAE's e das Empresas Estaduais, vem realizando, especialmente a pesquisa agrônômica de irrigação e alguns aspectos de metodologia de irrigação e drenagem. Este apoio tecnológico, que conta com a participação adicional de várias Universidades e outras Instituições, tais como DNOS, CODEVASF, IRGA, PLANALSUCAR, IAC, IPA, IPAGRO, IAPAR, INPA, FECOTRIGO, CENEA, etc. terá contudo, de capacitar-se mais rápida e eficientemente para atender ao crescente desenvolvimento da irrigação no País. Quanto à pesquisa em engenharia de irrigação necessita, ainda, de definição quanto às diretrizes e linhas prioritárias e à participação de instituições com recursos técnicos e humanos com capacidades para sua execução. Esforços foram realizados por algumas das instituições acima referidas, visando a geração de tecnologia na área de engenharia de irrigação. Em 1979, a CODEVASF, através do Convênio CODEVASF/IICA, realizou vários

trabalhos visando criar consciência da problemática tecnológica nessa área, que lhe afetava mais diretamente.

Com a reestruturação da pesquisa agropecuária no País, foi instalado no Nordeste, em 1975, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA. Várias ações de pesquisa foram desenvolvidas, destacando-se a elaboração do programa para o vale do São Francisco é para as áreas do DNOCS.

O CPATSA, mais recentemente, procurou exercer um esforço de articulação com outras unidades de pesquisa do Sistema EMBRAPA, Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba-EMEPA/PB, Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária-IPA/PE, além de algumas universidades como a Universidade Federal da Paraíba-UFPB, Universidade Federal do Ceará-UFC, através de convenios com a SUDENE, no sentido de ampliar as ações de pesquisa sobre irrigação.

Algumas tecnologias e conhecimentos gerados ou adaptados nos últimos anos apresentam, potencial para incrementar expressivamente a produtividade das culturas nas áreas irrigadas. Contudo, por razões diversas, o nível de adoção tem sido bastante baixo.

A utilização prática dos resultados obtidos pela pesquisa é muito pequeno. O pesquisador não demonstra conhecer o saber-fazer do agricultor, e existe uma certa tendência natural por parte do mesmo, de evitar envolver-se nos problemas reais do campo. Consequentemente, os resultados da pesquisa ficam muito afastados da realidade. Outro aspecto importante é a carência de profissionais capacitados em tecnologia de irrigação, com poder de decisão, e a falta de planos de pesquisa nas entidades onde esses trabalhos são realizados.

A maioria dos experimentos conduzidos no campo tem sido feitos segundo metodologias experimentais clássicas, utilizadas comumente nas ciências biológicas, com um grande número de variáveis, inclusive o "tratamento" de irrigação. As interpretações dos resultados experimentais, são derivadas de procedimentos estatísticos mecânicos, com a finalidade de calcular as diferenças entre os tratamentos. Explicações ou razões das diferenças, efeitos dos tratamentos e as causas dos resultados, são raramente apresentados.

Os experimentos utilizam várias técnicas e metodologias. O esquema experimental é, em muitos casos, extenso e/ou complicado, dificultando o controle da irrigação e do experimento, sendo praticamente impossível detectar e quantificar o movimento de água para fora e para dentro da zona radicular.

Em decorrência de tudo isso, verifica-se que o retorno de todo o esforço desenvolvido não foi muito compensador e mesmo os resultados mais recentes contribuíram em muito pouco para a melhoria das condições de vida do pequeno produtor, que é a grande massa produtora. Do mesmo modo que o ensino, a pesquisa em agricultura irrigada tem suas limitações básicas relacionadas à massa crítica de pessoal adequadamente treinado, infra-estrutura de pesquisa e mecanismo de transferência da tecnologia gerada. Os levantamentos e análises sobre esses esteios básicos da pesquisa no País conduzem, entre muitas outras, às seguintes conclusões de ordem geral:

a) É muito reduzido o número de profissionais suficientemente capacitados para o desenvolvimento da pesquisa em tecnologia de irrigação no País, notadamente no setor da

engenharia de irrigação, de modo a atender à demanda dos programas em andamento;

b) A necessidade imperiosa de conhecimentos mais circunstanciados, analíticos e hierarquizados, dos problemas que afetam a agricultura irrigada. O sentido de caracterização e solução desses problemas será, indiscutivelmente, usuário-extensionista-pesquisador, com participação conjunta de todos eles nas várias etapas do processo de geração da tecnologia exigida;

c) Insuficiente conhecimento dos princípios da irrigação e do comportamento individual dos fatores da produção de modo a melhor selecioná-los e hierarquizá-los na definição de sistemas de produção a serem testados;

d) Deficiente conhecimento sobre os sistemas de produção (ação interativa de um conjunto de fatores, maximizando a produção de uma determinada cultura) adaptados às condições específicas do meio, pela sub-utilização ou utilização inadequada dos recursos disponíveis;

e) A infra-estrutura de pesquisa, no que concerne a instrumental de medição, é precária e insuficiente de bons equipamentos oferecidos pela indústria nacional e pelas grandes dificuldades na importação dos mesmos;

f) Falta de integração entre universidades, centros de pesquisas, órgãos financiadores, ensino-pesquisa, pesquisa-extensão-usuário e pesquisadores, divorciados da problemática da agricultura irrigada no País;

g) Pouco impacto das tecnologias geradas pelas instituições de pesquisas, principalmente pela carência de um mecanismo eficiente para sua difusão entre agricultores. É necessário

considerar, também, o baixo nível educacional e tecnológico dos agricultores e inadequabilidade, por vezes, das tecnologias oferecidas, seja por não proporcionarem um lucro atrativo ao agricultor, seja por inadequação ao seu sistema de produção específico.

- O Serviço de Extensão e a Agricultura Irrigada

As atividades de Extensão, por motivos diversos, não tem contribuído significativamente para um melhor desempenho da agricultura irrigada. Necessidade de uma maior capacitação na área de tecnologia de irrigação, falta de um melhor entrosamento com o pessoal da pesquisa e inadequabilidade, por vezes, dos resultados da pesquisa para solução dos problemas do agricultor, constituem aspectos relevantes desse fato. Por outro lado, o extensionista esteve muito mais frequentemente associado à agricultura de sequeiro do que a agricultura irrigada, o que lhe tirou as chances de uma maior convivência com esta. Nos últimos anos, com a criação dos programas especiais quer de âmbito nacional, regional ou estadual, o pessoal da extensão passou a ter uma participação bem mais expressiva no setor. A julgar pela intensidade de desenvolvimento que se espera venha ter a agricultura irrigada nos próximos anos, as exigências por essa importante participação deverá ser muito maior. Haverá, então, necessidade de envolvimento de um contingente bem mais numeroso do que o atualmente em operação e com treinamento indispensável ao nível de M.S.

2.3.2. Aspectos Institucionais

A partir da vigência do Decreto nº 92.395 de 12.02.86, que institui o Programa Nacional de Irrigação-PRONI, as atribuições conferidas anteriormente ao Ministro do Interior por força da

Lei nº 6.662 de 1979, regulamentadas pelo Decreto nº 89.496 de 1984 e suas alterações, bem assim as atinentes à execução de outros planos, projetos ou programas de irrigação previstas em legislação específica, passaram a ser da competência do Ministro Extraordinário para Assuntos de Irrigação, conforme explícita o Art. 3º daquele Decreto.

As atividades de pesquisa e transferência de tecnologia são realizadas, respectivamente, pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA e pela Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural-EMBRATER. A primeira possui uma série de Unidades Experimentais distribuídas pelo País, onde são realizadas pesquisas, incluindo o campo da irrigação. Ao mesmo tempo, existem instituições de pesquisa operadas por órgãos estaduais, com ou sem a participação da EMBRAPA, cuja estratégia operacional é voltada para prioridades estaduais respectivas, nos setores agrícola e pecuário.

Realizam, também, pesquisas em irrigação, várias universidades brasileiras e instituições governamentais e privadas. Algumas dessas universidades, possuidoras de pessoal muito bem treinado, tem realizado bons trabalhos cujos resultados, contudo, não transcendem, por vezes, os limites locais.

2.3.3. Os Problemas Decorrentes da Aplicação da Água de Irrigação

Os problemas que poderão surgir decorrentes da aplicação da água nas áreas irrigadas são de drenagem, de salinidade, de saúde pública e de natureza fitossanitária e ecológica, dependendo do clima, natureza do solo, manejo da água de irrigação, nível de educação do pessoal envolvido

na prática da irrigação e uso de defensivos e herbicidas.

- Drenagem

A drenagem é um problema característico das regiões úmidas mas de presença assegurada nas áreas irrigadas, das zonas áridas e semi-áridas. Nas regiões úmidas, a fonte de água em excesso são as precipitações naturais e o problema se caracteriza pelo acúmulo de água na superfície do solo sendo, portanto, um problema de drenagem superficial. Nas regiões áridas e semi-áridas, a fonte de água são excessos de irrigação à capacidade de retenção do solo, que percolam e se incorporam ao lençol freático, determinando a sua elevação no perfil do solo e se constitui, portanto, em um problema de drenagem sub-superficial. Em regiões como o Nordeste do Brasil, em que o padrão de distribuição das precipitações registra períodos de chuvas de elevada magnitude e frequência, o problema da drenagem poderá ser de natureza superficial e sub-superficial.

A intensidade de movimento da água no solo é uma função da permeabilidade do meio poroso e do gradiente hidráulico. Desse modo, sempre que tivermos uma situação de baixa permeabilidade e pequeno gradiente, nos defrontamos com um problema de drenagem. Esta situação é de ocorrência frequente nos perímetros irrigados do Nordeste e nas várzeas de um modo geral, em decorrência do elevado teor de argilas de seus solos e de pequena diferença de nível entre os terrenos a irrigar e o leito dos desaguadouros principais.

Essas condições naturais limitantes, aliadas a falhas no sistema de condução e distribuição da água e a aplicação de laminas excessivas de

irrigação, tem conduzido a sérios problemas de drenagem nas áreas irrigadas.

Deficiência dos sistemas de drenagem implantados, aliada a uma ineficiente operação e manutenção desses sistemas, são responsáveis pela precária performance dos mesmos.

A par dessas limitações naturais e de manejo da água, a drenagem ainda apresenta sérias restrições no que se reporta aos custos da mesma.

Em zonas áridas e semi-áridas, o problema de drenagem normalmente se associa ao problema de salinização.

- Salinidade

A salinização é o processo resultante da concentração dos sais em uma massa líquida ou no solo. A evaporação é o fator fundamental no processo já que os sais são encontrados em qualquer água na crosta terrestre. Desse modo, o processo de salinização não é exclusivo das áreas áridas e semi-áridas, apesar de muito mais intenso nessas áreas.

O processo de salinização do solo se vincula, estreitamente, à sua aptidão quanto à drenagem natural, permitindo ou limitando a lixiviação profunda dos sais afluentes trazidos pelo escoamento superficial e/ou subsuperficial proveniente de áreas mais elevadas, pela precipitação natural ou na água de irrigação. A intemperização da rocha matriz, bem como intrusões salinas nas áreas costeiras, podem constituir-se em importantes fontes de sais primários.

Verifica-se, daí, por que a salinização nas áreas irrigadas do Nordeste é um problema sempre presente em maior ou menor intensidade, em decorrência das elevadas temperaturas durante todo o ano; baixa permeabilidade de elevado percentual

dos solos aluviais, preferencialmente utilizados com irrigação; pequena diferença de nível entre os terrenos a serem irrigados e os escoadouros naturais; excessivas quantidades de sais primários na rocha matriz; deficiências de projeto e de manejo de água. A baixa permeabilidade está associada ao elevado teor de argila e de sódio no complexo de troca, o que conduz à dispersão dos colóides e a consequente obturação dos macroporos do solo.

Procedendo-se a uma análise minuciosa do problema de salinidade nas áreas irrigadas do Nordeste, poder-se-á concluir que, na maioria dos casos, o mesmo já estava presente, em maior ou menor extensão e intensidade, por ocasião de implantação dos projetos. Desse modo não se poderá inferir à prática da irrigação toda a responsabilidade da salinização nos projetos de irrigação na região, apesar de sua influência na aceleração do processo. Extensas áreas aluviais inundáveis, e geralmente ocupadas por carnaubais, naturalmente se salinizaram ao longo dos séculos.

Atualmente, estima-se que, cerca de 25% das áreas de irrigação em operação nos projetos públicos no Nordeste, estão com problema de salinização de intensidade variável.

Desse modo, o problema deverá ser encarado com a maior seriedade possível, pela importância de que se reveste, oferecendo um vasto campo de oportunidades para pesquisas.

De acordo com o marco de referência disponível, até o momento, essas pesquisas tem sido desenvolvidas mais frequentemente nas áreas de metodologia de caracterização do problema, requerimentos de lixiviação, recuperação de solos, utilização de águas salinas e tolerância das culturas e sais.

- Saúde Pública

Problemas seríssimos de saúde são observados nos perímetros irrigados por gravidade, merecendo destaque especial o da esquistosomose. É importante ressaltar, ainda, os aspectos relativos à poluição dos mananciais pela águas de drenagem oriundas de perímetros de irrigação onde, via de regra, é intenso o uso de defensivos agrícolas e fertilizantes químicos.

- Problemas de Natureza Fitossanitária e/ou Ecológica

A irrigação altera significativamente as características microecológicas da área irrigada, o que, por sua vez altera as fitozooassociações e o equilíbrio ecológico estabelecido através de longos períodos de tempo. Essas alterações são tão mais severas e visíveis quanto maior for a área contínua dos perímetros de irrigação. Espécies vegetais e animais, ervas daninhas, insetos, microflora e microfauna, desconhecidos na área, surgem em novas associações e relações.

A pesquisa deve, portanto, dar atenção especial ao problema que em situações especiais pode comprometer seriamente o desempenho e eficiência dos sistemas de produção sob irrigação.

2.3.4. Problemas Estruturais

- Material Genético

Existe uma grande insuficiência de material de comprovado valor genético de reprodução em toda agricultura brasileira. Na agricultura irrigada, o problema assume caráter de muito maior gravidade por uma ausência quase total desse material. O sucesso da agricultura irrigada depende, grandemente, da existência de espécies e variedades que respondam eficientemente aos

insumos aplicados, principalmente, água e fertilizantes. Sendo uma prática dispendiosa, somente se justifica em condições de alta produtividade.

- Custos dos Insumos

O custo dos insumos é um fator dos mais limitantes da atual agricultura brasileira e, notadamente, da agricultura irrigada. O emprego de nutrientes e defensivos a níveis exigidos para um bom rendimento das culturas nem sempre é realizado. O deficiente manejo da irrigação normalmente praticado, não possibilita a obtenção dos rendimentos almejados. Cria-se, então, um ciclo vicioso em que não se aduba adequadamente por que não compensa economicamente e não se atinge bons rendimentos por que não se aduba convenientemente.

- Qualidade e Custo dos Materiais e Equipamentos.

Os materiais e equipamentos empregados na irrigação são inacessíveis à grande maioria dos agricultores brasileiros, que são pequenos e médios produtores. Equipamentos de aspersão e mesmo os empregados em irrigação à baixa pressão, como os de gotejamento e outros métodos localizados, estão a preços por demais elevados para serem obtidos sem financiamento adequado.

A qualidade dos materiais e equipamentos oferecidos pela indústria nacional, para utilização na agricultura irrigada, de um modo geral não é boa; alguns poucos são aceitáveis e a maioria requer um melhor refinamento, havendo a necessidade urgente de um órgão oficial para controle de qualidade dos mesmos.

- Crédito

O montante de crédito é, via de regra,

irrisório em relação à demanda, mal repassado aos usuários e, geralmente, de liberação inoportuna. Para obter um empréstimo, o pequeno agricultor faz várias viagens, por vezes custosas, à agência de banco e, no final, quando liberado, está geralmente fora de tempo para os objetivos a que se destinava.

- Assistência Técnica

O número de técnicos envolvidos no serviço de assistência técnica é muito reduzido para atender às demandas da agricultura brasileira, apesar do grande número de profissionais desempregados no País. Em se tratando de agricultura irrigada, sua ação é limitada pelo pequeno número de técnicos com treinamento avançado em tecnologia de irrigação.

- Armazenamento

O armazenamento é um problema sério da agricultura brasileira que se observa nos quatro cantos do País. Milhões de toneladas de cereais e outros produtos se perdem anualmente por falta de infra-estrutura de armazenamento adequado.

- Transporte

Do mesmo modo que a deficiência de uma infra-estrutura de armazenamento adequado, o transporte insuficiente conduz, anualmente, à perda de tonelagem significativa de produtos que ficam impossibilitados de serem evacuados das fontes de produção.

- Inconsistência do Mercado

A inconsistência do mercado é um dos mais sérios problemas que enfrenta a agricultura brasileira criando, por vezes, seríssimos reveses para os agricultores com a perda parcial ou total

de suas produções. Oportunidades há em que os agricultores, com elevados prejuízos, abandonam o cultivo de uma determinada cultura e passam a desenvolver outra. Na época das safras, a falta e/ou deficiência de armazenagem ou a necessidade imediata de venderem seus produtos, tira do agricultor a pequena margem de lucro que poderia ter, pelo aviltamento dos preços de seus produtos. Isso cria um desestímulo ao agricultor, notadamente o produtor de gêneros de subsistência ou de mercado interno.

- Agroindústria

A agroindústria é uma facilidade de grande importância na estabilidade da agricultura de uma área, pela oportunidade de preços estáveis e, conseqüentemente, maiores margens de lucros para os agricultores, na venda de seus produtos. A agroindústria permite o desenvolvimento de uma agricultura mais racional, dentro de um cronograma perfeito entre produtores e indústria. Permite um melhor aproveitamento dos produtos e restringe problemas vitais como armazenamento, conservação e transporte. Por outro lado, quando uma política é mal formulada, a agroindústria constitui-se em fonte de aviltamento do preço dos produtos do agricultor, pela imposição de níveis de aquisição muito baixos. Isso tem se verificado em muitas oportunidades.

2.4. Desenvolvimento Atual e Potencial da Agricultura

2.4.1. Áreas Irrigadas

Como visto em item anterior, a agricultura irrigada no País, como uma atividade de desenvolvimento programada, é relativamente recente quando comparada com a de outros países da América Latina.

As primeiras áreas irrigadas apareciam no Rio Grande do Sul no começo deste século, marcando o início do desenvolvimento da colheita do arroz naquele Estado. Em 1920, existiam 1.500 hectares de arroz irrigado no Sul e a expansão foi vertiginosa a partir de 1970, quando foi fundado o Instituto Riograndense do Arroz (IRGA). Atualmente, são cultivados pela iniciativa privada, nessa região, cerca de 650.000 hectares de arroz irrigado.

Já no Nordeste, o desenvolvimento da irrigação promovido até recentemente quase inteiramente pela iniciativa governamental, tem sido muito lento.

A implantação sistemática da irrigação, a partir dos grandes açudes públicos, começou no Nordeste nos primeiros anos da década de 1950. Até 1977, tinham sido implantados 17.000 hectares e atualmente, são irrigados cerca de 150.000 hectares entre projetos públicos e privados.

Segundo o GEIDA, em 1970, existiam no Brasil 550.000 hectares sob irrigação e, em 1978, segundo fontes como o Anuário Estatístico do Brasil, CODEVASF e DNOCS, o Brasil possuía uma área irrigada estimada em 825.340 hectares, assim distribuídos:

| | |
|--|-----------|
| Projetos públicos no Nordeste | 51.340ha |
| Projetos públicos no Sul e Sudeste | 68.000ha |
| Arroz irrigado no RS (irrigação privada) | 566.000ha |
| Arroz irrigado no Sul e SE (irrigação privada) | 140.000ha |
| | <hr/> |
| TOTAL | 825.340ha |

Incluindo a ação do programa de irrigação pública, programas especiais como PROVÁRZEAS, PROFIR, PROJETO SERTANEJO e programas de pequena irrigação privada de governo estaduais, a área atualmente irrigada no País, é estimada da ordem de 1.500,000

hectares.

2.4.2. Recursos de Solo Disponíveis

O potencial de solos irrigáveis no Brasil é estimado em cerca de 50 milhões de hectares dos quais 30 milhões são atribuídos às áreas de várzeas e 10 milhões aos solos de cerrado.

Levantamento da potencialidade de várzeas não concluído até 1979, em praticamente todas as unidades da Federação, verificou um montante de 24.969.243 hectares, distribuídos como se vê na Tabela 1.

As várzeas são formadas por solos hidromórficos ou aluviais, de fertilidade natural situando-se, geralmente, na faixa de média a alta, e que, pela sua extensão, topografia e localização ao longo dos drenos naturais, constituem áreas de significativa importância no desenvolvimento da agricultura irrigada no País. Experiências bem sucedidas demonstram que, através do aproveitamento racional das várzeas o Brasil poderá projetar-se, a médio prazo e a custos comparativamente baixos, como um dos principais produtores de alimentos do mundo. Convenientemente drenadas, as várzeas possibilitam, durante a estação seca, o cultivo de várias outras culturas podendo, em rotação com o arroz cultivado na época das chuvas, produzirem até 3 safras.

Entre as muitas vantagens apontadas para as áreas de várzeas se enfatizam que:

a) os custos de implantação são relativamente baixos, cerca de 600 dólares por hectare;

b) a irrigação é desenvolvida em propriedades privadas já existentes, não incorre em desapropriação evitando, dessa forma, os onerosos e demorados processos administrativos e dispensa a administração pública;

c) aumenta a fronteira agrícola dentro da área tradicional de exploração agropecuária, minimizando

custos para a implantação de infra-estrutura.

Os níveis de produtividade alcançados até o momento, em que os agricultores ainda não chegaram a um estágio de otimização na exploração de suas áreas, são bastante satisfatórios. Produtividade média de arroz da ordem de 5 ton/ha/safra e tetos tão elevados como 8 a 11 ton/ha/safra e mesmo 14,45 ton/ha/safra, tem sido constatados. Há, contudo, a necessidade imediata de estudos relacionados com a caracterização dos solos de várzeas, de sua hidrologia e dos possíveis impactos ecológicos de sua utilização. O sucesso geralmente obtido na fase inicial de exploração sob irrigação, poderá ser seguido de frustrações breves, se não for dada a devida atenção para esses aspectos. A posse dessas informações possibilitará a definição de um manejo adequado para as áreas de várzeas, de maneira que sua utilização intensiva pela irrigação, se faça de forma produtiva e permanente, o que somente será possível com a preservação e conservação de seus recursos naturais e do ecossistema como um todo.

A região dos cerrados brasileiros constitui a componente chave dentro da estratégia de desenvolvimento econômico do País. São 180 milhões de hectares distribuídos pelos Estados do Maranhão, Piauí, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Distrito Federal, que representam uma das maiores reservas do mundo, para expansão imediata da fronteira agrícola. Pelo menos 50 milhões de hectares em terras aráveis, dotados de topografia e solos favoráveis à mecanização, poderão propiciar a duplicação da atual área de produção de alimentos do Brasil.

Os solos de cerrados, bastante velhos, ácidos, pobres em nutrientes, profundos e bem drenados apresentam, genericamente, limitações decorrentes de uma elevada absorção de fósforo, alto teor de saturação de alumínio e baixa capacidade de retenção de umidade o

que, normalmente, impede a formação de bons sistemas radiculares das plantas. Estes dois últimos aspectos complicam tremendamente o manejo da irrigação em face da necessidade de aplicações frequentes de água.

Os solos de maior expressão geográfica na região dos Cerrados estão representados pelos Latossolos Vermelho-Amarelos (41%), Áreias Quartzosas (20%), Latossolos Vermelho-Escuros (11%), Lateritas Hidromórficas (10%), Litossolos (9%), Latossolos Roxos (4%), e outros (6%).

Os Latossolos, constituindo mais de 50% dos cerrados, representam os solos de maior interesse no contexto da agricultura irrigada. Estudos realizados mostram um alto grau de uniformidade no perfil desses solos. Os valores baixos de densidade aparente, encontrados para os Latossolos Vermelho-Escuros, textura média e para os Latossolos Vermelho-Amarelos, textura argilosa, conferem a estes solos, alta suscetibilidade à compactação, quando cultivados.

O potencial de áreas irrigáveis da Região Nordeste poderá ser estimado em torno de 5 milhões de hectares, dos quais 1,0 milhão corresponde as bacias dos rios Mearim e Parnaíba, nos Estados do Maranhão e Piauí; 1,4 milhões à região dos rios Jaguaribe, Piranhas, Apodi e bacias adjacentes; 2,3 milhões à bacia do São Francisco, e 300.000 a bacias menores nos Estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia.

2.4.3. Potencial Hídrico

- Precipitações

No Brasil, a precipitação pluvial é praticamente a única forma de precipitação incidente não sendo, contudo, a única forma de suprimento da água que conta o País, já que volume considerável de água proveniente de países confinantes, atravessa suas fronteiras norte e oeste, trazido por vários rios da Bacia Amazônica

tais como o Negro, Caquetá, Putumayo, Amazonas e Madeiras. Por outro lado, rios como o Paraguai, Paraná e Uruguai, drenam volume ponderável de águas para fora do País.

Essa precipitação, dada a grande extensão do País, apresenta valores médios anuais extremos, que limitam uma larga amplitude de variação. São registrados menos de 500 milímetros em área do Nordeste, a mais de 2.000 no extremo norte do País.

A distribuição anual dessa precipitação é variável de acordo com a região. Apresenta, no entanto, um padrão unimodal, ou seja, um único período de chuvas, seguido de um período de seca ou de chuvas escassas, de pequena magnitude.

A variação das precipitações no período chuvoso se caracteriza por antecipações, prolongamentos ou curto-circuitos aleatórios ao longo do mesmo.

No Norte, Sul e grandes extensões dos Cerrados, esses curto-circuitos na corrente das precipitações denominadas "veranicos" se caracterizam por períodos secos de duração variáveis, desde alguns poucos dias a três semanas ou mais. Isso se constitui em um sério impedimento na consecução de safras garantidas pela agricultura de sequeiro desenvolvida nessas regiões.

No Nordeste, mormente em sua área semi-árida, o problema é muito mais sério. Além de uma variabilidade extraordinária no espaço e no tempo, ocorrem anos em que as precipitações são escassas na Região, com algumas áreas apresentando pluviosidade praticamente nula.

Em qualquer dos casos, as consequências para a agricultura poderão ser drásticas, notadamente no Nordeste, em que anos seguidos de secas, praticamente destroem a frágil estrutura de produção agropecuária da região, com reflexos sócio-econômicos de consequências desastrosas.

A manutenção de um agricultura permanente e

TABELA 1. Potencial de várzeas irrigáveis no Brasil

| Região/Unidade da Federação | Área levantada (ha) |
|-----------------------------|---------------------|
| NORTE | 15.046.540 |
| Rondonia | 6.540 |
| Acre | - |
| Amazonas/Roraima | 8.360.000 |
| Pará/Amapá | 6.680.000 |
| NORDESTE | 1.856.865 |
| Maranhão | 374.878 |
| Piauí | 281.811 |
| Ceará | 444.665 |
| Rio Grande do Norte | 135.630 |
| Paraíba | 204.156 |
| Pernambuco | 109.039 |
| Alagoas | 29.667 |
| Sergipe | 11.600 |
| Bahia | 265.419 |
| CENTRO-OESTE | 3.031.838 |
| Goiás | 824.389 |
| Mato Grosso | 1.399.849 |
| Mato Grosso do Sul | 807.600 |
| SUDESTE | 2.817.168 |
| Minas Gerais | 1.500.000 |
| Espírito Santo | 433.459 |
| Rio de Janeiro | 341.990 |
| São Paulo | 541.719 |
| SUL | 2.216.923 |
| Paraná | 156.783 |
| Santa Catarina | 260.140 |
| Rio Grande do Sul | 1.800.000 |
| T O T A L | 24.969.334 |

Fonte: PROVARZEAS. Relatório Anual de 1982.

rentável nessas regiões preconditiona, portanto, a adoção de manejos especiais e/ou armazenamento de água, de modo que se tenha, na zona radicular ou na superfície do solo, suprimento d'água suficiente para garantir o satisfatório desenvolvimento das culturas.

- Águas Superficiais

As águas de precipitação, escoando-se sobre a superfície do solo e encaminhando-se para os drenos naturais, são objeto de um processo de distribuição ou de alocação de significativa importância nos usos que se poderá ter das mesmas.

A água que fica retida nas pequenas depressões naturais na superfície do solo e na camada superficial da crosta terrestre, é submetida aos processos de evaporação e transpiração e mais cedo ou mais tarde retorna à atmosfera. Constitui-se no que se convencionou chamar de "recursos localizados" pelo fato de permanecer no local onde foi precipitada, em contraposição à água que flui sobre a superfície dos terrenos e chega aos drenos naturais, a que se denomina de "recursos móveis".

Os "recursos localizados" representam, geralmente, um percentual da precipitação muito elevado, dependendo das características dessa precipitação e de características da bacia de drenagem, tais como relevo, permeabilidade, cobertura vegetal, altitude, etc.. Para o Nordeste semi-árido e, mais especificamente, para as áreas do embasamento cristalino, esse percentual poderá situar-se entre 85 e 90%, o que representa um volume médio anual da ordem de 6.400 a 6.200 metros cúbicos de água por hectare de captação, considerando-se como de 750 milímetros a precipitação média anual nessas áreas. Isso representa uma lâmina média anual de 66 cm. Considerando-se 75% desse valor como efetivo (que realmente penetra o perfil do solo e poderá ser consumida pelas culturas ou vegetação natural), temos uma lâmina d'água disponível da ordem de 49

centímetros, suficientes para elevar à capacidade de campo, uma camada superficial de um solo de textura franco arenosa de 3,40 metros de espessura.

O exemplo tem a finalidade apenas de chamar atenção para a grande importância do manejo desses recursos d'água em solos mais profundos, para o desenvolvimento de culturas perenes e essências vegetais de elevado valor econômico.

Os recursos móveis são constituídos pela água que flui nos cursos d'água naturais aī chegando por escoamento na superfície dos terrenos ou por escoamento sub-superficial ou subterrâneo da água que se infiltrou no solo e percolou profundamente indo reabastecer os aquíferos e depois retornando à superfície do solo.

O Brasil possui um dos maiores potenciais desses recursos em todo o Mundo, sendo explorados fundamentalmente para a navegação, produção de energia elétrica e transporte e abatimento de efluentes municipais.

Com exclusão do Nordeste semi-árido, todas as demais regiões do Brasil, onde se venha a desenvolver a prática da irrigação, contam com suprimento de águas superficiais e/ou subterrâneas suficiente para um significativo programa de irrigação total, durante o período seco.

O Nordeste, dada a intensidade com que se desenvolve atualmente a irrigação e as projeções que são feitas para os próximos 26 anos, não terá problemas de disponibilidade de água nesse período. Os recursos de água corrente e os recursos de água nas formações sedimentares, se muito bem manejados, poderão atender às demandas de expansão prevista da agricultura irrigada por muitos anos à frente.

Os recursos de água do Nordeste são representados, fundamentalmente, pelo escoamento de alguns poucos rios perenes dentre os quais o Parnaíba e o São Francisco que são os de maior importância, e de numerosos outros

cursos de água efêmeros e intermitentes que transportam água apenas durante a estação chuvosa e algum tempo depois.

Os recursos d'água armazenados nos grandes reservatórios tem funções muito importantes na região, qual sejam o de regularização de vazão para navegação, produção de energia elétrica e controle de enchentes e para irrigação. Os médios e pequenos açudes exercem um papel não menos importante ao suprirem as demandas de pequenos projetos de irrigação e de abastecimento doméstico e animal.

- Águas Subterrâneas

Os recursos de água subterrânea no Brasil não estão ainda satisfatoriamente dimensionados, existindo apenas estimativas dentro de limites muito afastados. A caracterização dos aquíferos é uma tarefa demorada, trabalhosa, cara e que exige pessoal e equipamento muito especializados. Com o crescente desenvolvimento da irrigação no País e, principalmente, nas regiões em que os recursos de água superficiais são limitados em comparação com os recursos de solos disponíveis, os recursos de água subterrânea deverão ser prioritariamente investigados. Modernamente, a utilização dos recursos de água superficiais e subterrâneos é programada conjunta e harmonicamente ao nível de bacias de drenagem, de modo que os usos de um não interferem negativamente na disponibilidade do outro.

A caracterização e dimensionamento dos aquíferos freáticos ao longo dos principais cursos de água constituem subsídio de significativa importância principalmente na região Nordeste, em que a água aí armazenada, constitui a única fonte de suprimento difusa em cima do cristalino.

O desenvolvimento da irrigação na região

Centro-Oeste, com as vistas voltadas para os recursos de água superficiais corrente, poderá passar por sérias restrições e conflitos, se os recursos de água subterrânea não forem urgentemente investigados.

Verifica-se, assim, que o conhecimento do potencial dos recursos de água subterrânea, notadamente em algumas regiões do País, é tema de relevante significação com vistas à utilização crescente dos mesmos em diferentes usos e, por isso, requer um grande esforço de pesquisa graça sua concretização.

2.5. Programas e Projetos de Irrigação no Brasil

2.5.1. Programa Nacional de Irrigação - PRONI

O Programa Nacional de Irrigação-PRONI, criado pelo Decreto nº 92.395, de 12 de fevereiro de 1986, é destinado a executar a Política Nacional de Irrigação, nos termos da Lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979, regulamentada pelo Decreto nº 89.496, de 29 de março de 1984, alterado pelos Decretos nºs 90.309, de 16 de outubro de 1984 e 90.991, de 26 de fevereiro de 1985. Terá a duração de 3 (três) anos contados de 14 de fevereiro de 1986, data da publicação do Decreto que o instituiu e sua execução ficará a cargo do Ministro de Estado Extraordinário para Assuntos de Irrigação. O PRONI será implementado a partir de dois instrumentos programáticos básicos: O Programa de Irrigação do Nordeste-PROINE e o PRONI, que contemplará as Regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste e Norte. O objetivo fundamental do PRONI é o aumento, através da irrigação, dos níveis de produção e produtividade agrícolas, visando reduzir o déficit de alimentos e contribuir para as políticas do abastecimento e controle da inflação. Sua filosofia básica é estimular a iniciativa privada a implantar irrigação em áreas atualmente em

exploração de sequeiro propiciando, desta forma, a segurança de colheita das safras nas épocas tradicionais e poderá ser obtida uma segunda e, em alguns casos, uma terceira colheita no ano agrícola.

A estratégia de ação para implementar o PRONI baseia-se em três segmentos fundamentais a saber:

a) irrigação em regiões tradicionais produtoras de grãos, SUB-PROGRAMA DE GRÃOS, com uma área estimada de 1.780.000 hectares, para implementação nos 5 primeiros anos;

b) irrigação de hortaliças em áreas dos cinturões verdes dos grandes centros consumidores, SUB-PROGRAMA DE CINTURÕES VERDES, para o que foi considerada necessária uma área estimada em 107.000 hectares, e

c) irrigação em regiões pioneiras e aptas para a produção de grãos na área de influência dos corredores de exportação, SUB-PROGRAMA DE CORREDORES DE EXPORTAÇÃO, com uma área de 123.000.

No setor de produção, o PRONI pretende atingir em 1990 uma produção de 11.800.000 toneladas anuais de grãos, equivalente a 49% do déficit nacional previsto para esse ano e 1.700.000 toneladas de hortaliças, correspondente a 64% da carência estimada para aquele mesmo ano.

Finalmente, é conveniente ressaltar que este é também um programa gerador de novos postos de trabalho, que se fazem necessários para o aproveitamento das novas gerações de brasileiros economicamente ativos. Estima-se 740.000 o número de empregos diretos no setor de agricultura, pecuária e indústria e mais 1.480.000 empregos indiretos nos setores de serviços e outros ramos industriais, totalizando mais 2.200.000 novos empregos gerados.

2.5.2. Programa de Irrigação do Nordeste-PROINE

Baseado no critério de que a irrigação, quer

altamente positiva, pois o custo por emprego gerado é significativamente menor do que o resultado de investimento tradicionalmente incentivados no Nordeste, como é o caso da indústria.

Por outro lado, ocorrerá expressivo engajamento de empresariado privado na execução de obras e prestação de serviços inerentes aos projetos públicos. Propiciando ampla participação, o Programa viabilizará a captação de recursos para o seu financiamento.

No tocante aos aspectos institucionais, é importante destacar a adoção, pelo PROINE, das estruturas regionais e estaduais definidas para o Projeto Nordeste, evitando criação de novos órgãos, porém apoiando e fortalecendo os órgãos setoriais que atuem no planejamento e execução das atividades direta e indiretamente relacionadas ao desenvolvimento da agricultura irrigada.

2.5.3. Projetos de Irrigação

- Setor Público

Os projetos de irrigação existentes no Brasil, da iniciativa do Setor Público, são identificados, planejados, construídos, operados e mantidos através dos três órgãos Federais seguintes:

a) Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS

Com sede na Cidade de Fortaleza, capital do Estado do Ceará, foi criado em 1945, em substituição à Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas (IFOCS), Órgão que vinha atuando na região Nordeste, a partir de 1919. Sua área de atuação é toda a Região Nordeste, à exceção do Vale do Rio São Francisco.

As principais atividades do DNOCS no campo do aproveitamento dos recursos hídricos são: a construção de barragens, perfuração de poços, implantação de perímetros irrigados e a

técnica e infra-estruturas auxiliares à produção e capacitação. Esses incentivos estão prioritariamente direcionados para pequenos produtores.

A participação da iniciativa privada no Programa atinge a cerca de 600 mil hectares em projetos próprios, dos quais cerca de 70 mil já estão contidos na irrigação pontual, do segmento de recursos hídricos do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural-PAPP, criado através do Decreto nº 91.179, de 01 de abril de 1985.

Os projetos públicos de irrigação, a serem efetivamente executados pela Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco-CODEVASF, pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas-DNOCS e pelo Departamento Nacional de Obras de Saneamento-DNOS, representam cerca de 400 mil hectares.

Nessas áreas será privilegiado o assentamento de pequenos agricultores, de acordo com a lei em vigor, de maneira a dedicar, para essa faixa de irrigantes, um mínimo de 80% de áreas agricultáveis, em pequenas parcelas que possam garantir adequado nível de vida para a família rural. Nesses perímetros irrigados, os órgãos executores deverão incentivar a participação das organizações de produtores na gestão dos sistemas de produção e na administração da infra-estrutura hidráulica.

No setor de produção, o PROINE pretende incentivar as culturas básicas alimentícias. As áreas irrigadas garantirão produção básica de mais de 4 milhões de toneladas de grãos anualmente, e poderão ser produzidas mais de 900.000 toneladas de matérias-primas agroindustriais.

Deve-se destacar também o impacto que o PROINE terá sobre um dos problemas mais prementes do Nordeste: o desemprego. As atividades direta ou indiretamente ligadas à sua execução gerarão mais de 2,5 milhões de novos empregos. Esse impacto ocorrerá de maneira

executada pelos órgãos dos governos federal e estadual, quer pela iniciativa privada, representa a modernização da vida rural, a ampliação da oferta de empregos e dos móveis de renda e, ainda, que os projetos de irrigação constituem núcleos de desenvolvimento rural, o Presidente José Sarney tomou a decisão de implementar o Programa de Irrigação do Nordeste-PROINE, dentro dos objetivos que compõem o Projeto Nordeste, para a irrigação pública federal, estadual e privada. O PROINE é uma das estratégias básicas a serem executadas dentro do I Plano Nacional de Desenvolvimento, em benefício do setor rural do Nordeste. Ele contempla os demais programas que compõem o Projeto Nordeste, cujos objetivos estão direcionados tanto para o setor rural, como para o urbano, visando beneficiar, fundamentalmente, as populações de baixa renda.

Os objetivos gerais do Programa resumem-se no adequado atendimento das necessidades básicas da população, especificamente no setor de produção de alimentos, ampliação das oportunidades de emprego e melhoria das condições de trabalho da população, produção de matérias-primas para a agroindústria e democratização do acesso à terra. Sua filosofia básica é estimular a iniciativa privada a implantar irrigação em áreas com recursos de solos e água disponíveis, provendo a energia elétrica e os recursos de investimento e custeio para implantação dos projetos. Trata paralelamente da irrigação pública federal pelo fortalecimento das ações da CODEVASF, DNOCS e DNOS.

As metas a serem atingidas pelo PROINE representam um crescimento da ordem de 400% nas áreas irrigadas do Nordeste, acrescentando um milhão de hectares aos 260.000 atualmente irrigados, nos próximos cinco anos.

Aproximadamente 60% dessa meta será atingida pela iniciativa privada, incentivada através da criação de linha de crédito, ressarcimento de investimentos realizados em projetos de irrigação, assistência

piscicultura. Também implantou, em sua área de atuação, uma extensa rede pluviométrica e postos de observação meteorológica.

Até o primeiro semestre de 1983, o DNOCS tinha construído 882 açudes em oito Estados do Nordeste, perfurado cerca de 16.000 poços e recuperado outros 15.000. Na área de saneamento básico, construiu 167 sistemas de abastecimento de água para uma população de 1,7 milhões de habitantes. No campo da irrigação, o DNOCS implantou, até 1985 infra-estrutura completa numa área de 25.800 hectares.

Todos os projetos gerados pela ação do DNOCS, são explorados por colonos, com parcelas individuais de até 6,0 hectares.

b) Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco-CODEVASF

Com sede na Capital do País, sucedendo à Comissão do Vale do São Francisco (CVSF) e a Superintendência do Vale do São Francisco (SUVALE), a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco foi criada em 1974.

De acordo com a lei que criou a CODEVASF, esse Órgão tem, por finalidade, o aproveitamento para fins agrícolas, agropecuários ou agroindustriais, dos recursos de água e solo do Vale do rio São Francisco, diretamente, ou por intermédio de entidades públicas ou privadas, promovendo o desenvolvimento integrado de áreas prioritárias.

A CODEVASF pode coordenar e executar, diretamente ou mediante contratação, obras de infra-estrutura, particularmente de captação de água para fins de irrigação, de construção de canais, de obras de saneamento básico, eletrificação e transportes.

Até 1982, a CODEVASF implantou infra-estrutura

de irrigação em áreas que somam cerca de 36.000 hectares. Nesse mesmo ano, aproximadamente, 25.000 hectares foram irrigados nos perímetros construídos pela Companhia.

Os projetos públicos de irrigação gerados pela ação da CODEVASF, são explorados por pequenas e médias empresas, por colonos e, em alguns casos, por grandes complexos agroindustriais.

c) Departamento Nacional de Obras de Saneamento-DNOS

Este Órgão Federal tem suas ações fundamentalmente voltadas para o saneamento ambiental em áreas urbanas e rurais, controle de enchentes, recuperação de vales e controle da erosão. No entanto, tem executado, também, obras hidráulicas para aproveitamento agrícola e construiu o distrito de irrigação do Arroio Duro, no sul do País, com uma área implantada de 36.000 hectares dos quais, 10.000 são utilizados anualmente, com o cultivo de arroz.

Além das ações dos Órgãos Federais estão se desenvolvendo, ao nível estadual, programas criados por iniciativa dos Governos dos respectivos Estados, visando ao aproveitamento dos recursos hídricos. Esses programas visam, principalmente, à perenização de rios, construção de barragens, abastecimento de água potável, perfuração de poços, construção de barreiros, etc.

As Tabelas 02; 03; 04; 05; 06 e 07, apresentam um resumo dos programas e projetos de irrigação a cargo de órgãos oficiais e em diferentes estágios de desenvolvimento.

- Setor Privado

À excessão da região Nordeste, o poder público tem exercido apenas uma função indutora, na medida em que, através de estímulos creditícios, está se

TABELA 02. Região Nordeste-Projetos a cargo do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) Constantes do I PNI

| Projeto | Estado | Estudo Concluídos (ha) | Área Implanta (ha) | Área em Operação (ha) |
|---|--------|------------------------|--------------------|-----------------------|
| PROJ. IMPLANTADOS E PARCIALMENTE EM OPERAÇÃO | | | | |
| - Caldeirão..... | PI | - | - | 378 |
| - Ayres de Souza..... | CE | - | 551 | 551 |
| - Curu-Recuperação..... | CE | - | - | 984 |
| - Ico-Lima Campos..... | CE | - | - | 3.553 |
| - Forquilha..... | CE | - | 218 | 218 |
| - Quixabinha..... | CE | - | 120 | 120 |
| - Ema..... | CE | - | 042 | 042 |
| - Cruzeta..... | RN | - | 160 | 138 |
| - Itans/Sabugi..... | RN | - | 480 | 394 |
| - Engenheiro Arcoverde..... | PB | - | 320 | 281 |
| - Sumé..... | PB | - | 340 | 272 |
| - Boa Vista..... | PE | - | 154 | 144 |
| - Custodia..... | PE | - | 300 | 263 |
| - Mandacaru..... | PE | - | 370 | 370 |
| - Jacurici..... | BA | - | 140 | 113 |
| - Jaguaruana..... | CE | - | 200 | 200 |
| PROJETOS EM IMPLANTAÇÃO E EM OPERAÇÃO | | | | |
| - Fidalgo..... | PI | - | - | 308 |
| - Lagoas do Piauí..... | PI | 10.002 | 495 | 475 |
| - Gurgueia..... | PI | 2.020 | 654 | 602 |
| - Morada Nova..... | CE | 10.143 | 3.871 | 3.611 |
| - Curu-Paraipaba..... | CE | 5.950 | 1.950 | 1.918 |
| - Varzea do Boi..... | CE | 287 | 258 | 258 |
| - Pau dos Ferros..... | RN | 1.097 | 647 | 587 |
| - São Gonçalo..... | PB | 3.062 | 2.300 | 1.911 |
| - Cachoeira II..... | PE | - | - | 263 |
| - Moxotó..... | PE | 8.000 | - | 2.462 |
| - Vaza Barris..... | BA | 4.500 | 1.884 | 866 |
| - Brumado..... | BA | 5.248 | 23 | 23 |
| PROJETOS EM IMPLANTAÇÃO | | | | |
| - Baixo Açu..... | RN | 6.762 | 130 | - |
| - Porções..... | PB | - | - | - |
| - Saco II..... | PE | 130 | - | - |
| - Itapiçuru..... | BA | 13.450 | - | - |
| - Tabuleirão/C.Grande..... | PI | - | - | - |
| - Entremontes..... | PE | 3.300* | - | - |
| T O T A L | | | | 22.025 |

Fonte: MINTER. 1982. I Plano Nacional de Irrigação (I PNI)
MINTER/DNOCS. 1984. Novos Tempos, Novos Rumos.

* Estudo de viabilidade.

TABELA 03. Região Nordeste-Projetos a Cargo da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) Constantes do I PNI.

| Projeto | Estado | Estudos Concluídos (ha) | Área Implantada (ha) | Área em Operação (ha) |
|---|--------|-------------------------|----------------------|-----------------------|
| PROJ. IMPLANTADOS E PARCIALMENTE EM OPERAÇÃO | | | | |
| - Barreiras Sul/São Desidério..... | BA | - | 2.490 | 2.490 |
| - Cerâmica..... | BA | - | 681 | 681 |
| - Maniçoba..... | BA | - | 4.350 | 4.705 |
| - Tourão..... | BA | - | - | 11.020 |
| - Bebedouro I e II..... | PE | - | 1.636 | 1.636 |
| - Petrolina..... | PE | - | 900 | 751 |
| - Itiúba..... | AL | - | 1.010 | 561 |
| - Propriá..... | SE | - | 1.272 | 1.117 |
| - Pirapora..... | GM | 1.700 | 1.468 | 1.685 |
| - Estreito..... | BA | 1.800 | - | 1.620 |
| - Betume I e II..... | SE | 2.892 | - | 2.150 |
| - Curaçá..... | BA | - | 4.200 | 4.200 |
| PROJETOS EM IMPLANTAÇÃO OPERAÇÃO E ESTUDOS | | | | |
| - Jaíba/Mocambinho..... | MG | 30.000 | 2.500 | 400 |
| - Gortuba..... | MG | 11.120 | - | 5.432 |
| - Morirós..... | BA | 3.400 | - | - |
| - Mossangano..... | BA | 21.000 | - | - |
| - Cotinguiba/Pindoba..... | SE | 2.425 | 719 | - |
| - Boacica..... | AL | 4.332 | - | - |
| T O T A L | | | | 38.448 |

Fonte: MINTER, 1982. I Plano Nacional de Irrigação (I PNI).
MINTER/CODEVASF. 1982, Inventário dos Projetos de Irrigação
Item número 17, 1984. Irrigação no Brasil, p.25.

TABELA 04. Projeto de Irrigação em Operação nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, em dezembro de 1981.

| Projeto | Estado | Área Estudada (ha) | Área em Operação (ha) |
|-------------------------|--------|--------------------------|-----------------------------|
| - Rio Preto..... | MG | 900 | 200 |
| - Sapucaí..... | MG | 40.000 | 120 |
| - Vale do Paraíba..... | SP | 59.000 | 2.800 |
| - Arroio Duro..... | - | 40.000 | 36.000 |
| - Capané..... | - | - | 5.600 |
| - Sanchuri..... | - | - | 2.800 |
| - Colonia Rizicula..... | - | - | 5.900 |
| - Vale do Paranã..... | GO | 300 | 300 |
| - Rio Formoso..... | GO | 30.000 | 12.500 |
| - Alto Paraiso..... | GO | 3.000 | 1.500 |
| T O T A L | | | 67.720 |

Fonte: Costa, J.M. 1983.

TABELA 05. Programas, Estudos e Projetos em Implantação e Operação Constantes do I PNI.

| Projeto/Programa | Estado | Área Cultivável (ha) | Órgão Responsável |
|--|--------|----------------------------|----------------------|
| PROJETO EM IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO | | | |
| - Polder Hidroagrícola do Corumbá/Ladario..... | MS | 10.000 | SUDECO |
| - Projeto de Desenvolvimento Integrado ao Bacia Araguaia - Tocantins..... | | 280.000 | PRODIAT |
| - Estudo de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Alto Paraíso/EDIBAP..... | | 950.000 | SUDECO |
| PROJETO EM IMPLANTAÇÃO | | | |
| - Chasqueiro..... | RS | 10.000* | SUDESUL |
| - Bacia Mampituba/Subprojeto Sombrio/Plano de Assentamento de População..... | SC | 1.970* | SUDESUL |
| - Bacia Mampituba/Subprojeto Sombrio/Projeto Piloto de Drenagem e Irrigação..... | SC | 1.900** | SUDESUL |
| PROGRAMA E ESTUDO | | | |
| - Programa demonstrativo de pequena irrigação do Norte Fluminense..... | RJ | 387 | DNOS/SERSE |
| - Plano diretor de irrigação da zona canavieira do Norte Fluminense..... | RJ | 200.000* | - |

Fonte: MINTER. 1982. I Plano Nacional de Irrigação (I PNI).

SUDECO: Superintendência do Desenvolvimento da Região Centro-Oeste.

PRODIAT: Projeto de Desenvolvimento Integrado da Bacia do Araguaia-Tocantins.

SERSE: Secretaria Especial da Região Sudeste.

SUDESUL: Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul.

* Área prevista para implantação

** Projeto Executivo.

TABELA 06. Projetos de Irrigação Propostos, Constantes do I PNI.

| Projeto | Estado | Órgão Proponente | Área do Projeto (ha) |
|--|--------|------------------|----------------------|
| COM ESTUDOS CONCLUÍDOS (PROJETO EXECUTIVO) | | | |
| - Vale do Acaraú/Araras Norte... | CE | DNOCS | 244.360 |
| - Baixo Jaguaribe..... | CE | DNOCS | 15.000 |
| - Riacho do Sangue..... | CE | DNOCS | 194 |
| - Santo Antonio de Russas..... | CE | DNOCS | 189 |
| - Jequitai..... | MG | CODEVASF | 41.000 |
| - Formoso A. | BA | CODEVASF | 8.805 |
| - Brejo Grande..... | SE | CODEVASF | 1.874 |
| - Marituba..... | AL | CODEVASF | 1.711 |
| - Camaquã..... | RS | DNOCS | 117.271 |
| - Jaguarão..... | RS | SUDESUL | 41.000 |
| PROJETOS EM ESTUDO | | | |
| - Tabuleirão/Chapada Grande..... | PI | DNOCS | 160 |
| - Estevam Marinho..... | PA | DNOCS | 3.500 |
| - Médias Varzeas de Traipu/Gararu /Conhoba e Prauma..... | AL/SE | CODEVASF | 1.243 |
| - Formoso B e C..... | BA | CODEVASF | 14.000 |
| - Barreiras Norte..... | BA | CODEVASF | 5.574 |
| - Nupeba..... | BA | CODEVASF | 5.537 |
| - Miju..... | BA | CODEVASF | 41.000 |
| - Riacho Grande..... | BA | CODEVASF | 2.306 |
| - Baixo de Irece..... | BA | CODEVASF | 235.000 |
| - Paramirim..... | BA | CODEVASF | 2.000 |
| - Salitre..... | BA | CODEVASF | 27.150 |
| - Paulo Afonso..... | BA | CODEVASF | 5.500 |
| - Orocó..... | PE | CODEVASF | 5.785 |
| - Santa Maria da Boa Vista..... | PE | CODEVASF | 670 |
| - Lagoa Grande (ou PD I)..... | PE | CODEVASF | 2.070 |
| - Lagoa Grande (ou PD II)..... | PE | CODEVASF | 4.450 |
| - Ibo (ou BC)..... | BA | CODEVASF | 2.253 |
| - Piauí/Barreiras..... | AL | CODEVASF | 2.010 |
| - Vale do Mearim..... | MA | | 300.000 |
| - Piloto do Paracatu..... | MG | CODEVASF | 9.300 |
| - Pelotas..... | RS | SUDESUL | 7.600 |
| - Piratini..... | RS | SUDESUL | 66.500 |
| - Bacia do Manituba/Subprojeto Sombrio/Área de Pec. Intensiva | SC | SUDESUL | 1.400 |
| - Bacia do Manituba/Subprojeto Sombrio/Irrigação da Costa de Canoas..... | SC | SUDESUL | 1.000 |
| - Bacia do Manituba/Baixo Vale.. | SC | SUDESUL | 19.800 |
| - Bacia do Manituba/Lagoa do Sombrio..... | SC | SUDESUL | 29.000 |
| - Bacacai Mirim..... | SC | SUDESUL | 600 |
| - Itu..... | RS | SUDESUL | 21.000 |
| - Iaguari..... | RS | SUDESUL | 400 |
| - Sistema Taim..... | RS | DNOCS | 50.000 |
| - Santa Maria..... | RS | SUDESUL | 70.000 |
| - Tubarão..... | SC | DNOCS | 8.000 |

Fonte: MINTER. 1982. I Plano Nacional de Irrigação (I PNI).

TABELA 07. Projetos Propostos pela Companhia do Vale do São Francisco
- CODEVASF

| Projeto | Estado | Órgão Proponente | Área do Projeto (ha) |
|-------------------------------|--------|------------------|----------------------|
| - Três Marias..... | MG | CODEVASF | 1.150 |
| - Rio das Velhas..... | MG | CODEVASF | 25.000 |
| - P. C. de Brasilândia..... | MG | CODEVASF | 158 |
| - Canudo..... | MG | CODEVASF | 60 |
| - M.E. do Rio Preto..... | MG | CODEVASF | 14.000 |
| - M.D.do Entre-Ribeiras..... | MG | CODEVASF | 15.300 |
| - Canabrava..... | MG | CODEVASF | 300 |
| - Jaiba..... | MG | CODEVASF | 90.000 |
| - Piloto Formoso..... | BA | CODEVASF | 420 |
| - Formoso D, E, F, G e H..... | BA | CODEVASF | 35.000 |
| - Correntina..... | BA | CODEVASF | 141.000 |
| - Angi..... | BA | CODEVASF | 17.000 |
| - Pequenas Varzeas..... | SE/AL | CODEVASF | 4.543 |
| - Guararu..... | SE | CODEVASF | 273 |
| - Prauna..... | AL | CODEVASF | 350 |
| - Traipu..... | AL | CODEVASF | 323 |
| - Canhoba..... | SE | CODEVASF | 297 |
| T O T A L | | | 345.174 |

Fonte: MINTER/CODEVASF. Inventário dos Projetos de Irrigação. 1982.

procurando um desenvolvimento espontâneo da irrigação pela iniciativa privada.

É particularmente importante o crescimento da área irrigada na região sul pela ação do setor privado, apoiado pelo Instituto Riograndense do Arroz (IRGA) e do lado governamental, pela Superintendência de Desenvolvimento da Região Sul (SUDESUL).

O principal projeto de irrigação construído pela ação do IRGA corresponde ao Distrito de Irrigação de Capamê.

As obras do perímetro irrigado de Capamê, no Rio Grande do Sul, foram construídas pelo Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), no período de 1946-49, e continuam, até hoje, sob a administração dessa autarquia estadual.

A água é fornecida, aproximadamente, a 100 proprietários de terras, para produção de arroz, numa área de 5.600 hectares. Estes agricultores pagam um valor correspondente a uma porcentagem sobre os custos médios de produção no Estado.

2.6. Potencial das Instituições que Fazem Pesquisa e/ou Ensino de Agricultura Irrigada

Não existe, no País, instituição específica, exclusivamente dedicada ao ensino e/ou pesquisa de agricultura irrigada. Essas atividades acham-se dispersas em diversas instituições.

As instituições de ensino que oferecem cursos de graduação em Agronomia e Engenharia Agrícola, dispõem de recursos humanos e materiais, por vezes, suficientes apenas para o atendimento das atividades didáticas.

As instituições que oferecem cursos de pós-graduação ao nível de mestrado e/ou doutorado encontram-se melhor estruturadas contando com pessoal altamente qualificado e boas facilidades de laboratórios e de equipamentos.

No tocante às instituições de pesquisa, mesmo as integrantes do Sistema EMBRAPA, em sua grande maioria, contam com equipes de pesquisadores e de pessoal de apoio reduzidos e com equipamentos apenas suficientes às necessidades mais prementes.

A seguir, serão relacionadas as principais instituições de pesquisa e/ou ensino envolvidas em maior ou menor grau em pesquisa de irrigação:

2.6.1. Região Sul

As unidades de pesquisa e/ou ensino sediadas na Região Sul contam com um número bastante reduzido de profissionais na área de irrigação e áreas afins. Os recursos de laboratórios, de equipamentos e bibliográficos, também, são escassos e dispersos.

Dentre as Unidades/Instituições que executam alguma pesquisa em irrigação, destacam-se a UEPAE de Pelotas, a Empresa de Pesquisa Agropecuária de Santa Catarina-EMPASC; o Instituto Riograndense do Arroz-IRGA, sendo o arroz a principal cultura estudada; o Instituto de Pesquisas Hidráulicas-IPH/UFRGS; a Universidade Federal de Pelotas-UFPEL e a Universidade Federal de Santa Maria-UFSM.

2.6.2. Região Sudeste

A Região Sudeste conta com um número expressivo de instituições de pesquisas e de ensino, nas quais, parte do seu pessoal dedica-se à pesquisa e/ou ensino em irrigação e áreas afins. As principais são:

- a) Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo-CNPMS;
- b) Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais-EPAMIG;
- c) Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária-EMCAPA;
- d) Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro-PESAGRO/Rio.

Cada uma destas Unidades/Instituições dispõem de

um pequeno número de pesquisadores e uma razoável infra-estrutura de laboratórios, de equipamentos e biblioteca.

- e) Universidade Federal de Viçosa-UFV;
- f) Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiróz" - ESALQ/USP;
- g) Centro de Energia Nuclear na Agricultura -CENA/USP;
- h) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ.

Estas instituições apresentam em seus quadros, um bom número de pesquisadores na área de irrigação e disciplinas correlatas. No que tange aos recursos de laboratórios, de equipamentos e bibliográficos, todas elas são bem supridas, tendo em vista a grande demanda determinada por estudantes de pós-graduação.

- i) Instituto Agronomico de Campinas-IAC;
- j) Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL.

A disponibilidade de recursos humanos e materiais nestas instituições são bem menores do que nas imediatamente acima citadas.

Uma conjugação de esforços entre as unidades do sistema EMBRAPA e as instituições de ensino se faz necessária à condução de uma satisfatória programação de pesquisa em irrigação e áreas afins.

2.6.3. Região Centro-Oeste

As principais Unidades/Instituições de Pesquisa dessa região são:

- a) Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC

A unidade conta com uma equipe de doze pesquisadores altamente qualificados e de excelente experiência profissional, cobrindo as áreas de irrigação, drenagem, hidrologia, física do solo, química do solo, fisiologia vegetal, agroclimatologia, ecologia e mecanização agrícola. Dada a abrangência do problema, necessário se faz o esforço da equipe a fim de que ela tenha condições

para atender a uma programação de pesquisa de maior vulto.

A equipe de apoio, embora eficiente, é em número reduzido.

Com relação à infra-estrutura, o CPAC é adotado de laboratórios bem equipados e de biblioteca com um bom acervo de publicações.

b) Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças-CNPH.

A equipe de pesquisadores do CNPH, na área de agricultura irrigada é composto de seis profissionais de excelente qualificação e distribuídos nas seguintes áreas: irrigação e drenagem, agroclimatologia e fisiologia vegetal. Dado ao pequeno número, a equipe deverá ser reforçada principalmente nas áreas de física e química do solo. A infra-estrutura de laboratórios, de equipamentos e de pessoal de apoio, é insuficiente, carecendo, portanto, de um reforço. No que concerne aos recursos bibliográficos, estes são insuficientes às necessidades dos pesquisadores.

c) Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão-CNPAF.

O CNPAF conta com uma equipe constituída de sete pesquisadores, responsável por toda a pesquisa do Centro nas áreas de irrigação, fisiologia vegetal e agroclimatologia. Outros pesquisadores existem, envolvidos em trabalhos de adequação de culturas a várzeas irrigáveis. A infra-estrutura de laboratórios e de equipamentos é razoável, porém, insuficiente. No tocante ao acervo bibliográfico, o mesmo não chega a ser satisfatório.

d) Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária-EMGOPA

A equipe de pesquisadores em irrigação é composta de apenas três profissionais, sem o apoio de áreas correlatas como física e química do solo, fisiologia vegetal e agroclimatologia. A

infra-estrutura de laboratórios, de equipamentos e bibliográficos, é, também, deficitária.

e) Universidades

As universidades sediadas na região dispõem de pequenos recursos, tanto humanos quanto materiais.

2.6.4. Região Nordeste

Nesta região destacam-se as seguintes Unidades/Instituições:

a) Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA

A equipe de pesquisadores do CPATSA, em agricultura irrigada, é composta de quatorze profissionais de alta qualificação e experiência e abrange as seguintes áreas: irrigação, drenagem, hidrologia, física do solo, agroclimatologia, ecologia, fisiologia vegetal, salinidade e mecanização agrícola. Dada a problemática da irrigação no Nordeste, mister se faz um reforço na equipe de pesquisadores, notadamente nas áreas de drenagem, fisiologia do estresse hídrico e salino e salinidade. No tocante à infra-estrutura, o CPATSA acha-se relativamente bem contemplado em laboratórios e equipamentos. Além de contar com um razoável apoio bibliográfico.

b) Outras Unidades do Sistema EMBRAPA

As demais Unidades do Sistema EMBRAPA sediadas no Nordeste, no que concerne à irrigação, são bastante carentes em recursos humanos e materiais. As Empresas Estaduais, IPA, EMEPA, EMPARN, EPACE e UEPAE-Teresina, EMAPA e APABA, deverão ter seus quadros reforçados com profissionais da área de agricultura irrigada.

c) Universidades

Dentre as Universidades do Nordeste, no que se

refere a recursos humanos e materiais necessários à pesquisa em irrigação, merecem destaque a Universidade Federal do Ceará-UFC e a Universidade Federal da Paraíba-UFPb (Campina Grande).

Para um maior rendimento do trabalho e aproveitamento dos recursos humanos e materiais existentes, necessário se faz um entrosamento mais estreito entre o CPATSA e as demais unidades do Sistema EMBRAPA bem como as Universidades.

2.6.5. Região Norte

Dada as condições de agricultura praticada na Região Norte, as pesquisas em irrigação estiveram sempre relegadas a plano secundário, de modo que, o potencial humano e material existente tanto nas unidades do Sistema EMBRAPA quanto nas instituições de ensino superior é pequeno, porém, de boa qualidade.

O sucesso da pesquisa em irrigação na região dependerá do esforço governamental em suprir as diversas instituições em pessoal, material e recursos financeiros.

3. JUSTIFICATIVA

3. JUSTIFICATIVA

No momento em que a comunidade técnica-científica do País começa a se conscientizar de sua magna importância e a dar maior ênfase, portanto, ao controle e utilização racional dos recursos hídricos, com o objetivo de contribuir para elevação dos índices de produção e de produtividade agrícolas da Nação, a irrigação assume papel de relevante importância, como o caminho mais rápido e mais seguro, para consecução dessa meta. Por meio dela é possível suprir a demanda interna de alimentos, incrementar as exportações de produtos agrícolas, substituir combustíveis fósseis pelos obtidos a partir de produtos agrícolas energéticos e gerar um grande número de empregos.

Uma agricultura permanente e rentável necessita, contudo, de um forte suporte em ciência e tecnologia, sem o que não terá essas qualidades imprescindíveis. Esse suporte se identifica, fundamentalmente, com a utilização racional do solo e da água, que constitui o objetivo principal das pesquisas em tecnologia de irrigação, bem com a utilização de material genético selecionado, e de outros insumos modernos, indispensáveis ao sucesso da irrigação.

Como mencionado em itens anteriores, formulados a partir de consulta a uma vasta bibliografia, a irrigação no Brasil é incipiente, frágil do ponto de vista técnico-científico e deficientemente manejada, o que repercute na sua performance atual. Com algumas exceções, os rendimentos são baixos ou pelo menos não compensadores diante de uma análise econômica rigorosa.

Por outro lado, nem sempre se pode associar rendimentos satisfatórios apresentados por uma cultura, com retorno compensador da prática da irrigação. Daí por que a escolha do tipo de cultura a irrigar, com todo o seu acervo de requerimentos de insumos para uma produção satisfatória, dentro dos limites de seu potencial genético e de condições de meio, é matéria de relevante importância para uma

agricultura rentável.

O conhecimento insuficiente do comportamento dos componentes tecnológicos dos sistemas de produção limitam as oportunidades de composições adequadas visando a produção ótima para os recursos disponíveis.

O baixo nível de conhecimento e a precariedade dos meios no setor de engenharia da tecnologia de irrigação são, no momento, um grande entrave a um satisfatório desenvolvimento de nossa agricultura irrigada.

A adequação da pesquisa às reais necessidades do homem do campo, nem sempre observada, e o desenvolvimento de mecanismos adequados para levar-lhe os resultados dessa pesquisa, são aspectos merecedores de melhor tratamento na problemática da agricultura irrigadas do País.

O surgimento da pesquisa tem obedecido a fatos externos à pesquisa propriamente dita, originados por catástrofe naturais, como as secas no Nordeste, programas especiais como o PROFIR, PROVÁRZEAS e PEQUENA IRRIGAÇÃO, ou sensacionalismo associado a um tema em torno do qual se gerou alguma expectativa. Em resposta a esses "fatos", os pesquisadores, individualmente na maioria dos casos, selecionam tópicos de pesquisa segundo seu treinamento e experiência acadêmica, geralmente os projetos são aprovados segundo um mecanismo de rotina, sem uma análise consubstanciada quanto a identidade dos mesmos, com os problemas pendentes do agricultor.

Pode-se afirmar que é uma pesquisa individualista, que vem sendo executada sem diretrizes específicas e sem coordenação a nível nacional, regional e mesmo a nível de unidade. Não se pode invalidar os bons resultados conseguidos em algumas dessas pesquisas; contudo, a maneira como nasce a pesquisa e seu desenvolvimento, merecem restrições.

Verifica-se, assim, a necessidade imperiosa de uma reformulação profunda na maneira de conduzir a pesquisa em tecnologia de irrigação e de repassá-la aos usuários.

A criação de um órgão como o que se propõe neste documento, pelos seus objetivos especificados, poderá contribuir de maneira decisiva para o estabelecimento e desenvolvimento de uma agricultura irrigada permanente e rentável no País, pelo que se constitui uma decisão indispensável para a concretização destas metas.

A EMBRAPA é o órgão do Ministério da Agricultura, que tem a responsabilidade de atuar nessa área, coordenando e executando a pesquisa agropecuária em todo território nacional.

No desempenho dessa função a EMBRAPA atua através dos Centros Nacionais de Produtos ou Recursos. Para o caso específico da irrigação ela atuará através do Centro Nacional de Pesquisa de Agricultura Irrigada, que deverá possuir uma equipe multidisciplinar com qualificação para executar e coordenar as pesquisas de sua competência, a nível nacional, bem como, os meios materiais e financeiros que se fizerem necessários.

4. OBJETIVOS DO CENTRO

4. OBJETIVOS DO CENTRO

O objetivo geral do Centro é intensificar a pesquisa em tecnologia de irrigação como suporte ao desenvolvimento da agricultura irrigada, a única forma de obtenção de safras garantidas e, conseqüentemente, de atingimento das metas de produção de alimentos recentemente estabelecidas pelo Governo.

Entre os objetivos específicos principais do Centro, destacam-se:

- Executar pesquisas visando a geração e/ou adaptação de tecnologias voltadas para a agricultura irrigada;
- coordenar, a nível nacional, as pesquisas em agricultura irrigada;
- promover o relacionamento inter-institucional visando uma atuação integrada no que diz as pesquisas em agricultura irrigada;
- manter uma equipe multidisciplinar de elevada competência técnica que possibilite o bom desempenho das suas atribuições;
- proceder, juntamente com as demais Unidade/Instituições do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária, avaliações periódicas das pesquisas em agricultura irrigada, e o estabelecimento de metas e prioridades de pesquisa, a curto, médio e longo prazos.
- agilizar os mecanismos existentes e, possivelmente, sugerir novos mecanismos através dos quais a pesquisa gerada chegue aos produtores em forma assimilável pelos mesmo e capaz de resolver os problemas de produção e produtividade agrícolas vividos por eles.
- assessorar o Governo na elaboração dos planos e programas nacionais e regionais de agricultura irrigada.

5. LOCALIZAÇÃO DO CENTRO

5. LOCALIZAÇÃO DO CENTRO

De acordo com o Decreto lei nº 93.114 de 14/08/86 o Centro Nacional de Pesquisa de Agricultura Irrigada terá por Sede a Cidade de Parnaíba, Piauí.

Os recursos hídricos de superfície no Nordeste são representados principalmente pelos rios Parnaíba e São Francisco. As maiores reservas de águas subterrâneas da Região localizam-se principalmente, em bacias sedimentares do Piauí. A região constituída pelas bacias dos rios Gurgueia, Itaneiras, Piauí, Canindé e Poti, afluentes do rio Parnaíba, apresenta excelentes perspectivas de aproveitamento de águas subterrâneas, com recursos exploráveis da ordem de 10 bilhões de m³/ano.

O município de Parnaíba, localizado no Delta do rio de mesmo nome, tem uma população de 120.000 habitantes sendo o segundo maior aglomerado urbano do Estado do Piauí. As facilidades e serviços oferecidos pela cidade são a seguir, suscintamente, descritas.

Educação: A fundação Universidade Federal do Piauí mantém cursos regulares de nível superior nas áreas de Administração de Empresas, Ciências Contábeis, Ciências Econômicas, Pedagogia e Letras. Conta ainda com 62 estabelecimentos de ensino de primeiro e segundo grau.

Saúde: Parnaíba dispõe de 67 Unidades de Saúde entre hospitais, clínicas e Pronto-socorro.

Abastecimento de Água: A população de Parnaíba é servida por sistema de abastecimento de água tratada.

Comunicações: Dispõe de Sistemas DDD e DDI, assim como de serviços de correios e telégrafos. É servida por 02 (dois) canais de TV e 01 (uma) estação radiotransmissora.

Transportes: Dispõe de aeroporto com pista pavimentada capaz de receber aviões das linhas aéreas regulares nacionais. Possui, ainda, terminal ferroviário e

rodoviário. Por estrada pavimentada liga-se a Teresina e a rede rodoviária nacional.

Energia: É servida por energia elétrica, gerada pelo sistema CHESF.

Outros: É servida por 06 estabelecimentos bancários e 09 hotéis.

6. ESTRATÉGIA DE ATUAÇÃO

6. ESTRATÉGIA DE ATUAÇÃO

A atuação do CNPAI estará orientada para a coordenação e execução de pesquisas visando gerar e/ou adaptar tecnologias em agricultura irrigada.

A sua ação coordenadora abrangerá todo o território nacional podendo, em casos específicos, existirem subcoordenações que serão exercidas por Unidades/Instituições que tenham competência técnica para desempenhar essa função.

Na coordenação da pesquisa o CNPAI atuará conjuntamente com as instituições de pesquisa públicas e privadas para que as ações no campo da agricultura irrigada, sejam estabelecidas de acordo com as prioridades da política de ciência e tecnologia do Governo Federal para o setor.

O relacionamento inter-institucional do Centro ocorrerá através de um processo de colaboração mútua visando o desenvolvimento de tecnologias demandadas pela agricultura irrigada, atendidos os interesses da área de atuação de cada entidade e as prioridades estabelecidas no Programa Nacional de Pesquisa de Agricultura Irrigada, a ser elaborado conjuntamente com todas as instituições e órgãos envolvidos com o assunto.

Com as Universidades, o CNPAI colaborará no aperfeiçoamento de pessoal a nível de graduação, na forma de estágios, e na pós-graduação, permitindo o uso de suas instalações e equipamentos. O CNPAI apoiará, também, o desenvolvimento de trabalhos de tese, de interesse da agricultura irrigada, e, outras pesquisas de caráter básico quando inexístirem conhecimentos teóricos suficientes.

7. DESCRIÇÃO GERAL DO PROGRAMA DE PESQUISA

7. DESCRIÇÃO GERAL DO PROGRAMA DE PESQUISA

Numa primeira aproximação, encontram-se a seguir delineadas as linhas de pesquisa que constarão do programa de pesquisa do Centro.

7.1. Estudos Básicos

Trata-se de uma linha de pesquisa de apoio a todos os outros estudos, na qual são contemplados os levantamentos e estudos sobre climatologia, hidrologia, pedologia, geologia, hidrologia, etc.

7.2. Captação e Armazenamento de Água

Envolve os estudos de captação direta da precipitação e do escoamento superficial, bem como de sistemas de armazenamento, com fins de suprimento de água para abastecimento doméstico, animal e irrigação.

7.3. Condução e Distribuição da Água

Esta linha de pesquisa compreende os estudos visando uma maior eficiência na condução e distribuição da água para a irrigação.

7.4. Conservação e Manejo do Solo e da Água

Nesta linha de pesquisa são seguidos vários temas de significativa importância no desenvolvimento e manutenção de uma agricultura permanente e rentável sob regime de irrigação. Assim é que são contemplados os aspectos de erosão; de recuperação e conservação de características essenciais do solo como infiltração e fertilidade; de manejo do recurso água visando sua eficiente utilização, reduzindo os problemas de drenagem, salinidade e lixiviação de fertilizantes e pesticidas que vão poluir os cursos de água; das práticas de engenharia de água em áreas específicas e dos estudos de controle da evaporação.

7.5. Relação Solo-Água Planta

São considerados os estudos que visam a determinação

das necessidades de água pelas plantas, tanto do ponto de vista de quantidade, como do momento adequado para sua aplicação. São incluídos ainda os estudos sobre as diferentes condições de limitação do desenvolvimento radicular das plantas, de significativa importância na prática da irrigação.

7.6. Sistemas de Produção

Esta linha de pesquisa contempla os estudos que visam avaliar os sistemas de produção em uso, testar novos sistemas e melhorar o conhecimento atual sobre o manejo de importantes componentes tecnológicos dos sistemas de produção.

7.7. Drenagem

A linha de pesquisa em drenagem contempla estudos destinados à caracterização do problema; ao estabelecimento de critérios, requerimentos e parâmetros de drenagem para dimensionamento dos drenos; aos aspectos de operação, manutenção e conservação dos sistemas de drenagem; à avaliação dos sistemas de drenagem em operação; e aos efeitos do excesso de água sobre características do solo e sobre as plantas.

7.8. Salinidade

Nesta linha de pesquisa são incluídos os estudos de caracterização do problema; de monitoria da evolução do problema de modo a controlá-lo; de manejo de água em solos afetados por excesso de sais; de técnicas de recuperação de solos afetados por excesso de sais e sódio trocável; de tolerância das plantas à salinidade; e de utilização de águas salinas na irrigação.

7.9. Métodos de Irrigação

Nesta linha de pesquisa são considerados os procedimentos para dimensionamento de sistemas de irrigação; avaliação técnico-econômica; parametrização dos dados básicos nos diferentes métodos; efeitos resultantes da operação dos sistemas (no equipamento, no solo, nas

plantas); aplicação de fertilizantes e defensivos, e controle de microclima; movimentos da água no solo; problemas decorrentes da qualidade da água; e performance e durabilidade dos equipamentos.

7.10. Obras Hidráulicas e Equipamentos de Irrigação e Drenagem

Esta linha de pesquisa contempla alguns importantes estudos relacionados com estabilidade de canais; adequabilidade de estruturas de controle e medição da água de irrigação; desenvolvimento e adaptação de equipamentos de irrigação e drenagem; utilização, adaptação e eficiência de máquinas e implementos agrícolas; e testes e avaliação de equipamentos e componentes, dos sistemas de irrigação e drenagem.

7.11. Melhoramento Genético

Esta linha de pesquisa diz respeito ao desenvolvimento de materiais genéticos adaptados ao cultivo irrigado. Esta não será uma linha prioritária do CNPAI visto que os Centros de Produtos da EMBRAPA já vem nela atuando. Compete ao CNPAI auxiliar aos Centros de Produto na identificação das necessidades de materiais genéticos.

7.12. Sócio-Economia

Nesta linha de pesquisa serão considerados aspectos relacionados com a economia da produção, economia do uso dos recursos naturais e de capital, e dos insumos, análise econômica de sistemas de produção, economia de administração, mercados e comercialização, sociologia rural, política de desenvolvimento rural e análise econômica dos retornos dos investimentos em agricultura irrigada.

É importante ressaltar que no estabelecimento das pesquisas serão consideradas prioritárias:

- a) As pesquisas destinadas à resolução de problemas prementes e concretos enfrentados pelos programas

especiais de desenvolvimento rural integrado;

b) As pesquisas que visem ao aproveitamento intensivo, racional e econômico de áreas com elevado potencial para a produção agrícola;

c) As pesquisas cujos resultados impliquem no uso eficiente dos recursos humanos e redução do emprego de capital;

d) As pesquisas que adotam um enfoque sistêmico de caráter multifatorial integrado, com emprego de equipes multidisciplinares;

e) As pesquisas que atentem para a receptividade da tecnologia gerada, em função do custo econômico e de sua simplicidade;

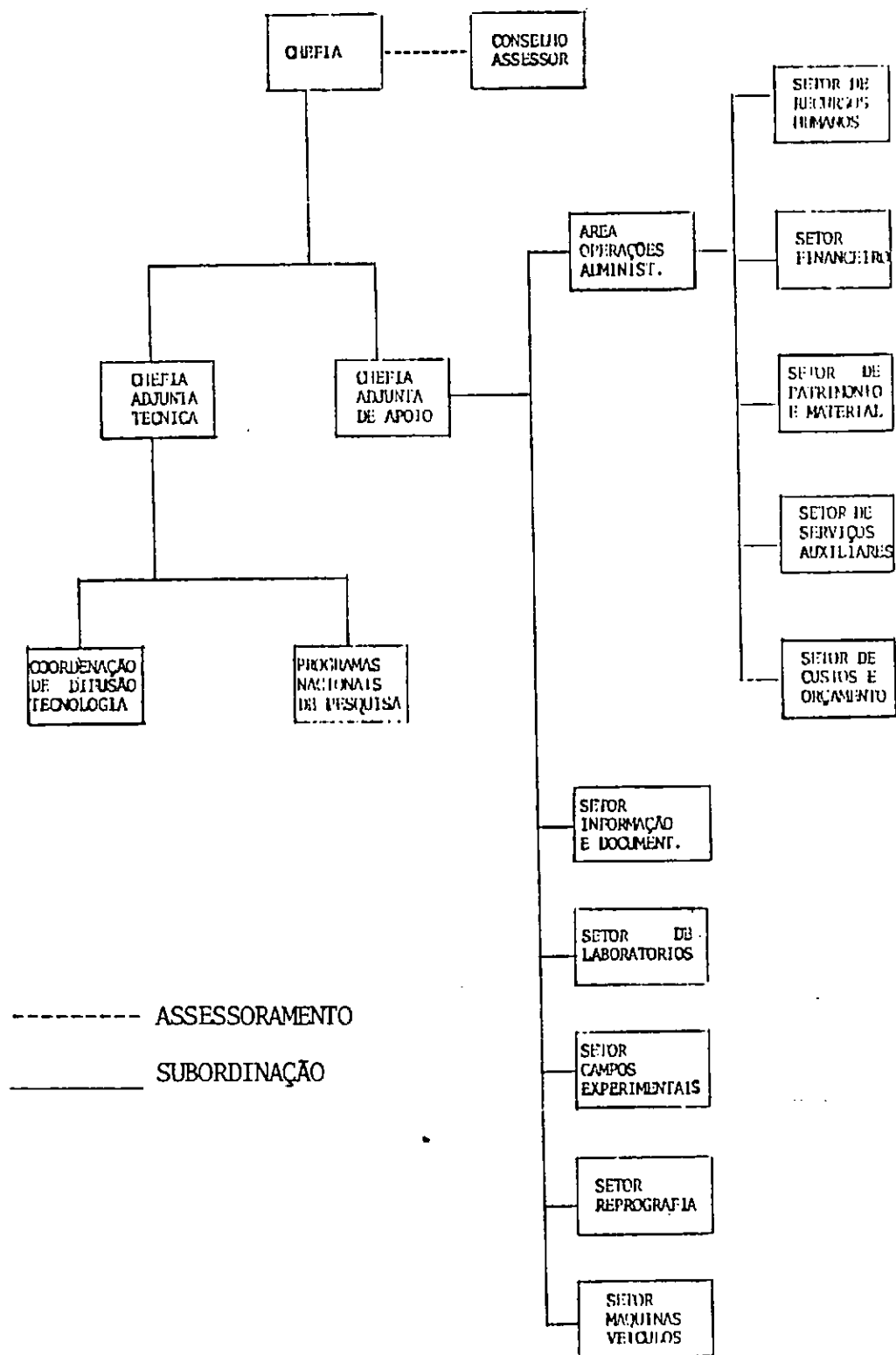
f) As pesquisas com maior ênfase à geração de conhecimentos e tecnologias dirigidos para o "pequeno produtor", constituinte de elevado percentual dos estabelecimentos agrícolas do País;

g) As pesquisas que assegurem maior benefício sócio-econômico, preferencialmente nas regiões, sujeitas a limitações climáticas;

h) As pesquisas que enfatizem, além da utilização racional, a conservação e preservação dos recursos de solo e água.

8. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CENTRO

8. ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE AGRICULTURA IRRIGADA.



9. LOCALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DESCENTRALIZADAS

9. LOCALIZAÇÃO DAS ATIVIDADES DESCENTRALIZADAS

Objetivando tornar mais eficiente o assessoramento, o acompanhamento e a avaliação da programação de pesquisa em agricultura irrigada torna-se conveniente a descentralização dessas atividades. Para isso, prevê-se a indicação de Unidade/Instituições com atribuições de sub-coordenadoras de pesquisa.

Os locais dessas atividades descentralizadas deverão ser indicado pelo CNPAI, com base na qualidade das equipes de pesquisadores, infra-estrutura assim como a capacidade de liderança para atuar, no âmbito regional, junto as Unidades/Instituições envolvidas com pesquisa em agricultura irrigada.

Instituições fora do sistema EMBRAPA poderão também atuar como sub-coordenadora de pesquisa, dependendo do seu interesse e envolvimento com a pesquisa em agricultura irrigada.

10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS EM PESQUISA DE
AGRICULTURA IRRIGADA

10. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS EM PESQUISA DE AGRICULTURA IRRIGADA

- . Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC, Brasília, DF;
- . Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado-CPATB, Pelotas, RS;
- . Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA, Petrolina, PE;
- . Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido-CPATU, Belém, PA;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Algodão-CNPA, Campina Grande, PB;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão-CNPAF Goiânia,GO;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Coco-Aracaju, SE;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado-CNPFT, Pelotas, RS;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças-CNPH, Brasília, DF;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura-CNPMF, Cruz das Almas, BA;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo-CNPMS, Sete Lagoas-MG;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dende-CNPSD, Manaus, AM;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo, Londrina, PR;
- . Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT, Passo Fundo, RS;
- . Centro Nacional de Engenharia Agrícola-CENEA, Sorocaba, SP;
- . Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA, Sorocaba, SP;
- . Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco-CODEVASF, Brasília, DF;
- . Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, Brasília, DF;
- . Convênio Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura/Empresa de Pesquisa Agropecuária/Banco Interamericano de Desenvolvimento - IICA/EMBRAPA/BIRD, Brasília, DF;

- . Convênio Ministério do Interior/Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura - MINTER/IICA, Brasília, DF;
- . Departamento Nacional de Obras Contra as Secas- DNOCS, Fortaleza, CE;
- . Departamento Nacional de Obras e Saneamento - DNOS, Brasília, DF;
- . Departamento de Água e Energia Elétrica - DENAEE, São Paulo, SP;
- . Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária - EMAPA, São Luiz, MA;
- . Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte - EMPARN, Natal, RN;
- . Empresa Estadual de Pesquisa da Paraíba - EMEPA, João Pessoa, PB;
- . Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, Recife, PE;
- . Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas - EPEAL, Maceió, AL;
- . Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia - EPABA, Salvador, BA;
- . Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária - EMCAPA, Vitória, ES;
- . Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - PESAGRO/RIO, Niterói, RJ;
- . Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE, Fortaleza, CE;
- . Empresa Goiânia de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA, Goiânia, GO;
- . Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG, Belo Horizonte, MG;
- . Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária - EMPASC. Itajaí, SC;
- . Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, Deptº de Eng. Rural, Mossoró, RN;

- . Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, Deptº de Eng. Rural, Lavras, MG;
- . Escola Superior de Agricultura e Ciência de Machado-ESACMA, Deptº de Eng. Rural, Machado, MG;
- . Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu - ESAP, Deptº de C.F.M. e Eng. Rural, Paraguaçu, SP;
- . Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu - UNESP, Deptº Eng. Rural, Botucatú, SP;
- . Faculdade de Agronomia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul- UFRGS, Curso de Agronomia, Porto Alegre, RS;
- . Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco - FAMSF, Deptº de Química, Solo e Irrigação, Juazeiro, BA;
- . Faculdade de Ciências Agrárias de Alfenas - FCAA, Curso de Eng. Agrícola;
- . Faculdade de Ciências Agrônômicas do Para - FCAP, Deptº de Engenharia, Belém, PA;
- . Faculdades Unidas de Bagé - FUB, Deptº de Eng. Rural, Bagé, RS;
- . Faculdade de Ciências e Letras de Caseacol - FCLC, Curso de Eng. Agrícola,
- . Federação das Escolas Superiores do Maranhão - FESM, Deptº de Eng. Rural, São Luiz, MA.
- . Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - FUFMS, Escola de Agronomia, Dourados, MS;
- . Fundação Universidade Federal de Mato Grosso - FUFM, Deptº de Agronomia, Cuiabá, MT;
- . Fundação Pinhalense de Ensino - FPE, Deptº Eng. Rural, Espírito Santo de Pinhal, SP;
- . Fundação Universidade de Brasília-FUB, Deptº de Eng. Agrônômica, Brasília, DF;
- . Fundação Universidade do Amazonas-FUA, Deptº de Ciências Agrárias, Manaus, AM;
- . Fundação Universidade Federal do Piauí - FUFPI, Deptº de Eng. Agrícola e Solos, Teresina, PI;
- . Instituto Agrônômico de Campinas - IAC, Campinas, SP;

- . Instituto Agronomico do Paraná - IAPAR, Londrina, PR;
- . Instituto Riograndense do Arroz - IRGA, Rio Grande do Sul, RS;
- . Ministério da Agricultura, MA, Brasília, DF;
- . Ministério do Interior - MINTER, Brasília, DF;
- . Programa Nacional de Aproveitamento das Várzeas Irrigáveis/Programa de Financiamento para Aquisição de Equipamentos de Irrigação - PROVARZEAS/PROFIR, Brasília, DF;
- . Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - SUDENE; RECIFE, PE;
- . Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE de Dourados, Dourados, MS;
- . Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE de Teresina, Teresina, PI;
- . Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial - UEPAT de Macapá, Macapá, AP;
- . Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Territorial - UEPAT de Boa Vista, Boa Vista, RR;
- . Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE de Porto Velho, Porto Velho, RO;
- . Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE de Belém, Belém, PA;
- . Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual - UEPAE de Manaus, Manaus, AM;
- . Universidade Federal do Ceará - UFC (Deptº de Engenharia Agrícola - DEA), Campus do PICI, Fortaleza, CE;
- . Universidade Federal da Paraíba - UFPB Deptº de Eng. Agrícola, Campina Grande, PB;
- . Universidade Federal de Pelotas - UFPEL, Deptº de Eng. Rural, Pelotas, RS;
- . Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Deptº de Tecnologia Rural, Recife, PE;
- . Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - UFRRJ, Deptº de Engenharia, Itaguaí, RJ;
- . Universidade de São Paulo - USP (Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ), Deptº de Eng. Rural, Piracicaba, SP;

- . Universidade Federal do Paraná-UFPR, Deptº Eng. e Tecnologia Rurais, Curitiba, PR;
- . Universidade Federal de Viçosa - UFV (Deptº de Engenharia Agrícola), Viçosa, MG;
- . Universidade Federal da Bahia - UFBA, Deptº de Engenharia Agrícola, Cruz das Almas, BA;
- . Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRS (Instituto de Pesquisas Hidrológicas - IPH), Porto Alegre, RS;
- . Universidade de São Paulo - USP (Escola de Engenharia, São Carlos), Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, São Carlos, SP;
- . Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP (Faculdade de Engenharia Agrícola), Campinas, SP;
- . Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Deptº de Eng. Rural, Santa Maria, RS;
- . Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG (Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL), Lavras, MG;
- . Universidade Federal de Alagoas, UFAL, Centro de Ciências Agrárias, Viçosa, AL;
- . Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, Natal, RN.
- . Universidade Federal de Goiás - UFGO, Deptº de Agricultura, Goiânia, GO;
- . Universidade Federal do Espírito Santo - UFES, Deptº de Eng. Rural, Alegre, ES;
- . Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Deptº de Eng. Agrícola, Campinas, SP;
- . Universidade Estadual de Londrina - UEL, Deptº de Eng. Agrônômica, Londrina, PR;
- . Universidade de Passo Fundo - UPF, Deptº de Eng. Rural, Passo Fundo, RS;
- . Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Deptº de Eng. Rural, Florianópolis, SC;
- . Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Deptº de Eng. Rural, Jaboticabal, SP;
- . Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Deptº de Eng. Rural, Botucatu, SP;

11. EQUIPE DE PESQUISADORES ENVOLVIDOS EM
PESQUISA DE AGRICULTURA
IRRIGADA

11. EQUIPE DE PESQUISADORES ENVOLVIDOS EM PESQUISA DE
AGRICULTURA IRRIGADA

Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados-CPAC

Antonio Eduardo G. dos Reis
Antonio Fernando Guerra
Ariovaldo Luchiari Júnior
Elias de Freitas Júnior
Euzébio Medrado da Silva
Jorge Cesar dos Anjos Antonini
Juscelino Antonio de Azevedo
Luiz Joaquim C.B. Carvalho
Lucilene Maria Andrade
Reinaldo Lúcio Gomide

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico
Semi-Árido-CPATSA

Aderaldo de Souza Silva
Arnobio Anselmo de Magalhães
José Monteiro Soares
Octávio Pessoa Aragão
Paulo Cesar Farias Gomes
Edson Lustosa de Possídio
Eliane Nogueira Choudhury
Gilberto Gomes Cordeiro
Malaquias da Silva Amorim Neto
Everaldo Rocha Porto
José Maria Pinto
Marco Almiro Resende Monteiro
Paulo Sergio de Souza Magalhães

Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido - CPATU

Tatiana Deane de Abreu Sa Diniz
Raimundo E. B. Mascarenhas
Therezinha Xavier Bastos

Centro Nacional de Pesquisa de Algodão - CNPA

Maria José da Silva
Odilon Reny R. Ferreira Silva
José da Cunha Medeiros

Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão - CNPAF

Luiz Fernando Stone
Pedro Marques da Silveira
Silvio Steinmetz
José Aluísio Alves Moreira
Silvando Carlos da Silva
José Geraldo da Silva
Aluisio Moreira
Beatriz Pinheiro Silva

Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima
Temperado - CPATB

Algenor da Silva Gomes
José Maria Barbatt Parfitt

Centro Nacional de Pesquisa de Coco - CNPCo

David Soares Pinto
Rubens Germano Costa

Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima
Temperado-CNPFT

Flávio Gilberto Herter
Carlos Reisser Júnior

Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças-CNPH

Carlos Alberto da Silva Oliveira
Henoque Ribeiro da Silva
Neville Viana B. dos Reis
Osmar Alves Carrijo
Washington Luiz C. e Silva
Waldir Aparecido Marquelli

Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e
Fruticultura-CNPMF

Sizernando Luiz de Oliveira

Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo-CNPMS

Enio Fernandes da Costa

Lairson Couto

Edson Bolivar Pacheco

Francisco G.F.T.C. Bahia

Barbara Heliadora M. Mantovani

Evandro Chartuni Mantovani

Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê-CNPSD

José Américo Leite

Oswaldo Machado Rodrigues Cabral

Paulo Emilio Pereira de Albuquerque

Centro Nacional de Pesquisa de Soja - CNPSo

Cezar de Melo Mesquita

Centro Nacional de Pesquisa de Trigo - CNPT

José Antonio Portella

José Eloir Denardin

Centro Nacional de Engenharia Agrícola - CENEA

Alberto Colombo

Paulo Renato Hermann

Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA

Sérgio Oliveira Moraes

Paulo Libardi

Klavs Reichardt

Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco -
CODEVASF

Antonio José Simões

Avelino Costa Souza

Manuel Jesus Batista

Waldo Espinosa

Edmundo B. de C. Pires

Cristino Cesar Aires Rocha

Humberto Arrunategui

Departamento Nacional de Obras e Zoneamento - DNOS

Ernani Paulo do Amaral
José Reinaldo C. Tavares
Erasmus José de Almeida

Empresa Maranhense de Pesquisa Agropecuária - EMAPA

Evandro Ferreira das Chagas
Alan de Castro Leite
Pedro Nunes de Oliveira

Empresa de Pesquisa Agropecuária do R.G. do Norte-EMPARN

Maria Lindomar de Lima
Ivan Trindade
Fernando Antonio M. Pereira

Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A -
EMEPA

Aurelir Nobre Barreto
Ladilson de Sousa Macedo
João Janes Viana
Hermano Souto Montenegro
Aresque Machado de Almeida
João Felinto dos Santos
José Onaldo Montenegro
João Batista Ptzer Cleis
Manoel Ferreira de Vasconcelos

Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA

Flávio Hugo B. B. da Silva
Luiz Evandro de Lima
Antonio Carlos de Souza Reis
Carlos R. Franco da Encarnação
José Pessoa de M. Souto

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Alagoas - EPEAL

Ignes Caracelli
Luiz Carlos Galindo Barros
Manuel Ferreira do Nascimento

Empresa de Pesquisa Agropecuária da Bahia S/A - EPABA

João Ferreira da Cruz Filho
Francisco Assis de Oliveira
Rosael Carvalho do Vale

Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária - EMCAPA

José Altino Scardua
Morethson Resende
H. P. Zonta
Lucio Livio Froes de Castro
José Geraldo Ferreira Filho
Wilson Jesus da Silva

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio de Janeiro -
PESAGRO

S. Amorim Neto
G. M. B. Fernandes
A. B. de Oliveira
B. F. Souza Filho
Pablo Roberto Rivero Yujra

Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará - EPACE

Eduardo Carrari
Carlos Alberto de Magalhães
Tomaz Correa Aragão Júnior
Paulo César Espindola Frota

Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA

Francisco Ganzer Neto
Araldo Pedro Steindorff.

Empresa de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
do Mato Grosso do Sul - EMPAER

João Lopes Cupertenio

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Mato Grosso - EMPA

Aquiles Sandanielo

Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - EPAMIG

José Romero Corcetti Purcino
Levi Silva

Carlos Alberto Souza Lima
Eugenio F. Coelho
Tarciso José Caixeta
Wilson Jesus da Silva
Renato Jacomo Manzan
Ricardo Augusto Lopes Brito
Ricardo Luiz Monteiro Casasanta
Fernando Zinho Antunes
Roque Marinato
Luiz Carlos Calindo Barros

Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária - EMPASC

T. Ishiy
Osman G. Santos Júnior
Darci Antonio Althofi
João A. Zanini Neto
Luiz Fernandes Marques
Leandro do P. Wildner
José Alberto Naldin
Dário A. Mocel
Milton G. Ramos
Jonas Ternes dos Anjos
Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM

Francisco das Chagas Nogueira
Joaquim Amaro Filho

Faculdade de Ciências Agronômicas de Botucatu - UNESP
Botucatu

Antonio Tubelis
Edmar José Scaloppi
Luiz Lomardoní Foloni

Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul - UFRGS

Mário Sérgio Vaz Cabeda

Faculdade de Agronomia e Zootecnia de Espírito Santo,
Pinhal-FAZMEG

Laerte Angelo Palmieri

Instituto Agronomico de Campinas-IAC

Ondino Bataglia
Sidney Rosa Vieira
Sérgio Augusto Hiroaki Kurachi
Orivaldo Brunini
Otavio Antonio Camargo
José Antonio Jorge
Altino Aldo Orfolani
Mario José Pedro Junior

Instituto Agronômico do Paraná - IAPAR

João Carlos Henklain
Paulo Henrique Caramori
Leocádio Grodzki
Celso de Castro
Goucalo S. de Farias
Rui Casão Junior
Paulo Roberto A. de Figueiredo
Augusto Guilherme de Araujo
Marcos José Vieira
José Gomes
Roberto Teixeira de Farias
Laura Regina Mendes Bernardes

Instituto Riograndense do Arroz - IRGA

Florência dos Santos Mendes

Instituto de Pesquisas Agronômicas - IPAGRO

Aristides Câmara Bueno
Jaime Ricardo T. Maluf

Ministério do Interior - MINTER

Demetrio Christofidis
José Maria Costa
Augusto Cesar de S. R. Maia
Maurício B. Vasconcelos

PROVARZEAS/PROFIR

Enrique Matute Bregante

Edy Raul da Silva
Toder F. de Carvalho
Adalberto Antonio Soares
Jonas Tadeu Marques
Jeanete Silveira
Silvani A. da Silva

Secretaria Especial da Região Sudeste-SERSE

Julio Becerra
Gabriel Lara

Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste-SUDENE

Edvaldo Sobral de Goes
Eric Cadier
Francisco A. de M. Sobreira
Marcio Roberto D. Watts
José Maria Cavalcante
Carlos Aguilar
Osmar Brevis
Manuel Paulet
Pablo A. Lamgorea
Francisco Airton Araujo
Miguel John Doberty Filho
Luiz Alberto Teixeira
Sylvio Campello Netto
Maria José Cantalice

Secretaria do Planejamento do MINTER-SPL/MINTER

Jaime Marin Villegas
Jaime Valasco
Alfredo Barcena
Luiz Carlos Ramos Lima
Carmen Lucia
Stefan de Veyrac

Faculdade de Agronomia do Médio São Francisco -
FAMSE

Joanilo Pereira de Araújo
Tadeu Severino Pires
Isabel de Araújo Sant'ana

Raimundo Nonato B. Frota
 Raimundo José de S. Moraes
 José Osmã Teles Moreira
 Joston Simões de Assis
 Airton Soares de Carvalho

Fundação Universidade Federal do Piauí - FUFPI

Francisco Tasso M. Melo
 Mileiadis Gadelha de Lima
 Evandro Carvalho de Aragão

UEPAE de Dourados

Cláudio Alberto Souza da Silva
 Rinaldo de Oliveira Calheiros
 Carlos Virgílio Silva Barbo

UEPAE de Teresina

José Renato Cortez Bezerra

UEPAE de Manaus

Edson Camara Italiano

Universidade Federal do Ceará-UFC
 (Departamento de Engenharia Agrícola - DEA)

Fernando F. Hernandez
 Francisco de Souza
 Francisco Luciano de Paiva
 José Osório da Costa
 José Tarquino Prisco
 Luiz Carlos Uchoa Saunders
 Luiz Gonzaga Rebouças Ferreira
 Mardonio A. Coelho
 Moisés C. Saraiva Leão
 Zario Ramos Silva
 Virgílio Marques de L. Rocha

Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Hamilton Medeiros de Azevedo

Lourival Ferreira Cavalcante
Francisco Monte Alverne de S. Sampaio
José Elias da Cunha Metri
Geraldo Baracui
Hans Rat Gheiy
Gilvan Rodrigues de Oliveira
Francisco Queiroga de Oliveira
Norma Cesar de Azevedo
Hélio Santa Cruz Almeida Júnior
Benjamin Fernandez Medina
José Helvécio Martins
José Dantas Neto
Antonio W. de Almeida Gondim
Ana Maria V. C. Catão
Iede de Brito Chaves
Ivandro de França da Silva
José Ferreira da C. Filho

Unidade de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento
de Instrumentação Agropecuária-UAPDIA

Silvio Crestana

Universidade Federal de Pelotas-UFPEL

Alvaro Moreira Rota
Angela Pinto Maestrini
Jau Paulo Goulart
Paulo Rogério Couto Rochedo
Sérgio Roberto Martins
Eloy Antonio Pauletto
Arivaldo Luiz Turatti
Lademar Carlos Vahl
Adão Elbio Matias da Costa
Francisco Neto de Assis
Jossé Carlos Lajo
Alfredo Luiz M. Davila
Carlos Alberto de Souza Viana

Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE

Emídio Cantidio de Oliveira Filho
 José Júlio Vilar Rodrigues
 Everaldo Alencar do N. Feitosa
 Geraldo de Araujo Barreto Campelo
 Jener Ramos Pinto
 Laercia Fernandes
 José Faustino Cavalcanti

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro-UFRRJ

Evandro F. Duarte
 Aluizio Teixeira da Silva
 Wellington Coimbra Lou

Universidade de São Paulo-USP (Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz" - ESALQ)

Antonio Fernando Lordelo Olitta
 Décio Eugenio Cruciani
 Rubens Angulo
 Rubens Scardua
 Antonio Ganchez de Oliveira

Universidade Federal do Paraná-UFPR

Luiz Prevendelo
 Marcos Luiz de Paula Souza

Universidade Federal de Viçosa-UFV

Antonio Alves Soares
 Blanor Torres Loreiro
 Gilberto C. Sedyama
 Paulo Afonso Ferreira
 Salassier Bernardo
 Marcio M. Ramos
 Wilson Deniculli
 Everardo C. Mantovani
 Mauro A. Martinez
 Bairon Fernandes

Universidade Federal da Bahia - UFBA (Cruz das Almas)

Juraci Ferreira do Carmo

Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS

Flávio Antonio Canduro

Lawson Francisco Beltrame

Paulo Dias de Castro Ramos

Raul Dorfman

Moacir Antonio Berlato

Universidade de São Paulo-USP (Escola de Engenharia de São Carlos-EESC)

Swami Marcondes Villela

Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP

Celso Novaes de Magalhães

Hilton Silveira Pinto

Maria Angela Fagnani

Flávio Bussmeyer Arruda

Edson Eizi Matsura

Alvaro de Mendonça Thurler

Hamilton Jorge de Azevedo

Marcio Jorge Cabral Peixoto

Maurício Bernardes Coelho

Vidal Valentin Tuler

Universidade Federal de Santa Maria-UFSM (Centro de Ciências Rurais-CCR)

Androaldo Dias Robbaima

Afranio Almir Highes

Arno Sighart Desdesell

Claudio Antonio Mussoi

José Antonio Piasentim

Oswaldo Konig

Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG (Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL)

Miguel Angel Toledo Garrido

Jair Vieira

Manoel Alves de Faria

12. IMPLANTAÇÃO DO CENTRO: INSTALAÇÕES DISPONÍVEIS E NOVAS CONSTRUÇÕES

As instalações previstas para o completo e efetivo funcionamento do CNPAI correspondem a uma área aproximada de 3.900 m². Como a cidade da Parnaíba não dispõe de prédio capaz de abrigar o Centro, a alternativa que se oferece atualmente é a utilização do Campus Avançado da Fundação Projeto Rondon, do Ministério do Interior, atualmente desativado.

A área construída do Campus é de 857 m², estando os prédios em bom estado de conservação. Considerando-se as circunstâncias apontadas e a disposição de instalar o CNPAI no menor prazo possível, sugere-se a implantação de uma estrutura mínima, capaz de permitir as atividades iniciais do Centro, nas instalações do Campus Avançado. Simultaneamente, dar-se-ia início ao processo para a construção do prédio definitivo que, permitirá abrigar todos os pesquisadores, pessoal de apoio e equipamentos necessários ao pleno e efetivo funcionamento do CNPAI.

A Prefeitura de Parnaíba ofereceu dois locais para construir o novo prédio do Centro. O mais adequado é um terreno de sua propriedade, de 30 hectares, localizado às margens da rodovia BR 343, à 6 km do Centro da Cidade.

A adaptação do Campus Avançado é relativamente simples, conforme mostra o croquis anexo e poderá ser completada em 03 meses. A construção das novas instalações demandará cerca de 18 meses.

13. INSTALAÇÕES FÍSICAS DO CENTRO

13. INSTALAÇÕES FÍSICAS DO CENTRO

Para a completa implantação e operacionalização do Centro é necessária uma área construída de pelo menos 3.847 m² compreendendo salas, laboratórios, oficinas, depósitos, etc., assim discriminados:

| Especificação | Área (m ²) |
|--|------------------------|
| - <u>Chefia Geral</u> | |
| - sala da chefia | 20 |
| - sala da secretária | 12 |
| - sala de espera | 09 |
| - sala de reunião | 20 |
| - banheiro da chefia | 06 |
| - <u>Chefia Adjunta Técnica</u> | |
| - sala da chefia | 15 |
| - sala da secretaria com sala de espera, conjuntas | 12 |
| - banheiro da chefia | 06 |
| - <u>Chefia Adjunta de Apoio</u> | |
| - sala da chefia | 15 |
| - sala da secretaria com sala de espera, conjuntas | 12 |
| - banheiro da chefia | 06 |
| - sanitários (masculino e feminino) para pessoal de apoio dessas chefias | 12 |
| - <u>Coordenadoria</u> | |
| - sala do coordenador | 15 |
| - sala de datilografia | 09 |
| - <u>Administração Patrimonial e de Material</u> | |
| - sala do almoxarifado | 60 |
| - sala do setor de compras e vendas | 20 |
| - sala para armazens (patrimônio) | 20 |

| | |
|--|-----|
| - <u>Administração de Finanças</u> | |
| - sala do responsável e auxiliares | 20 |
| - <u>Administração de Custos e Orçamentos</u> | |
| - sala do responsável e auxiliares | 20 |
| - <u>Administração de Serviços Auxiliares</u> | |
| - sala do responsável e auxiliares | 20 |
| - <u>Administração de Recursos Humanos</u> | |
| - sala do responsável e auxiliares | 20 |
| - <u>Setor de Informação e Documentação</u> | |
| - sala da biblioteca | 300 |
| - sala de editoração | 20 |
| - sala de difusão de tecnologia | 20 |
| - <u>Setor de Laboratórios</u> | |
| - sala do laboratório de física de solos | 150 |
| - sala do laboratório de química de solos | 230 |
| - <u>Sala do Laboratório de Irrigação e Drenagem</u> | |
| - sala do laboratório de fitopatologia | 150 |
| - sala do laboratório de entomologia | 150 |
| - sala do laboratório de fisiologia vegetal | 150 |
| - <u>Setor de Campos Experimentais</u> | |
| - sala do responsável e auxiliares | 20 |
| - <u>Setor de Reprografia</u> | |
| - sala de desenho | 20 |
| - sala de fotografia | 12 |
| - sala de impressão | 12 |
| - <u>Setor de Máquinas e Veículos</u> | |
| - sala do responsável e auxiliares | 12 |
| - <u>Garagem</u> | 120 |
| - <u>Galpão para Máquinas e Implementos</u> | 120 |
| - <u>Oficina Mecânica</u> | 30 |

| | |
|---|-------|
| - <u>Carpintaria</u> | 30 |
| - <u>Auditório</u> | 120 |
| - <u>Refeitório e Cozinha</u> | 20 |
| - <u>Sala de Computação</u> | 20 |
| - <u>Sala de Reuniões (3)</u> | 60 |
| - <u>Central Telefônica</u> | 08 |
| - <u>Casas de Vegetação (3)</u> | 480 |
| - <u>Câmara de Sementes</u> | 100 |
| - <u>Casa de Força Auxiliar</u> | 15 |
| - <u>Depósito para Adubos e Defensivos</u> | 60 |
| - <u>Salas de Pesquisadores (18)</u> | 270 |
| - <u>Sanitários e Copas</u> | 30 |
| TOTAL PARCIAL | 3.078 |
| - <u>Alvenarias, Circulações Extras (25%)</u> | 769 |
| TOTAL GERAL: | 3.847 |

Prevê-se que essas obras poderão estar concluídas em 18 meses. Enquanto a construção estiver em andamento, o Centro poderá ser instalado no Campus Avançado da Fundação Projeto Rondon, do Ministério do Interior.

14. CAMPOS EXPERIMENTAIS

14. CAMPOS EXPERIMENTAIS

Apesar de exercer suas atividades à nível nacional, o CNPAI necessita de campos experimentais próximos a sua sede para a execução direta das suas pesquisas. Assim, dentro dos critérios de proximidade, disponibilidade de água, existência de infraestrutura e características de solos, dentre outros, varias alternativas foram examinadas "in loco". Delas, apenas uma sobressai-se como mais conveniente e viável, até o momento. Entretanto, outras alternativas devem ser buscadas.

O local selecionado é um antigo posto agropecuário do Ministério de Agricultura, que se encontra desativado, situado no município de Araiões, no Estado do Maranhão, já em processo de incorporação ao patrimonio da EMBRAPA. Localiza-se a 56 km da cidade de Parnaíba e tem área aproximada de 118 hectares, constituída de solos aluvionais típicos daquela região. A desobstrução da embocadura do rio Santa Rosa, confluente do rio Parnaíba, tornará disponível a água necessária aos trabalhos de irrigação. Simultaneamente, possibilitará o acesso de barcos ao rio e à cidade de Parnaíba.

Essa área de Araiões dispõe de 2 casas e uma construção, com galpão de máquinas e depósito, em estado sofrível de conservação. Necessitam, portanto, de reparos. Não dispõe de energia elétrica. O acesso a área, por terra, necessita ser melhorado, quando a atual distância a cidade de Parnaíba e ao Centro poderá ser encurtada.

Será necessário mais um campo experimental com cerca de 300 hectares, com solos representativos. Se área nessas condições não for encontrada ou estiver disponível em terras pertencentes ao Governo Federal, tornam-se necessários recursos da ordem de Cz\$ 300.000,00 a Cz\$ 600.000,00 para adquiri-la de proprietários privados.

15. RECURSOS HUMANOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS

E

CRONOGRAMA DE INCORPORAÇÃO

QUADRO I. RECURSOS HUMANOS MÍNIMOS NECESSÁRIOS

| FUNÇÕES/CARGOS | 1986 | 1987 | 1988 | TOTAL |
|---|------|------|------|-------|
| <u>1. Direção</u> | | | | 06 |
| Chefe | 01 | | | |
| Chefe Adjunto Técnico | 01 | | | |
| Chefe Adjunto Apoio | 01 | | | |
| Secretária | 03 | | | |
| <u>2. Pessoal Técnico-Científico</u> | | | | 35 |
| Pesquisadores | 08 | 06 | 21 | |
| <u>3. Área de Operações Administrativas</u> | | | | 02 |
| Assistente Executivo | 01 | | | |
| Secretária | 01 | | | |
| <u>3.1. Patrimônio/Material</u> | | | | 05 |
| Assistente Executivo | 01 | | | |
| Auxiliar Administrativo | 01 | | 01 | |
| Almoxarife | 01 | | | |
| Armazenista | | | 01 | |

Cont... 2.

| FUNÇÕES/CARGOS | 1986 | 1987 | 1988 | TOTAL |
|-------------------------------------|------|------|------|-------|
| <u>3.2. Financeiro</u> | | | | 05 |
| Assistente Executivo | 01 | | | |
| Técnico de Contabilidade | 01 | | | |
| Auxiliar Administrativo | 01 | | 02 | |
| <u>3.3. Custo/Orcamento</u> | | | | 02 |
| Assistente Executivo | 01 | | | |
| Auxiliar Administrativo | - | | 01 | |
| <u>3.4. Recursos Humanos</u> | | | | 03 |
| Assistente Executivo | 01 | | | |
| Auxiliar Administrativo | 01 | | 01 | |
| <u>3.5. Serviços Auxiliares</u> | | | | 36 |
| Assistente Executivo | 01 | | | |
| Auxiliar Administrativo | 01 | | 01 | |
| Auxiliar Serviços | 05 | | 05 | |
| Vigilante | 04 | | 06 | |
| Mestre Manutenção | 01 | | | |
| Desenhista | 01 | | | |
| Artifice | 02 | | 03 | |
| Telefonista | 02 | | | |
| <u>3.5.1. Suporte Datilografico</u> | | | | |
| Auxiliar Administrativo | 03 | | 01 | |

Cont... 3.

| FUNÇÕES/CARGOS | 1986 | 1987 | 1988 | TOTAL |
|-------------------------------------|------|------|------|-------|
| <u>4. Informação e Documentação</u> | | | | 04 |
| Bibliotecário | - | 01 | | |
| Auxiliar Administrativo | - | 01 | 02 | |
| <u>5. Laboratório</u> | | | | 25 |
| Técnico Laboratório | | 03 | 04 | |
| Laboratorista | | 03 | 05 | |
| Auxiliar Laboratório | | 05 | 05 | |
| <u>6. Informática</u> | | | | 03 |
| Analista de Sistema | | | 01 | |
| Programador | | | 01 | |
| Digitador | | | 01 | |
| <u>7. Campos Experimentais</u> | | | | 60 |
| Técnico Agrícola | 03 | 06 | 09 | |
| Mestre Rural | 01 | 02 | - | |
| Operário Rural | 04 | 02 | - | |
| Auxiliar Rural | 10 | 06 | 17 | |
| <u>8. Máquinas Veículos</u> | | | | 17 |
| Assistente Administrativo | 01 | | | |
| OPMAV | 04 | 04 | 04 | |
| Artifice | 01 | 01 | | |

Cont... 4.

| FUNÇÕES/CARGOS | 1986 | 1987 | 1988 | TOTAL |
|-------------------------|------|------|------|-------|
| Mestre Manutenção | | 01 | | |
| Auxiliar Administrativo | - | 01 | | |
| T O T A I S . . . | 69 | 42 | 92 | 203 |

QUADRO I-A. NECESSIDADE DE PESSOAL TÉCNICO-CIENTÍFICO POR
 ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO. CRONOGRAMA DE
 INCORPORAÇÃO

| ÁREA DE ESPECIALIZAÇÃO | 1986 | 1987 | 1988 | TOTAL |
|---|------|------|------|-------|
| 01. Controle de plantas invazoras | | 1 | | 1 |
| 02. Drenagem | 1 | | 1 | 2 |
| 03. Difusão de tecnologia | | | 1 | 1 |
| 04. Engenharia de sistemas | | | 1 | 1 |
| 05. Estatística e experimentação agrícola | 1 | | | 1 |
| 06. Economia agrícola | | | 1 | 1 |
| 07. Entomologia | | 1 | | 1 |
| 08. Física de solos | 1 | | 1 | 2 |
| 09. Fisiologia vegetal | | | 1 | 1 |
| 10. Fitopatologia | | 1 | | 1 |
| 11. Fitotécnia | 1 | | 2 | 3 |
| 12. Hidráulica | | | 1 | 1 |
| 13. Hidrologia | | | 1 | 1 |
| 14. Manejo de solo e água | 1 | | 1 | 2 |
| 15. Métodos e equipamentos de irrigação | | 1 | 2 | 3 |
| 16. Mecânica e mecanização | | | 1 | 1 |
| 17. Meteorologia e climatologia | 1 | | | 1 |
| 18. Melhoramento vegetal | | | 2 | 2 |
| 19. Preparo e conservação do solo | | 1 | | 1 |
| 20. Pedologia | | | 1 | 1 |
| 21. Química de solos | 1 | | | 1 |
| 22. Relação solo-água-planta | 1 | 1 | 3 | 5 |
| 23. Salinidade | | | 1 | 1 |
| TOTAIS..... | 08 | 06 | 21 | 35 |

16. PLANO DE OBRAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

FASE II - Consolidação do Centro

Construção de prédio com 4000 m², instalação de campos experimentais.

| Atividade | (trimestres) | | | | | | |
|---------------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1) Construção prédio novo | X | X | X | X | X | X | |
| 2) Instalação c. exp. | | X | X | X | | | |

17. RECURSOS FINANCEIROS - CRONOGRAMA DE
DESEMBOLSO

18. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

18. BIBLIOGRAFIA CONSULTA

- . ABID. Irrigação no Brasil. ITEM - Irrigação e Tecnologia Moderna, nº 17, junho/84, p. 23-27.
- . ABID. Desenvolvimento Rural no Nordeste. ITEM - Irrigação e Tecnologia Moderna. Nº 18, set/84, p. 22-33.
- . AVELLAR, M.A.B. de. O DNOCS e a Irrigação do Nordeste. MINTER/CCS, Rio de Janeiro, 1976, 52 p.;
- . BRASIL. III Plano Nacional de Desenvolvimento Econômico 1980/85, Brasília, DF, 1981, 77 p.;
- . BRITO, Ricardo A.L. Relação Solo-Água-Planta e Intenções: Sugestões (sucintas) sobre um Programa de Pesquisas Integrado para o Nordeste. Reunião Técnica promovida pelo CNPq/SUDENE/EMBRAPA, Petrolina, PE, 25-28/10/82, 11 p. (mimeografado);
- . CNPq. Programa do Trópico Semi-Árido: Procedimentos para Apoio a Projetos de Pesquisa. Brasília, DF, 1980, 7 p. e anexos (I, II, A) (mimeografado);
- . CNPq. Programa do Trópico Semi-Árido. Brasília, 1980, 76 p. (brochura);
- . CONVÊNIO CODEVASF/IICA. Diagnóstico sobre a Capacidade de Execução de Pesquisa em Engenharia de Irrigação nas Instituições de Pesquisa e Ensino. Brasília, DF, agosto/79, 219 p. (brochura);
- . CONVÊNIO CODEVASF/IICA. Subsídios para Conformação de um Programa Prioritário de Pesquisa em Engenharia de Irrigação. Brasília, DF, outubro/79, 16 p. (brochura).
- . COSTA, José Maria. A Política de Recursos Hídricos do Nordeste e a Irrigação. IV Simpósio brasileiro de Hidrologia e Recursos Hídricos. Fortaleza, Ce, 15-19/11/81, 20 p. (mimeografado);
- . COSTA, José Maria. A Irrigação no Brasil. Palestra Apresentada no VII Seminário Latinoamericano de Irrigação, Santiago do Chile, 29/11 a 03/12 de 1983, 45 p. (mimeografado);
- . CPATSA. Relação de Trabalho e Resumos da Área de Irrigação, 1982;
- . DAKER, Alberto. Transposição de Água do São Francisco no Semi-Árido Nordestino. Uma Opção ou Megalomania. 22 p.

(mimeografado);

- . DAT/SRN/CSA. Programa Solos e Água - Ação Programada: Região Nordeste. Brasília, julho de 1981, 27 p. (mimeografado);
- . EMBRAPA - Projeto de Implantação do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido-CPATSA - Petrolina, PE, 1985, p. 45;
- . EMBRAPA. Projeto: Uso e Manejo de Água para Agricultura-Subprojeto: Sistema de Manejo de Água para a Região dos Cerrados. Brasília, DF, maio de 1980, 51 p. (brochura);
- . EMBRAPA. Diagnóstico de 1ª Situación Actual y Perspectivas Futuras sobre Conservación y Manejo de Tierras y Aguas en Brasil, 62 p. (mimeografado);
- . EMBRAPA/CPAC. A Atuação da Pesquisa em Irrigação e Drenagem na Região dos Cerrados. Trabalho Apresentado na I Conferência Regional Pan-Americana de Irrigação e Drenagem. Salvador, BA, outubro de 1984, 130 p. (brochura);
- . FINEP/CNPq/STI/EMBRAPA. I Reunião Técnica de Pesquisa e Desenvolvimento de Engenharia Agrícola - Relatório Técnico. Brasília, 3 a 6 de abril de 1984, 553 p. (brochura);
- . MA/PROVARZEAS NACIONAL. PROVARZEAS Nacional - 1 Hectare Vale por Dez. Informação Técnica Nº 2, Brasília, DF, 1982, 199 p. (brochura);
- . MILLAR, A.A. Composição e Resumo do Conteúdo das Publicações sobre Aspectos de Irrigação no Nordeste Brasileiro. IICA, Pub. Miscelanea nº 110, 45 p.;
- . MILLAR, A.A. Manejo Racional da Irrigação: Uso de Informações Básicas sobre Diferentes Culturas. Inst. Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA), série Publicações Miscelaneas nº 461, Brasília, DF, janeiro de 1984;
- . MILLAR, A.A. Agricultura Irrigada Brasileira e as Necessidades de Apoio Tecnológico. IICA, Brasília, DF, 38 p. (mimeografado);
- . MILLAR, A.A. Programa de Pesquisas Prioritárias em Tecnologia em Irrigação para o Nordeste. Instituto Int

- ramericano de Ciências Agrícolas, Encontros sobre Es
coamento em Meios Porosos. Rio Claro, SP, Outubro -
1978, 39 p. (mimeografado);
- . MILLAR, A.A. Pesquisa em Tecnologia de Irrigação no Va
le do São Francisco. Petrolina, Projeto FAO/BRA/74 7
/008, Relatório Final, 53 p., 4 anexos, 1978, (mimeo-
grafado);
 - . MILLAR, A.A., U. Gomes e E.L. de Possídio. Programa de
Pesquisas em Agricultura Irrigada para o Baixo São
Francisco. Petrolina, FAO/CODEVASF/EMBRAPA (Documento
de Trabalho para Relatório ao Banco Mundial), 40 p.
(mimeografado);
 - . MINISTÉRIO EXTRAORDINÁRIO PARA ASSUNTOS DE IRRIGAÇÃO -
Programa Nacional de Irrigação - PRONI - Regiões Sul,
Sudeste, Centro Oeste e Norte, Brasília, DF, abril
1986, 152 p.
 - . MINTER/DNOCS. Resumo das Pesquisas Agropecuárias Realiza-
das pelo DNOCS nos Diversos Projetos de Irrigação,
período 1966 a 1973, Fortaleza, Ceará, 1977, 73 p.
(brochura);
 - . MINTER-MEC/SUDENE-UFC. Produção Científica no Setor Agrí-
cola do Nordeste (avaliação quantitativa), Fortaleza,
Ceará, 1976, 63 p. (brochura);
 - . MINTER/SUDENE. Anais do Primeiro Encontro Nordestino de
Pesquisa em Tecnologia de Irrigação. Petrolina, PE,
25-28/10/82, 17 p. e Anexos 1, 2 e 3 (brochura);
 - . MINTER/SUDENE. Programa de Irrigação do Nordeste - 1986
-1990. Brasília, DF, dez/85, 265 p:
 - . MINTER/SUDENE. Relatório Sintético sobre o Programa de
Irrigação do Nordeste - II trimestre de 1983;
 - . MINTER/SUDENE - Relatório sintético sobre o Programa de
Irrigação do Nordeste. III Trimestre de 1985, Recife,
PE, 80 p.
 - . MINTER/SUDENE. Relatório Sintético sobre o Programa de
Irrigação do Nordeste - IV trimestre de 1983, Recife,
PE, 1983;
 - . MINTER/DNOCS. O Papel do DNOCS no Semi-Árido Nordestino.
Fortaleza, março, 1963;
 - . MINTER/DNOCS, Legislação de Águas. Fortaleza, 1984.70 p.;

- . MINTER/CODEVASF. Inventário dos Projetos de Irrigação. Brasília, DF, 182 p. 11.;
- . MINTER/S.G.CRAS, 1975. Programa Nacional de Irrigação. Contribuição a III Seminário Nacional de Irrigação e Drenagem, Brasília, DF.;
- . MINTER/GEIDA, 1971. Programa Plurianual de Irrigação-PPI (Relatório Síntese);
- . MINTER, 1983. Projeto Nordeste - Relatório Setorial;
- . MINTER/DNOS, 1983, 1983. Relatório CESAN-01: "Projeto de Derivação de Água do Rio São Francisco para o Semi-Árido Nordestino - Relatório Preliminar - Texto";
- . MINTER. Projeto do I Plano Nacional de Irrigação (I PNI) - 1982 - 86. Brasília, DF, 57 p. e Anexos I e II (brochura);
- . MINTER. Projeto de Regulamentação da Lei nº 6.662, de 25/06/79 (Lei de Irrigação). Brasília, DF, 12/02/1982, 29 p. (mimeografado);
- . MINTER. Irrigação: Verde Cobre o Sertão. Interior, Nº57, jul/ago de 1984, p. 26-31.
- . MINTER. No Baixo São Francisco a Irrigação com Objetivo Social. Interior, Nº 43, mar/abr de 1982, p. 42-45;
- . MINTER/CODEVASF. A Irrigação no Vale do São Francisco - Problemas e Soluções. Brasília, DF, set/84, 38 p. (brochura);
- . MINTER/DNOCS. Irrigação, Novos Tempos, Novos Recursos. Fortaleza, 1984, 54 p.
- . MME/DNAEE/DCRH. Transposição das Águas do São Francisco e tocantins para o Semi-Árido Nordestino. Avaliação Preliminar. Brasília, DF, nov./83. 72 p. (brochura);
- . MME/CPRM. Programa Estratégico a Curto Prazo para Abastecimento da Água Subterrânea na Região Nordestina. DAP, Série Documentos Especiais Nº 1. Rio de Janeiro, maio/1980, 33 p. (mimeografado);
- . PIMENTEL, M.F., D. Chistofidis e F.J.S. Pereira. Recursos Hídricos no Cerrado Brasileiro: IV Simpósio sobre o Cerrado - Bases para Utilização Agropecuária, 25 p.;

- . PRISCO, J.T. Sugestões ao Programa Nacional de Pesquisas sobre Irrigação - Uma Visão Fitotécnica. 1984, 20 p. (mimeografado);
- . RAIZES. Avaliando os Programas de Irrigação. março/84, Nº 95, p. 9-12;
- . RAIZES. Modernização Agrícola, as Razões do Modelo Brasileiro. nov/84, Nº 103, p. 16-20.
- . SAMPAIO, Yony; G.M. Gomes e J.F. Irmão. Política Agrícola no Nordeste, Intenções e Resultados: MA, Estudos sobre o Desenvolvimento Agrícola nº 11, 357 p.;
- . SEPLAN. III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, 1980/1985, Brasília, 1980, 77 p.;
- . SEPLAN/CNPq. III Plano Básico de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Ação Programada em Ciência e Tecnologia 20. Recursos Naturais Hídricos, Brasília, 1982, 132 p.;
- . SILVA, A. de S. Sistemas de Captação, Conservação e Uso de Água para a Pequena Irrigação no Trópico Semi-Árido. Mimeografado, 9. p.;
- . SIMÕES, Antonio José. Agricultura Irrigada - Pesquisa em Sistema de Irrigação. Petrolina, PE, CPATSA, EMBRAPA, 1982, 23 p. (mimeografado);
- . SIMÕES, A.J. Agricultura Irrigada, Pesquisa em Sistema de Produção. EMBRAPA/CPATSA, Documento nº 19;
- . TAVARES, J.R. O Nordeste e a Irrigação. MINTER/DNOS, 84 p. (brochura);
- . VIEIRA, V.P.P.B. O DNOCS e o Aproveitamento dos Recursos Hídricos do Nordeste. MINTER/DNOCS, Ciclo de Palestra sobre Planejamento, Uso e Controle de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas. Fortaleza, 3 e 4/10/79.

