

**Universidade Federal do Ceará**  
**Faculdade de Economia, Administração Atuarias Contábeis e Secretariado**  
**Departamento de Economia**

**Desenvolvimento Sustentável no semi-árido Cearense**  
**Agricultura Irrigada, Alternativa Possível**

**Aluno:** Manuel Agostinho da Silva Coimbra

**Orientador:** Antônio Luís Abreu Dantas

Fortaleza/Ce

**Desenvolvimento Sustentável no semi-árido Cearense  
Agricultura Irrigada, Alternativa Possível**

Monografia aprovada, 25/06/2001

\_\_\_\_\_  
Manuel Agostinho da Silva Coimbra  
Bacharelado

Média \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. Antônio Luís Abreu Dantas  
Orientador

Nota \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. José de Jesus Sousa Lemos  
Membro da Banca Examinadora

Nota \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Prof. Eurypedes Ewbank Rocha  
Membro da Banca Examinadora

Nota \_\_\_\_\_

Monografia apresentada à Faculdade de Economia, Administração, Atuária, Contabilidade e Secretariado, para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Fortaleza – Ceará

### **Dedicatória**

Dedico esta monografia a minha esposa Ana Fabia, aos meus filhos, Coimbra Júnior e Matheus Coimbra, e a minha querida mãe Luísa Muandumba, apesar de distante, por toda força e incentivos, dados nos momentos difíceis.

### **Agradecimentos:**

A **Deus**, que cuida e ilumina os meus passos, e que me dê força para estar de pés lutando para conquistar os objetivos que almejo.

A minha mãe, **Luísa Muandumba**, que de maneira simples, humilde e corajosa ensinou-me a enfrentar todas as dificuldades e obstáculos sem perder a dignidade, o amor e a fé em Deus.

A minha família, em geral, principal responsável pela conclusão desta etapa, minha eterna gratidão e carinho.

Aos professores **Antônio Luís Abreu Dantas**, meu Orientador, **José de Jesus Sousa Lemos** e **Eurypedes Ewbank Rocha**, que fizeram parte da Banca Examinadora, meu profundo respeito e admiração pela dedicação a mim dispensada.

E aos demais professores e colegas, que de alguma forma contribuíram para a minha formação acadêmica.

## SUMÁRIO

	Pagina
Introdução	
Objetivo .....	9
Estrutura do Trabalho .....	8
CAPÍTULO I	
1- Conceito de Desenvolvimento Sustentável .....	10
1.2 - Recursos Hídricos no Âmbito do Desenvolvimento Sustentável... ..	15
CAPÍTULO II	
2- Irrigação Alternativa para se atingir o desenvolvimento sustentável .....	17
2.1- Evolução das políticas de irrigação no Nordeste .....	19
2.2- Quadro atual dos perímetro irrigado no semi-árido cearense .....	23
2.3 - Viabilidade Econômica da Irrigação .....	29
2.4- Impactos da irrigação sobre: .....	33
2.4.1- Sócio-economia .....	33
2.4.2- Ambiental .....	37
CAPÍTULO III	
3- Estratégia para se alcançar o desenvolvimento sustentável .....	39
CONCLUSÃO .....	43
BIBLIOGRAFIA .....	45

## Introdução

O Ceará, como o Nordeste em geral, tem apresentado graves problemas socioeconômicos, ao longo da história, principalmente na região semi-árida, e que muitos estudiosos sobre o assunto apontam como as principais causas a seca, enchentes e a própria qualidade do solo.

A falta de investimento em áreas básicas, no semi-árido cearense, como educação, saúde, nutrição, agricultura e agroindústria, tem agravado cada vez mais, a pobreza da população rural.

A ocorrência de secas periódicas, a concentração de terra, e a pobreza advinda da falta de investimentos básicos na zona rural, tem provocado um aumento no fluxo migratório da população rural para grandes centros urbanos, com intuito de melhorar sua condição de vida, e o que se observa é um agravamento dessa condição, devido à pouca escolaridade, torna-se difícil conseguir emprego, moradia digna, alimentação, etc., ficando jogados a mendicância, elevando os problemas sociais nesses centros urbanos, como a marginalidade e a favelização.

Para evitar este problema, o setor público tem tentado mudar esta situação, estabelecendo programas voltados, para a modernização da agricultura cearense, oferecendo incentivos para a prática da agricultura irrigada no semi-árido.

A expansão da agricultura irrigada, através de açudes e canais de irrigação, surge como um dos principais instrumentos de combate à seca, conseqüentemente, facilitador do desenvolvimento socioeconômico da região.

O que se pretende abordar neste trabalho, é mostrar a importância da agricultura irrigada no semi-árido cearense, como alternativa possível para se alcançar o desenvolvimento sustentável. Para tanto é necessário que a irrigação seja entendida e executada como um programa de desenvolvimento rural, e não como um programa de combate às secas, feitas de forma ocasional, geralmente em anos de estiagem extensas.

Para tanto, coloca-se em destaque os projetos públicos de irrigação gerenciados pelo DNOCS, e alguns públicos e privados sob tutela da Secretaria da Agricultura Irrigada,

SEAGRI, como principais núcleos de desenvolvimento rural e, concomitantemente, o bom gerenciamento dos recursos hídricos, e a preservação do ambiente, devem estar inclusos nesses núcleos de desenvolvimento.

## ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é composto de três capítulos: o primeiro capítulo trata dos Aspectos Teóricos do Desenvolvimento Sustentável; o segundo capítulo aborda a Agricultura Irrigada com Alternativa Possível para se Alcançar o Desenvolvimento Sustentável no semi-árido Cearense, Evolução da Política de Irrigação do Nordeste, Quadro Atual dos Perímetros Irrigados no Ceará, a Viabilidade Econômica da Irrigação e seus Impactos sobre os Sócio-econômico e o Meio-Ambiente; e, finalmente, o terceiro capítulo trata da Estratégia Institucional para se Alcançar o Desenvolvimento Sustentável no Ceará, tendo como destaque os programas **Proceagri** e o **Caminho de Israel**.



## OBJETIVO

O objetivo geral do trabalho é analisar o potencial da Agricultura Irrigada no semi-árido cearense, destacando a sua importância, como uma alternativa viável para o desenvolvimento do Ceará, e como forma possível de se alcançar o desenvolvimento sustentável.

O que se pretende é tentar mostrar através de resultados alcançados com a irrigação, que é possível evitar o êxodo rural através da criação do emprego no campo, aumentar a renda, não apenas monetária, como também a não monetária, melhorando desta forma a qualidade de vida da população, preservando evidentemente o meio ambiente.

## CAPÍTULO I

### 1. DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL:

#### Aspectos teóricos

Gomes (1995) define desenvolvimento como sendo um processo pela qual um organismo, uma pessoa humana ou um sistema social, materializa suas capacidades potenciais, atingindo níveis superiores e mais desejáveis de realização e organização

No começo, o desenvolvimento sustentável esteve ligado fundamentalmente à proteção ambiental. Mas a questão não envolve apenas o meio ambiente, pois para se chegar a um resultado aceitável com relação ao meio ambiente é necessário que passe pelas esferas econômica, social e política. Para que uma região, como o semi-árido se desenvolva, a população deve ter assegurada as condições mínimas para sobreviver humanamente, como saneamento básico, água tratada, coleta de lixo e educação.

Desenvolvimento sustentável é uma nova visão de desenvolvimento voltada para o ser humano. Sob esta ótica, o crescimento econômico deve traduzir-se em melhoria na qualidade de vida da população para que seja social, política, econômica e ambientalmente sustentável ( LEMOS, 1999).

Uma vez que o desenvolvimento se constitui num processo globalizante, sua sustentabilidade precisa ser entendida nesta perspectiva holística. Sendo assim sustentabilidade do desenvolvimento tem que conter, pelos menos quatro dimensões, segundo LEMOS op. Cit. ÁRIDAS, assim caracterizadas, a saber:

- i) dimensão geoambiental;
- ii) dimensão sócio-econômica;
- iii) dimensão técnico-científica; e
- vi) dimensão político institucional

"Todas estas quatro dimensões são consideradas segundo um aspecto dinâmico, e guardando entre si uma interface com perspectiva intertemporal. A dimensão geoambiental

refere-se à abrangência e à impactação de um ponto de vista geográfico e físico, e as repercussões sobre a base de recursos naturais. A dimensão sócio-econômica busca prover as condições necessárias para o crescimento econômico que seja socialmente e equitativamente justo. A dimensão técnico-científica objetiva a perseguição de metas e objetivos que assegurem o avanço do conhecimento científico e tecnológico em benefício de toda a sociedade, estimulando um processo contínuo de inovações dentro da sociedade. A dimensão político-institucional, por sua vez, preconiza a consolidação do sistema de representação política que confere continuidade aos mecanismos de tomada de decisão e das ações políticas que irão garantir o desenvolvimento sustentável nas suas três outras perspectivas: geoambiental, sócioeconômica e técnico científica. ( LEMOS, 1996, p 13)

Para SACHS, desenvolvimento sustentável equivale a ecodesenvolvimento, como se depende da seguinte passagem: “ ... Para Sachs, ecodesenvolvimento nada mais é do que um processo desenvolvimento sócio-econômico equitativo que pesquisadores anglosaxões rebatizaram de *Desenvolvimento Sustentável*. ” LEMOS ( 1996,P: 15)

Nesta visão avançada, os novos paradigmas de desenvolvimento econômico que contem os seguintes princípios norteadores:

- i) ser solidário com as futuras gerações;
- ii) satisfazer as necessidades básicas dos cidadãos
- iii) buscar a participação efetiva da população envolvida, que é constituída dos verdadeiros atores do processo de desenvolvimento;
- iv) Ter como meta a busca incessante da preservação dos recursos naturais, renováveis e/o não renováveis, bem como do meio ambiente em geral;
- v) criar um sistema social que garanta o trabalho estável com remuneração digna para todos, segurança social e pessoal, e preservação cultural;
- iv) promova projetos e planos educacionais em todos os níveis para toda a população.

A nível mundial esta nova concepção de desenvolvimento passou a ser mais difundida após a publicação do Relatório de Brundtland em 1987, por uma comissão criada pela Organização da Nações Unidas ( ONU), reunião que foi presidida pela Primeira Ministra

da Noruega Sra. GRO HARLEN BRUNDTLAND. Nesse Relatório foram apresentadas algumas sugestões e medidas que deveriam ser tomadas para se promover um desenvolvimento que apresentasse as seguintes características:

- a) Limitação do Crescimento Populacional;
- b) Garantia de segurança alimentar a longo-prazo;
- c) Preservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas;
- d) Diminuição do consumo de energia, e desenvolvimento de tecnologia que incorporassem o uso de fontes renováveis de energia;
- e) Satisfação de todas as necessidades básicas da população;
- f) Aumento da Produção industrial nos países não industrializados à base de tecnologia que fossem ecologicamente limpas;
- g) Controle da urbanização desenfreada das populações; e
- h) Promover uma maior e melhor integração entre o campo e a cidade.

Neste último caso, a promoção da Reforma Agrária será de maior relevância como estratégia para se atingir todos os demais. (Lemos, 1999)

Entretanto, entende-se como Desenvolvimento Sustentável a gestão e administração dos recursos ou serviços ambientais e a orientação das mudanças tecnológicas e institucionais, no sentido de assegurar e alcançar a contínua satisfação das necessidades humanas para gerações presentes e futuras, dentro dos limites da capacidade de sustentação do sistema ambiental. (CAVALCANTE, et al., 1997)

O desenvolvimento sustentável, também denominado por alguns autores de Ecodesenvolvimento, é o desenvolvimento que envolve uma preocupação maior com o meio ambiente (proteção, melhor uso e preservação) para as gerações futuras. O mesmo trata de conciliar a eficiência econômica, da equidade social, da liberdade política e da preservação ambiental, em processo integrado de evolução social, traduzindo-se em mais crescimento econômico, modernização produtiva e competitividade, mais educação, qualificação saúde e habitação, menos pobreza, menos desigualdade, mais desenvolvimento contemplando o uso racional e equitativo, bem como preocupando-se com a conservação dos recursos naturais.

Em uma concepção mais ampla, segundo o PROJETO ÁRIDAS, o desenvolvimento sustentável diz respeito, além da questão ambiental, às questões



econômicas, sociais e políticas. Desenvolvimento sustentável é o que apresenta, dentro dos aspectos econômicos, sociais, ambientais e políticos, condições de durabilidade a longo tempo e que deve ser economicamente sadio, socialmente justo, ambientalmente responsável e politicamente fundamentado na participação da sociedade.

Ele é um processo de mudanças sociais e elevação de oportunidades da sociedade compatibilizado no espaço e no tempo, o crescimento e a eficiência econômica, a conservação ambiental, a qualidade de vida e a equidade social, partindo e claro de um compromisso com o futuro e da solidariedade entre gerações. É um desenvolvimento que satisfaz às necessidades do presente sem expor a perigo a capacidade das gerações vindouras, para atender as atuais.

O desenvolvimento na escala humana, deve orientar-se pela satisfação das necessidades, apontando para elevar a qualidade de vida das pessoas, que dependerá da capacidade que estas têm de satisfazer adequadamente as suas necessidades. Desenvolvimento sustentável é aquele que:

- i) Utiliza os recursos e serviços ambientais abaixo de sua capacidade de renovação
- ii) Distribui atividades no território de acordo com o seu potencial
- iii) Pratica atividade de tal maneira que a emissão de contaminantes seja inferior a capacidade de assimilação.

A teoria do desenvolvimento sustentável exige uma diferenciação entre crescimento e desenvolvimento. Crescimento significa aumento de tamanho, por exemplo o aumento do Produto Interno Bruto(PIB) por ano, Crescimento é quantitativo ( ter), enquanto que o desenvolvimento significa Expansão desse crescimento melhorando o nível de vida da população, ou ainda significa realização de potencialidades alcançando gradualmente um estado melhor e mais pleno. O desenvolvimento entendido como crescimento do PIB é insustentável, já o baseado no melhoramento da qualidade de vida, onde privilegia o ser ao ter é potencialmente sustentável.

Desenvolvimento sustentável é um desenvolvimento participativo, não excludente onde a população participa na tomada de decisão, apontando o que é melhor e benéfico para a sociedade. É um desenvolvimento que dignidade ao ser humano, conservando o meio ambiente, e preocupando-se com gerações futuras.

## 1.1- Recursos Hídricos, no âmbito do Desenvolvimento Sustentável

A água é um recurso natural indispensável ao desenvolvimento de uma região. Este recurso natural sempre foi tratado como recurso ilimitado, ora como bem público ora privado, mas sempre disponível e gratuito, sendo utilizado sem qualquer critério de planejamento, impossibilitando a potencialização de sua capacidade de gerar renda, emprego e manter no campo a população rural.

Na busca de uma estratégia de atuação que garanta a gestão integrada, descentralizada e participativa dos recursos hídricos, é necessário levar em consideração algumas características naturais, socio-econômicas e culturais da região como as seguintes. (GARJULLI, 1998)

- i) a água como elemento essencial à vida humana, vegetal e animal, mas escasso e limitado em todo o estado;
- ii) a realidade do semi-árido, onde não existem rios perenes, e a garantia de água para todo o ano, só é possível através de obras hídricas;
- iii) o paternalismo que tem caracterizado as intervenções mais estruturadas dos perímetros públicos de irrigação e que levaram a dependência quase que total dos irrigantes em relação aos órgãos governamentais;

A força do componente cultural que permite que as fontes de água, riachos, cachoeiras e até rios perenizados que existem ou passam por terras particulares são também particulares e portanto disponíveis para qualquer forma de uso, sem nenhum controle público. Portanto, estas características são determinantes para evidenciar as particularidades do processo de organização dos usuários de água. Estes traços culturais que refletem uma prática econômica, política e social que sempre existiu em relação aos recursos hídricos é que terão que ser revertidos, através de um processo participativo de organização dos usuários de água, que se torna fundamental para a compreensão da água como bem essencial ao processo de desenvolvimento sustentável.

Com a promulgação desta Constituição o governo do estado providenciou a definição da política das águas no Ceará definida pela Lei estadual de Recursos Hídricos Nº 11.996 que tem como objetivos:

- i) assegurar o desenvolvimento sustentado compatível com a oferta de água;
- ii) assegurar a oferta de água em quantidade e qualidade para as gerações futuras;



- iii) planejar e gerenciar, de forma integrada, descentralizada e participativa, o uso múltiplo, controle, conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos.

O modelo de gerenciamento integrado, participativo e descentralizado, previsto na lei estadual de recursos hídricos, para ser implementado foi criada em 1993 a COGERH- Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Este modelo entende que a água deve ser gerenciada de forma:

- INTEGRADA- levando em consideração todas as fases do ciclo hidrológico e observando seus aspectos quantitativos e qualitativos;
- DESCENTRALIZADA- onde as decisões devem ser tomadas a nível das próprias bacias hidrográficas; e
- PARTICIPATIVO- onde todo o processo de gerenciamento a nível da bacia hidrográfica, conta com a participação de representantes dos usuários, das instituições governamentais e da sociedade civil organizada.

Para se efetivar este modelo, o gerenciamento dos recursos hídricos deve-se subdividir em vários momentos e espaços ( GARJULLI, 1998), a saber :

- i) Apoiar a constituição dos conselhos gestores de açudes, das comissões municipais de gestão de recursos hídricos, das comissões dos vales perenizados, respeitando as especificidade de cada realidade, enquanto espaço de negociação social, com o objetivo de resolver eventuais conflitos devidos aos usos múltiplos da água;
- ii) Garantir o acompanhamento dessas instâncias sob as ações do governo, na área da bacia hidrográfica, afim de evitar distorções quanto ao destino das obras hídricas públicas, a autorização das outorgadas para o uso da água e a definição das tarifas sobre este uso;
- iii) Juntos com os conselhos gestores de açudes estratégicos e comissões de usuários de vales perenizados e comitês de bacias hidrográficas, discutir, preparar e deliberar o plano anual de operação dos reservatórios estratégicos e vales perenizados.

Criar estruturas gerenciais descentralizadas do órgão gestor, visando subsidiar o processo organizativo e deliberativo da gestão dos recursos hídricos a nível da bacia;

- iv) Fornecer, as organizações citadas anteriormente, dados e instrumentos técnicos

afim que tenham condições de acompanhar e deliberar sobre os ajustes no processo de operação dos açudes estratégicos e dos sistemas dos vales perenizados; e

v) Assessorar as organizações de usuários no que se refere a elaboração de uma proposta de planejamento e gestão de recursos hídricos, de forma integrada que privilegie um processo de desenvolvimento sustentável.

Vale destacar, a organização dos usuários como forma de garantir a participação destes no gerenciamento dos recursos hídricos.



## CAPÍTULO II

### 2- AGRICULTURA IRRIGADA ALTERNATIVA PARA SE ALCANÇAR O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO SEMI-ÁRIDO NORDESTE

A agricultura irrigada é uma atividade milenar, praticada principalmente pelos Asiáticos ( Índia e China). Atualmente é exercida com altos níveis tecnológicos tanto em países em desenvolvidos, como em desenvolvimento, sendo inegáveis os impactos positivos que ela exerce sobre a economia de um país, região ou estado.

Todavia a prática da agricultura irrigada sem o mínimo de cuidado pode acarretar problemas a curto, médio ou longo prazo no solo, podendo desta forma comprometer os resultados da tecnologia.

Dentre os principais efeitos socio-econômicos positivos decorrentes da irrigação pode-se destacar os seguintes:

- a) Promover aumento e estabilização da renda agrícola estadual.
- b) Gera empregos diretos no setor agrícola e indiretos no setor industrial e de serviços, diminuindo a migração rural-urbana.
- c) Aumenta a oferta de alimentos e de matéria-prima, tanto no mercado interno quanto para a exportação, nas épocas de safras e entressafras, promovendo estabilidade de preços para o consumidor e a indústria.
- d) Promove o uso mais intensivo do solo, máquinas e instalações, principalmente nas regiões semi-áridas, como a cearense.
- e) Gera maior recita tributaria
- f) Pode promover redistribuição de terra.

Na região semi-árida, como o Nordeste Brasileiro onde se pode ter mais de uma colheita por ano os efeitos da irrigação sobre o solo e da mão-de-obra são mais intensivos se comparados com a região Sudeste do país, onde a irrigação é um suplemento as chuvas quando houver deficiência de água, ou de promover um aumento da produtividade por hectare (Kg/ha), basicamente através da otimização do uso de água com relação, principalmente ao melhor uso de fertilizantes. ( CALLEGAR, 1988)

Dentre os efeitos negativos que a irrigação pode provocar sobre os recursos naturais, segundo Callegar, pode-se citar os seguintes:

- a) Dependendo do manejo da água e do tipo de solo, pode acelerar o processo de salinização e erosão dos solos, tornando-os praticamente impraticáveis à agricultura e de difícil recuperação.
- b) Pode causar poluição ambiental ( água, solo e ar) decorrente do uso de pesticidas agrícolas.
- c) Pode causar queda de fertilidade natural dos solos principalmente quando cultivados intensivamente.
- d) Pode ter um custo social altíssimo no deslocamento de agricultores no caso de desapropriação de áreas para instalação de grandes projetos de irrigação públicos e Privados.

Geralmente estes efeitos negativos exceto este último, só são percebidos a médio e longo prazo, cabendo aos órgãos governamentais estarem atentos a fim de eliminar ou minimizar tais efeitos, para que gerações futuras não sejam penalizadas.

## 2.1 Evolução das Políticas de Irrigação no semi-árido Cearense

O estado do Ceará ao longo desses anos nunca teve uma política específica dirigida pelo governo estadual para a agricultura irrigada, mais sim, políticas elaboradas pelo Governo Federal para todo o Nordeste. Estas políticas tiveram sempre associadas ao processo de combate as secas e, algumas vezes, foram compreendidas como uma políticas de fortalecimento da agricultura irrigada na região semi-árida.

Segundo CARVALHO (1988), os primeiros passos para a irrigação no Ceará foram dados pelos engenheiros Charles Federick Hart( Americano), J. Revy(Francês) e P. O'Meara(Inglês), que pretendiam irrigar uma área de 50 á 80 mil hectares no Vale do Jaguaribe, sugestão que não teve seqüência posteriormente. E para que se efetivasse era necessário e indispensável a construção de açudes que iniciou-se com projetos de construção dos açudes de Boqueirão de Lavras, Itacolomi e Cedro, desses somente esse último foi concluído em 1906, depois de vários anos de paralisações.

Em 1911, foi apresentado a Câmara Federal pelo então Deputado Eloy Sousa do Rio Grande do Norte, o primeiro projeto de lei sobre a irrigação no Nordeste. Muito bem elaborado técnica e politicamente avançado, depois de vários outros projetos estarem incompatíveis com a realidade. Até então não haviam programas de irrigação bem definidos, em termos de objetivos e metas, que contemplassem principalmente o pequeno agricultor. Na realidade, até 1940 a área irrigada no Nordeste não ultrapassava os 500 hectares, incompatível com o volume de recursos gastos pelo Governo Federal ( via IFOCS, Inspecoria Federal de Obras Contra a Seca, criado em 1906), conforme alguns pontos de vista, com o agravante de beneficiar somente os grandes agricultores. (CARVALHO, 1988)

A partir de 1945 com a criação do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas DNOCS ( sucessora do IFOCS) a irrigação passou a ter um marco referencial no semi-árido, que começou com o processo de perfuração de poços tubulares, abertura de rodovias, implantação de redes hidroelétricas e de obras de irrigação.

Com a criação do Banco do Nordeste do Brasil, passou a contar com financiamentos dessa instituição, encarregada de fomentar o desenvolvimento regional. A partir de 1959 é criada a SUDENE ( Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), o Nordeste passou a contar com uma política bem mais definida na área de irrigação.



No triênio 61/ 63 o Planejamento regional tomou forma de Planos Diretores da SUDENE, entre suas linhas dava prioridade ao aproveitamento dos recursos hídricos, reestruturação da economia agrícola, racionalização do abastecimento e políticas de colonização. Os planos Diretores que se seguiram até 1972, tinham as mesmas diretrizes, tiveram pouca efetivação, devido a escassez de recursos, além de alguns outros aspectos à baixo mencionados.

- a) A performance da SUDENE foi completamente comprometida, porque o planejamento dos diversos órgãos da região não eram submetidos as diretrizes dessa agência:
- b) Havia desarticulação entre planejamento regional e as diretrizes da política de desenvolvimento a nível federal. ( SOUSA, 1997)

Devido a essa desarticulação dos Planos Diretores, surge em 1971, o I PND (Plano Nacional de Desenvolvimento), cuja as diretrizes regionais compatibilizavam-se com as do planejamento nacional. Entre suas metas contemplava a irrigação de 40.000 hectares de 1972/1974. Dentro do I PND, encontram-se definidos dois (2) programas, que são: O Programa de Integração Nacional ( PIN) e o Programa de Redistribuição de Terra e de Estimulo à Agroindústria do Norte e Nordeste ( PROTERRA).

O PIN continha cinco linhas de ação, das quais duas eram direcionadas especificamente para o Nordeste, como o Plano de Irrigação do Nordeste, destinado ao aproveitamento dos vales úmidos e a elevação da produtividade na faixa semi-árida. A outra é, implantação de corredores para exportação do Nordeste. Inseridos no II PND a partir de 1974 surgem o POLONORDESTE e o PROJETO SERTANEJO.( SOUSA, 1997)

O POLONORDESTE, entre suas metas, abrangia irrigação de 130.000 hectares até 1979, enquanto que o Programa Especial de Apoio ao Desenvolvimento da Região semi-árida (PROJETO SERTANEJO), visava o fortalecimento da infra-estrutura de produção. Sua ação tinha como alvo pólos ( com 20 núcleos) com raios ideais de 30 quilômetros e centrados, na maioria dos casos, nos projetos de irrigação do DNOCS.

Em 1979, não foi possível definir claramente os objetivos da irrigação no Nordeste, isto é, em termos de compatibilização de ações entre os diversos órgãos executores. A partir dos anos 80 o Nordeste experimentou uma nova política de irrigação que compreende quatro momentos:

- a) O primeiro momento se refere à primeira metade da década, caracterizada por ações não coordenadas, onde projetos elaborados como o I Plano Nacional de Irrigação em 1982, não foi executado e substituído pelo PROJETO NORDESTE, que também não foi implementado. A nível nacional dois programas tiveram ações regionais, como o Programa Nacional de Aproveitamento Racional de Várzeas irrigáveis (PROVÁRZEAS NACIONAL) em 1981, e o Programa de Financiamento para Equipamento de Irrigação (PROFIR) em 1982, com linha de crédito oficial rural para investimento em sistema de irrigação, sobretudo no cerrado. Esses programas estavam voltados para a irrigação privada, e a irrigação pública continuou a ser desenvolvidos pelo DNOCS e pela CODEVASF no vale do São-Francisco.
- b) Reconhecendo a importância da irrigação para o progresso da agricultura regional, o Governo Federal criou, através do Decreto 92-344, de 29/01/86, o Programa de Irrigação do Nordeste ( PROINE) que teve como meta elevar a área irrigada da região em um milhão de hectares em 5 anos ( 1986-90). Para implementação desse programa foi criado o Ministério Extraordinário para Assuntos da Irrigação. Entre seus objetivos destacavam-se a criação de emprego, atendimento das necessidades básicas da população, democratização do acesso à terra, ampliação das oportunidade de emprego e produção de matéria-prima para processos agro-industriais. Segundo SOUSA (1997), tratava-se de um dos mais completos programas até então elaborado e postos em execução, teve seu curso comprometido a partir de 1989, com a adoção de um conjunto de medidas, que visavam a redução de gastos públicos e o redimensionamento das instituições federal.
- c) O terceiro momento é marcado pela revisão geral da economia dos investimentos na irrigação, realizada em 1989 pelo Governo Federal e pelo Banco Mundial, e que ficou conhecida como “RESENHA SETORIAL”, cujo o objetivo era definir princípios para o futuro desenvolvimento da irrigação, assim explicitado:
- i) A irrigação deverá ser uma atividade econômica auto-sustentável, e não podia ser subsidiada;
  - ii) A expansão da irrigação deveria ser “orientada pela demanda” e
  - iii) Os projetos de assentamento de pequenos agricultores, que visam resolver o

problema da pobreza, deverão ser reconhecidos como sendo uma atividade social e financiados com recursos federais e estaduais especificamente determinados, separados do orçamento nacional de irrigação.

- d) O quarto momento é caracterizado pela instituição de três programas, dois dos quais de financiamento e o terceiro envolvendo participação acionária. O FINOR-IRRIGAÇÃO, era um mecanismo fiscal administrado pela SUDENE, estende-se a empresas com projetos de irrigação o acesso aos recursos do Finor a partir de 1988. O Fundo Constitucional do Nordeste (FNE), criado em 1989, tinha recursos destinados ao financiamentos agrícola com juros subsidiados administrados pelo BNB, e por último o Programa Nordeste Competitivo, do BNDES, Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, criada em 1993, com finalidade de financiar atividades ligadas a hortifruticultura irrigada.

O PLANO PLURIANUAL-PPA, aprovado pela lei 9276, de 09/05/96, resume as metas e diretrizes governamentais até 1999, coerentemente com o proposto no documento “Mãos a Obra”, os 1,5 milhões de hectares a irrigar, 780 seriam no Nordeste. Enquanto que no Plano de Metas para o bieno 97/98, “Brasil em Ação” estabelece que será irrigado mais 582 mil hectares no período.

A partir de 1998 com a criação da Secretaria da Agricultura Irrigada do Ceará (SEAGRI), todos os projetos de irrigação que eram gerenciados e coordenados pelo DNOCS passaram para o controle da SEAGRI, destacando os programas para o Semi-árido cearense. O programa Cearense de Agricultura Irrigada- Irrigando para Competitividade (PROCEAGRI) e o Programa CAMINHOS DE ISRAEL, que serão bem desenvolvimentos no capítulo III.

Vale destacar, o que são projetos de irrigação públicos e Privados:

**OS PROJETOS PÚBLICOS:** São aqueles que cuja a infra-estrutura de irrigação é projetada, implantada e operada direta ou indiretamente sob responsabilidade do poder público.

**OS PROJETOS PRIVADOS:** são aqueles cuja infra-estrutura de irrigação e projetada e operada Por particulares, com ou sem incentivos do poder públicos.

## 2.2- Quadro atual dos Perímetros Irrigado no Ceará

O que pretende-se fazer nesta tópico é analisar numa primeira fase a evolução da agricultura irrigado do Ceará em relação ao Nordeste, para posteriormente caracterizar a situação dos perímetros em questão destacando as áreas que até então o DNOCS era o responsável pela execução e gerenciamento e que hodiernamente estão sob controle da recém criada Secretaria de Agricultura Irrigada do Estado (SEAGRI).

Observara-se-a no decorrer do trabalho uma discrepância entre os dados estatísticos, isto deve-se ao fato de a SEAGRI, ter utilizado critério diferentes de classificação dos perímetros, ao adotado pelo DNOCS. A SEAGRI, agrupou os perímetros e transformou-os em agropolos, caracterizados por reunir grupos de municípios em seis regiões do estado, que contam com adequada disponibilidade de água e em função da infra-estrutura Econômica disponível ( Estradas, Energia, Consumo e Transporte).

Em relação a evolução das áreas irrigadas do Ceará, se comparadas ao Nordeste, conforme mostra a TABELA 1, apesar da área irrigada ter crescido em termos físicos, sua participação em termos relativos diminuiu, passou de 22% em 1970 para 18% em 1975. Em relação a área irrigada efetiva em 1980 apresenta uma particularidade, é que nesse ano a superfície irrigada em todo território cearense crescendo 112% em relação á 1970, incremento superior em mais de cinco vezes ao verificado no subperíodo de 1970-1975, isto deve-se sobretudo segundo CARVALHO (1988), aos incentivos dados às pequenas empresas, de forma a favorecer a ampliação da infra-estrutura hídrica das propriedades particulares, mediante a execução de programas como o Projeto Sertanejo e o PROMOVALE ( Programa de Valorização Rural do Baixo Jaguaribe), iniciados nos anos de 1976 e 1980 respectivamente.

Ao se comparar o Ceará com os outros estados do Nordeste, observa-se que os estados com maior número de hectares irrigados, são os que têm uma pequena parte de seu território inseridos no semi-árido, isto se justifica não por questões técnicas, mas sim por questões políticas que ao longo dos anos foram responsáveis pelo desvio de prioridades, a questões como a seca, conforme mostram os dados da Tabela 1 a seguir.



TABELA-1

Áreas Irrigadas no Nordeste Brasileiro, por Estados, nos anos 1970, 1975 e 1980

Unidades Administrativa	1970		1975		1980		Incremento da Área Irrigada	
	Em Valor Absoluto (ha.)	Valor Relativo (%)	Valor Absoluto (há)	Valor Relativo (%)	Valor Absoluto (há)	Valor Relativo (%)	1970 e 1975	1970 e 1980
Maranhão	1863	1,6	524	0,3	2.037	0,8	71,2	11,9
Piauí	1863	1,6	1.944	1,2	6.386	2,5	4,3	242,7
Ceara	25.484	22	29.887	18,3	63.599	24,3	17,3	149,6
Rio G. Norte	5.471	4,7	7.896	4,8	15.417	5,9	44,3	181,8
Paraíba	13.433	11,6	18.227	11,2	18.085	6,9	35,7	34,6
Alagoas	13.288	11,4	18.643	11,4	12.410	4,7	41	-6,1
Pernambuco	19.002	16,4	34.553	21,2	66.039	24,9	81,8	242,2
Sergipe	8.639	7,4	10.678	6,5	7.845	3	23,6	-9,2
Bahia	27.041	23,3	41.006	25,1	70.602	27	51,6	161,1
Nordeste	115.971	100	163358	100	262420	100	40,9	125,4
Fonte: IBGE - Censo Agropecuário								

A partir dos anos 80 a situação vem se modificando, sobretudo em relação as políticas e programas, mas avançados técnica e politicamente, a respeito da irrigação pública e privada. Em 1986, a criação do Programa de Irrigação do Nordeste ( PROINE), significou um estímulo vigoroso à agricultura irrigada, tendo como objetivo principal do programa, o atendimento das necessidades básicas da população especificamente no setor de produção, aumento democrático de acesso à terra, produção de matéria prima para agroindústria, ampliação de oportunidades de emprego e melhoria da condições de trabalho da população rural.

O DNOCS, criado em 1945, tem atuado em todo o semi árido cearense, exerce entre outras funções as de:

- 1-Execução de Obras Hídricas
  - i) Construção de açudes
  - ii) Perfuração de poços
  - iii) Implantação de Obras de Irrigação



iv) Cooperação técnica com os Estados, Municípios e com o Setor Privado.

2-Agricultura

i) Piscicultura

ii) Pesca e recursos pesqueiros

iii) Pesquisa e desenvolvimento de tecnologias

3- Hidroagricultura

i) Projetos de Irrigação Público

ii) Apoio técnico à irrigação

iii) Irrigação

iv) Controlo técnico e gerenciamento dos recursos hídricos.

Apesar de Ter sido criado em 1945, somente a partir de 1970, o DNOCS enveredou-se para a irrigação, possuindo em todo o território cearense 14 projetos de irrigação abrangendo uma área de 60.932,9 hectares irrigáveis, assim distribuídos: 17.052,0 hectares de área irrigável implantada, 14.575,4 hectares de área irrigável em operação e 29.309,5 hectares de área irrigável a ser implantado, conforme se observa na TABELA 2 a baixo.

**TABELA-2**

Projeto de Irrigação Por perímetro em 1999

<b>DNOCS CEARA</b>	<b>Área Irrigavel Implantada (ha)</b>	<b>Área Irrigavel em Operação (ha)</b>	<b>Área Irrigavel a implantar (ha)</b>
Araras Norte	1.589,00	775,8	1.618,50
Ayres de Sousa	615	192	543
Baixo Acarau	-	-	8.438
Curu Paraipaba	3.357	3.028	4.643
Curu Pentecoste	1.068	743	112
Ema	42	42	-
Forquilha	218	167,6	43
Ico-Lima Campos	2.712	2.577	-
Jaguaribe-Apodi	2.893	2.518	2.500
Jaguaruana	202	202	-
Morada Nova	3.737	3.724	596
Quixabinha	293	293	-
Tabuleiro de Russas	-	-	10.508
Várzea do Boi	326	313	304
<b>Total</b>	<b>17.052,00</b>	<b>14575,4</b>	<b>29.305,50</b>

Fonte: DNOCS, Diretoria de Irrigação/Grupo de Apoio a Produção Dez/99

Vale destacar que os projetos de irrigação de Tabuleiro de Russa e do Baixo Acaraú, com 10.588 hectares e 8.438 hectares respectivamente, só entraram em funcionamento com a transposição das águas do rio São Francisco.

Por outro lado, com a criação da SEAGRI, o Governo estadual transformou esses perímetro irrigados em AGROPOLOS, agrupando neles de 4 a 15 municípios, com as características acima já citadas, totalizando 170.000 hectares de área irrigavel, cobrindo 85% do estado divididos em 6 agropolos que são: Baixo Jaguaribe, Baixo Acaraú, Cariri, Metropolitano, Centro -Sul e Por último Ibiapaba, conforme mostram os dados da TABELA 3.

**TABELA-3**  
Agropolos dos Estado do Ceará

CULTURAIS	ÁREA ATUAL P/ AGROPOLO (2000)						
	BAIXO ACARAÚ	CARIRI	IBIAPABA	METROPOLITANO	BAIXO JAGUARIBE	CENTRO SUL	TOTAL
Abacate		1	70	14,6			85,6
Abacaxi					4		4
Acerola	0,8	3	48	1.078,10	20		1149,9
Ata	0,5			9	12		21,5
Banana	224	1.275	360	1.168,10	1.168,50	862	5057,6
Cajueiro	2,3			70,6	6		78,9
Coco	674	38	43	3.605,30	31	8	4399,3
Goiaba	4,5	12		21,5	66	1	105
Graviola	2,5			27,9	38		68,4
Laranja			150	340,1	57		547,1
Limão	5		45	8,3	215		273,3
Mamão	210,9	8	37	753,9	133,5		1143,3
Manga	5,5	302	64	32,3	14		417,8
Maracujá	10	3	624	12			649
Melancia	13			92,6	156,3		261,9
Melão				243,9	2.317,10		2561
Tangerina		3	50				53
Uva	1,7	5		9,8			16,5
Outros	67,5	2					69,5
<b>TOTAL</b>	<b>1222,2</b>	<b>1652</b>	<b>1491</b>	<b>7488</b>	<b>4238,4</b>	<b>871</b>	<b>16962,6</b>

Fonte: SEAGRI, Diretoria de Apoio a produção/2000

Em conformidade com a Tabela 3 o total da área irrigada que a SEAGRI controla, isto é, depois de agrupar os perímetros irrigados antes gerenciados pelo DNOCS, nota-se uma diferença de 2387.2 há, deve-se ao fato de a SEAGRI incluir também os projetos privados.

No Ceará, que tem mais de 90% de seu território encravado no Semi-árido, região caracterizada pela distribuição irregular das chuvas tanto no espaço como no tempo, ou seja, as chuvas são variáveis e diferentemente distribuídas nas várias regiões, litorânea a cada inverno, assim a água assume uma importância ainda maior, pois ela se torna mais escassa e por isso é fundamental o bom uso da mesma.

A Constituição Estadual do Ceará, promulgada em 1989, no capítulo XI artigos 318, 319, 320, 323, 324 e 325, trata do uso, conservação, proteção e controle dos recursos hídricos, superficial e subterrâneas, da política especial para áreas secas, dos planos e programas das bacias hidrográficas e de sua atualização e das áreas de vazantes dos açudes públicos.

O Estado do Ceará, segundo o Plano Estadual dos Recursos Hídricos, está dividida em 11 bacias hidrográficas: Coreau, Parnaíba, Alto Jaguaribe, Salgado, Médio Jaguaribe, Banabui, Curu, Litoral e baixo Jaguaribe. Dessas 11 bacias algumas já possuem comitê, como Por exemplo:

- i) Comitê da Bacia Hidrográfica do Curu
- ii) Comitê da Bacia Hidrológica do Rio Banabuiú; e
- iii) Comitê da Sub-Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe.

Segundo, a diretoria de irrigação/GAP do Dnocs, em Setembro de 2000 a situação das fontes hídricas dos perímetro irrigada era, e é preocupante, a maioria dos açudes que abastecem esse perímetros estavam com sua capacidade de armazenamento a baixo da médio, destacando os seguintes perimiras: Várzea do Boi cujo a fonte hídrica é o açudes do mesmo nome, se encontrava com 2,31% do volume de acumulado, conforme a TABELA 4



**TABELA 4**

Situação das Fontes Hídricas dos Perímetros Irrigados do DONCS

DNOCS	FONTE HÍDRICA	CAPACIDADE MÁXIMA	VOLUME MORTO	VOLUME ACUMULADO		DATA LEITURA	ÁREA IRRIGAVEL
				m3	%		
2ª DIRETORIA - CE							
ARARAS NORTE	AÇUDE PAULO SARASATE	891.000.000	17.500.000	680.012.000	76,32	08/09/2000	776
AYRES DE SOUSA	AÇUDE AYRES DE SOUSA	104.430.000	9.000.000	93.988.000	90	08/09/2000	192
CURU-PARAIPABA	AÇUDE GENERAL SAMPAIO	322.200.000	8.500.000	29.497.000	9,15	31/08/2000	3.028,00
	AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA	395.638.000	18.500.000	73.246.000	18,51	08/09/2000	
	AÇUDE FRIOS	33.025.000	1.215.000	28.919.000	87,57	08/08/2000	
CURU-PENTECOSTE	AÇUDE CAXITORÉ	202.000.000	7.500.000	65.600.000	32,48	08/09/2000	
	AÇUDE GENERAL SAMPAIO	322.200.000	8.500.000	29.497.000	9,15	31/08/2000	743
	AÇUDE PEREIRA DE MIRANDA	395.638.000	18.500.000	73.246.000	18,51	08/09/2000	
EMA	AÇUDE EMA	10.400.000	536.000	2.814.000	27,06	29/08/2000	42
FORQUILHA	AÇUDE FORQUILHA	50.132.000	8.000.000	24.330.000	48,53	04/09/2000	167,6
ICÓ-LIMA CAMPOS	AÇUDE LIMA CAMPOS	66.382.000	2.500.000	36.268.000	54,64	08/09/2000	2.577,00
	AÇUDE ORÓS	2.100.000.000	30.000.000	894.974.000	42,62	08/09/2000	
JAGUARIBE-APODI	JAGUARIBE(AÇUDE ORÓS)	2.100.000.000	30.000.000	894.974.000	42,62	08/09/2000	2.518,00
	AÇUDE ARROJADO LISBOA	1.700.000.000	12.000.000	248.700.000	14,63	01/09/2000	
JAGUARUANA	JAGUARIBE(AÇUDE ORÓS)	2.100.000.000	30.000.000	894.974.000	42,62	08/09/2000	202
	AÇUDE ARROJADO LISBOA	1.700.000.000	12.000.000	248.700.000	14,63	01/09/2000	
MORADA NOVA	AÇUDE ARROJADO LISBOA	1.700.000.000	12.000.000	248.700.000	14,63	01/09/2000	3724
	AÇUDE VINÍCIUS BERREDO	434.049.000	12.789.000	21.041.000	4,85	05/09/2000	
QUIXABINHA	AÇUDE QUIXABINHA	31.782.000	500.000	2.169.000	6,82	08/09/2000	293
VÁRZEA DO BOI	AÇUDE VÁRZEA DO BOI	51.910.000	1.200.000	1.200.000	2,31	05/09/2000	313

Fonte: Dnocs, Diretoria de Irrigação/ Dezembro 2000.

Em situação igual, estão os açudes Quixabinha, Vinícius Berredo, Arrojado Lisboa, que abastecem os seguintes perímetros, Quixabinha, Morada Nova e Jaguaruana. Até pouco tempo atrás ( Janeiro e Fevereiro) os perímetros irrigados Curu Pentecoste e Curu Paraibaba se encontrava paralisados devido ao baixo nível de água de fontes hídricas.

### 2.3. VIABILIDADE ECONOMICA DA IRRIGAÇÃO

O semi-árido nordestino em geral, e o cearense em particular, Segundo DUQUE (1974), é caracterizado pela irregularidade nas precipitações pluviais, com delgada camadas de solos, pertencentes ao embasamento cristalino, resultando em regime intermitente, e torrencial dos rios, com baixa reserva subterrânea. Os solos rasos e as irregularidade pluviométricas tornam a agricultura tradicional um alto risco para a região.

Pelas características pedológicas do semi-árido cearense a grande vantagem de irrigação é fixar o homem no campo, especialmente nos períodos de secas, evitando sua migração para os grandes centros urbanos. A irrigação quando bem feita, por cada hectare irrigado leva benefícios para 6 ou mais pessoas.

Devido aos elevados custos de investimentos ( 10.000 a 12.000 dólares/hectares) é necessário um retorno anual de, pelo menos 2.000 á 3.000 dólares/hectares para cobrir os custos, Por isso, é imprescindível a formação de uma mentalidade empresarial e treinamento especializado que condicione, o homem a trabalhar, planejadamente e racionalmente para evitar possíveis degradação do solo e do ambiente.

Para aumentar a produtividade nos perímetro irrigados, é indispensável o uso de sementes selecionadas, de corretivos, de adubação, de pesticidas agrícolas, no momento certo e praticar continuamente os tratos culturais necessários.

Nas áreas irrigadas do Ceará, usam-se em media 160g de fertilizantes por hectare ao ano, quantidade considerada insuficiente para produzir em grande escala, segundo o DNOCS.

Como os custos do investimento para a irrigação são muitos elevados, compete ao governo fazer a infra-estrutura básica, e flexibilizar as normas técnicas de construção e de projetos de engenharia o mais simples possível no inicio, para que pequenos agricultores tenha acesso a essas áreas irrigadas.

Vale destacar que o sistema mais econômico de irrigação é o de gotejamento, sendo mais eficiente que os outros segundo especialistas, porque a água é distribuída em pequenas porções nos pés da planta, isto é, conceitualmente, este método consiste no

fornecimento de pequenas quantidades de água diretamente na zona radicular das plantas, através de um pivô central, porém seus custos são muito mais altos se comparados com outros, como de gravidade( superficial e subterrânea) e por pressão ( aspersão).

Nos perímetros irrigados cearense são utilizado três sistemas diferentes de irrigação, que são de gravidade onde a água é bombeada, ou não. Até a superfície do terreno, e distribuída, através de canais Por gravidade, o de gotejamento e o sistema de aspersão, onde a água é distribuída em forma de chuvas artificial, utilizando um equipamento especial, que consiste em um conjunto de motobombas, tubos portáteis, aspersões e peças de acessórios. No perímetro Curu-Paraipaba, a título de exemplo, são utilizados os três sistemas de irrigação, enquanto que, no perímetro de Pentecoste é utilizado somente o sistema Por gravidade.

A área irrigada implantada até dezembro de 1999, conforme o levantamento do DNOCS seção Ceará, estava em torno de 17.052,0 hectares. Segundo dados da TABELA 5, nos visualiza os feitos da irrigação sobre a economia cearense, que no ano de 2000, ela (irrigação) gerou divisas para o estado na ordem de 8.042.500 dólares, com a exportação de flores e frutos frescos “ In natura”, gerando no setor agrícola cerca de 45.809 empregos diretos e 68.713 indiretos conforme está expresso na Tabela 5 a seguir.

Diante desses dados, verifica-se que com o uso da irrigação, em seu sentido mas amplo, entendido como um pacote tecnológico que inclui as sementes melhoradas, a aplicação de fertilizantes/pesticidas e a técnica adequada, tem permitido, além do uso intensivo da terra e da mão de obra, tem-se conseguido duplicar o número de safras ao ano.

A Tabela 5 apresenta também, que a produção de flores e frutos irrigados, sobretudo o melão, a manga, a banana e a uva, são de elevadas produtividade, e de maior rentabilidade financeira, se comparada a produção de arroz e do feijão que ocupam uma área irrigada de 12.108,6 há e 6.035,6 há respectivamente, com produtividade media anual de 5t/há para o arroz e de 0,8 t/há/ano para o feijão, apesar de ambas empregarem muita gente.



TABELA 5

Produção, Produtividade e exportação de produtos irrigados do Ceará no ano 2000

PRODUTO	ÁREA TOTAL ATUAL	PRODUTIVIDADE	PRODUÇÃO TOTAL	VALOR DA PRODUÇÃO		VALOR DA EXPORTAÇÃO
	(há)	(t/há/ano)	(t/ano)	(R\$/Há ano)	(R\$/ano) - total	(US\$/ano)
Flores	34,6			96.000,00	3.325.440,00	400.000,00
Banana 1	5.057,60	25,2	127.690	6.677	33.768.150	375.000,00
Melão 2	2.561	42,3	108.440	13.591,00	34.806.800,00	5.400.000,00
Mamão 2	1.143,30	30	34.299	9.300,00	10.632.690,00	
Manga 2	417,8	18,6	7.767	19.046,00	7.957.365,00	1.867.500,00
Uva	16,5	15	248	18.000,00	297.000,00	
Abacaxi 2	4	20	80	5.200,00	20.800,00	
Coco 2	4.399,30	30	131.979	6.600,00	29.035.380,00	
Acerola	1.149,90	10	11.499	5.400,00	6.209.460,00	
Maracujá 2	649	12	7.788	6.720,00	4.361.280,00	
Laranja 3	547,1	18	9.848	4.500,00	2.461.950,00	
Limão	273,3	15	4.100	4.350,00	1.188.855,00	
Melancia 2	261,9	40	10.476	6.000,00	1.571.400,00	
Goiaba 3	105	10	1.050	5.700,00	598.500,00	
Abacate 2	85,6	10	856	3.600	308.160,00	
Caju	78,9	12,5	986	8.750,00	690.375,00	
Graviola	68,4	10	684	10.800,00	738.720,00	
Tangerina	53	18	954	5.040,00	267.120,00	
Ata	21,5	15	323	11.100,00	238.650,00	
Outras Frutas	69,5	16,7	1.161	7.870,00	546.939,00	
Milho Verde4	1.267,10	20	25.342	8.600,00	10.897.060,00	
Tomate	881	40	35.240	14.400,00	12.686.400,00	
Pimentão	165,9	20	3.418	8.200,00	1.360.380,00	
Abóbora	125,9	30	3.777	9.600,00	1.208.640,00	
Chuchu	80	25	2.000	4.500,00	360.000,00	
Repolho	40	30	1.200	5.100,00	204.000,00	
Pepino	31,3	30	939	5.400,00	169.020,00	
Cenoura	30	30	900	8.100,00	243.000,00	
Cebola	10,3	20	206	6.800,00	70.010,00	
Batata Doce	8,6	20	172	4.400,00	37.840,00	
Alho	5	10	50	25.100,00	125.500,00	
Beterraba	5	30	150	8.400,00	42.000,00	
Outras olerícolas	1.461,50	25	36.538	11.850,00	17.318.775,00	
Arroz	12.108,60	5	60.543,00	1.300,00	15.741.180,00	
Cana de Açúcar	7.542,40	60	452.544	1.200,00	9.050.880,00	
Feijão	6.305,60	0,8	5.044	440	2.774.464,00	
Café	157	6,6	565,00	8.489,00	1.332.742,00	
Outras culturas	5.881,50	14	82.341	8.442,00	49.651.623,00	
Total	53103,9		1.171.197		6.902.593,37	8.042.50
Média geral						

FONTE: SEAGRI, Diretoria de Apoio a Produção/ 2000

Notas:

- ( 1 ) Cachos
- ( 2 ) Frutos
- ( 3 ) Caixas
- ( 4 ) Mão

Na pauta de exportações de produtos irrigados do estado, além dos produtos já mencionados na tabela, em breve contará a Uva, o Abacaxi, o Limão e a Melancia, não só, como também os produtos industrializados, com sucos e polpas, exigindo uma integração e interação entre a irrigação e a agroindústria.



## **2.4- Impacto de Irrigação sobre o Socio-Econômico e o Ambiente**

No presente tópico trataremos demonstrar através de resultados alcançados tanto nos projetos públicos como nos privados, o impacto da irrigação sobre o socio-econômico e ambiental, tendo como destaque o números de empregos diretos e indiretos gerados nos perímetros e os efeitos trasbordamento dos programas de irrigação.

### **2.4.1 - Impacto Socio-Econômico**

A experiência de desenvolvimento da irrigação pública dos anos 70, tem mostrado que o Nordeste tem condições de ser competitivo na produção de irrigados a nível mundial, especialmente em hortifruticultura. Competitividade esta revelada nos seguintes fatores:

- i) Custos da mão- de- obra
- ii) Preço da terra
- iii) Custo do hectare irrigado e produtividade da terra
- iv) Insolação ( Horas de sol por ano).

Entre os principais efeitos socioeconomicos positivos da irrigação, como já foi citado ao longo deste capítulo, destacam-se:

- a) Promover aumento e a estabilização da renda agrícola;
- b) gerar empregos diretos no setor agrícola e indiretos em outros setores, diminuindo a migração rural-urbana;
- c) aumentar a oferta de alimentos e matérias primas, tanto para o mercado interno como para a exportação nas épocas de safras e entressafras, promovendo estabilidade de preço tanto para o consumidor, como para a industria;
- d) gerar maior receita tributaria para o estado; e
- e) poder promover redistribuição de terra.

Em regiões semi-áridas, onde se pode obter mais de uma colheita Por ano, os efeitos positivos da irrigação sobre o solo e mão-de-obra, são mais intensivos, se comparado, com outras regiões temperadas como o Sudeste.

Os projetos de irrigação, vistos como programas de desenvolvimento rural, e não como programas de combate às secas, ou assistencialistas, podem converter-se em projetos

rentáveis para cada unidade familiar participante, incentivando a iniciativa privada a adotar programas iguais. Além dos efeitos localizados que esses projetos apresentam, como a geração de empregos, conforme se observa na TABELA 6, segundo dados estatísticos do DNOCS, até dezembro de 1999 foram criados no Ceará 17.052 empregos diretos, 34.104 indiretos, conseqüentemente beneficiando uma população de aproximadamente de 102.312 pessoas. Enquanto que nas estatísticas do SEAGRI este número é maior, até dezembro de 2000 havia sido criado cerca de 45.809 empregos diretos e 68.713 empregos indiretos, conforme a TABELA 7, na área implantada.

**TABELA 6**

Empregos gerados e população beneficiada nos Perímetros irrigados

DNOCS COORDENADORIA ESTADUAL	EMPREGO GERADO		POPULAÇÃO BENEFICIADA
	DIRETO	INDIRETO	
2ª DIRETORIA - CE	<b>17052</b>	<b>34104</b>	<b>102312</b>
ARARAS NORTE	1589	3178	9534
AYRES DE SOUSA	615	1230	3690
BAIXO ACARAÚ	-	-	-
CURU-PARAIPABA	679	6714	20142
CURU-PENTECOSTE	173	2136	6408
EMA	18	84	252
FORQUILHA	68	436	1308
ICÓ-LIMA CAMPOS	466	5424	16272
JAGUARIBE-APODI	320	5786	17358
JAGUARUANA	40	404	1212
MORADA NOVA	782	7474	22422
QUIXABINHA	94	586	1758
TABULEIRO DE RUSSAS	-	-	-
VÁRZEA DO BOI	114	652	1758

Fonte: DNOCS, Diretoria de Irrigação/Grupo de Apoio a Produção/Dez 99

Obs.: O emprego gerado foi calculado da área irrigável implantada

Tabela 7

Empregos gerados nos Agropolos, Por produto ano 2000

PRODUTO	EMPREGOS	EMPREGOS	EMPREGOS
	DIRETOS	INDIRETOS	Total
	(homens/ano)	(homens/ano)	(homens/ano)
1 Flores	277	416	693
2 Banana	3544	5316	8859
3 Melão)	3278	4917	8195
4 Mamão	893	1340	2233
5 Manga	234	351	585
6 Uva	62	94	156
7 Abacaxi	5	7	12
8 Coco	2358	3537	5895
9 Acerola	1702	2553	4255
10 Maracujá	527	799	1317
11 Laranja	773	1159	1931
12 Limão	169	254	424
13 Melancia	136	204	340
14 Goiaba	87	130	216
15 Abacate	114	171	285
16 Caju (cast/ped)	105	158	263
17 Graviola	27	41	68
18 Tangerina	75	112	187
19 Ata	18	27	45
20 Outras frutas	76	115	191
21 Milho verde	532	798	1330
22 Tomate	1181	1771	2951
23 Pimentão	187	281	468
24 Abóbora	102	153	255
25 Chuchu	90	134	224
26 Repolho	60	90	150
27 Pepino	47	70	117
28 Cenoura	57	86	143
29 Cebola	12	17	29
30 Batata Doce	12	18	30
31 Alho	4	6	10
32 Beterraba	11	17	28
33 Outras Olerícolas	1855	2782	4637
34 Arroz	18502	27753	46255
35 Cana-de-açúcar	3409	5114	8523
36 Feijão	2724	4086	6810
37 Café	94	141	236
38 Outras Culturas	2470	3705	6176
TOTAL GERAL	45809	68723	114522

Fonte: Seagri, Diretoria de Apoio a Produção/ Dezembro2000

Esses projetos têm também efeitos externos positivos, o que ALAIN

JANVRY, chama de efeito trasbordamento, que é caracterizado pela ampliação do mercado interno para o setor industrial, com a demanda final por parte dos gastos vindos da elevação da demanda, em decorrência da elevação da renda agrícola, geração de emprego no setor rural e conseqüente retenção da população economicamente ativa (PEA) agrícola, como também o barateamento dos preços dos produtos agrícolas transáveis e não transáveis mediante a intervenção estatal.

Estudos mostram o quanto da eficiência e dos efeitos positivos dos programas de desenvolvimento rural (PDR), sobre o social a economia e o meio ambiente, além de melhorar as condições de vida da população rural, o aumento da renda, e conseqüentemente a preservação do meio ambiente, no Chile onde se utiliza a irrigação como programa de desenvolvimento rural, tem apresentados bastante melhoria nos indicadores sociais rurais, e segundo JANVRY, et all, evitando a migração rural-urbana em aproximadamente 20% do PEA, não só, como também se destaca a nível mundial como um dos principais exportadores de produtos in natura, junto com a África do Sul.



#### 2.4.2 Impacto Ambientais

Indicada como a alternativa principal de se enfrentar as secas, e de desenvolvimento da agricultura no semi-árido, a irrigação, se mal conduzida, poderá constituir-se num futuro não muito longínquo, mais um desastre nas terras do semi-árido.

A necessidade do homem Ter a sua disposição a água, para se estabelecer e se desenvolver, ele vem provocando profundas alterações no ciclo dos rios, principalmente ao negligenciar as inter-relações entre a água e outros fatores do meio físico, como Por exemplo a perfuração de cacimbão, o desvio de um rio para um canal de irrigação, provocando um desastre ecológico, como a salinização, compactação ou inundação dos solos, como também provoca alterações na quantidade e qualidade dos recursos hídricos, nas propriedades físico-químicas da flora, fauna e nas condições devida do próprio ser humano.

Os efeitos negativo sobre o meio ambiente, só são percebidos a médio e a longo prazo, devendo no entanto o governo esta atento, afim de evitar ou minimizar tais efeitos, o que é necessário, sistematicamente fazer fiscalizações e monitoramento eficaz dos projetos, antes, durante, depois e continuamente na execução implementação dos projetos de irrigação.

A questão ambiental não envolve, simplesmente a preservação do solo, ela é complexa e abrange questões como a proteção de espécies em extinção, proteção das florestas, os recursos naturais, a paisagem e a qualidade da água e do ar.

Para que projetos de irrigação, sejam ambientalmente corretos, e necessário que se cumpram todos requisitos citados anteriormente e atender as normas técnicas expressas na legislação brasileira,( Capítulo VI Artigo 225 CONSTITUIÇÃO), além disso, evitar atividades de construção que a longo prazo, tenham efeitos prejudiciais ao meio ambiente e respeitar a população ou laços culturais na hora da desapropriação das terras para instalação de projetos de irrigação.

Em quanto ao uso da terra e seu tratamento, deve ser obrigatório a necessidade da preservação da paisagem, conservação da vegetação, controlo da ervas daninhas, cuidados com uso de produtos químicos, replantio, limpeza e eliminação de lixo, todas essas providencias devem ser tomadas e sua aplicação deverá atender as normas e exigências da legislação sobre o meio ambiente; o replantio deve ser feita em de erosão.

Segundo dados estatísticos, cerca de 20% das áreas irrigadas do Nordeste já passaram ou passam pôr problemas de compactação, salinização e inundação dos solos, em algumas áreas esses valores podem chegar a 50%, quanto ao Ceará não existe estatística sobre o caso.

A identificação da degradação ambiental no semi-árido, normalmente é dificultada pelas formas de percepção do problema pôr parte da comunidade, dos técnicos e o estados. A população geralmente não está acostumada (educada) a “perceber” ou entender as diferenças entre as conseqüências do manejo inadequado do solo e as respostas naturais do clima adverso. Além disso, suas opções de sobrevivências são tão limitadas que não lhe permite uma preocupação a mais com problema ambiental.

Após a análise dos efeitos socioeconomicos e ao meio ambiente da irrigação, a seguir abordara-se-a a estratégia, para se atingir o desenvolvimento sustentável no semi-árido cearense.

## CAPITULO II

### 3- ESTRATEGIA INSTITUCIONAL PARA SE ALCANÇAR O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A principal estratégia, que o governo estadual, através da Secretaria de Agricultura Irrigada ( SEAGRI), vem adotando é agrupar os perímetros irrigados outrora sob gerencia do DNOCS, e transforma-los em agropolos; desde que reünam as seguintes condições:

- i) Disponibilidade de água ( Municípios próximos a rios perene, açudes e águas subterrâneas)
- ii) Transporte
- iii) Estradas
- iv) Energia
- v) Comunicação
- vi) Escolas
- vii) Hospitais
- viii) Lazer

Para revitalizar os projetos de irrigação, o governo estadual criou dois programas estratégicos de irrigação, com base sustentáveis que são: Programa Cearense de Agricultura Irrigada – Irrigando para competitividade ( **PROCEAGRI**) e o Programa **CAMINHOS DE ISRAEL**.

O PROCEAGRI tem como diretrizes básicas, garantir a eficiência gerencial, onde o irrigante deverá ter uma visão empresarial, é com base nesta visão que estão sendo distribuídos os lotes para a irrigação, a produtividade é conceito inerente ao Proceagri, rejeitando toda a forma de paternalismo e assistencialismo, e baseando-se em princípios de competitividade que caracteriza a concorrência. A qualidade tem se tornando um elemento de extrema importância, devido à elevação do nível de exigência dos consumidores , obrigando que os produtos tenham a cor, o aroma, a textura, acidez entre outras coisas a higidez dos mesmos.

As parcerias e alianças estratégicas a longo prazo, tornarão os produtores mas

competitivos, e um produtor isoladamente será difícil de manter-se e ampliar mercados.

O Proceagri tem como objetivo específico, introduzir a hortifruticultura irrigada como atividade prioritária a ser explorada, reduzir os desequilíbrios regionais, do ponto de vista econômico e social, desenvolver a agroindústria, aumentar e melhorar a oferta de emprego no meio rural.

A ocupação dos lotes será feita através de vendas mediante processo de licitação, com pagamento no prazo de 12 anos, podendo um mesmo licitante concorrer em mais de um lote. Os pretendentes deverão reunir as seguintes características; Serem pequenos produtores/ profissionais de ciências agrárias, que tenham participado nos programas de formação de irrigante ou de reciclagem técnica, promovido pelo Proceagri, e as empresas devem satisfazer as seguintes condições: experiência empresarial bem sucedida, organização empresarial e capacidade gerencial, co-inversão de capital próprio, como fator de viabilização do empreendimento.

O Programa apoia-se no lançamento da marca “ BRAZILIAM FRUIT” do governo federal, e a expectativa é de até no final de 4 anos as exportações estaduais e nacionais de frutas cheguem na ordem de 700 milhões ano.

Tendo em vista, os esforços promocionais realizados a nível federal, com o objetivo de promover os frutos nacionais, o Proceagri deverá integrar-se neles, promovendo frutos produzidos localmente, e implantando um sistema de certificação( Selo de qualidade) e criar sua marca própria, garantindo uma maior confiabilidade dos seus produtos, por parte dos consumidores, refletindo conseqüentemente, na melhoria dos preços e um aumento na quantidade vendida.

A principal meta desse programa é implantar até 2003, 50 hectares de área irrigada no estado, priorizando a exploração as lavouras de maior intensidade econômica, tais como Fruticultura, horticultura e a floricultura.

O Programa caminho de Israel, tem como objetivo apoiar a agricultura familiar, em áreas onde predomina a exploração de atividades agropecuárias de sequeiro de alta instabilidade e de baixíssimo rendimentos. Apoio este que será concedido através dos sistemas de associativismo, cabendo a eles ( Pequenos agricultores) manter a sua sustentabilidade e que se responsabilizem por seu funcionalmente. O objetivo geral do



programa é melhorar as condições de vida do pequeno agricultor e profissionalizar sua atividade.

Os empreendimentos do projeto caminhos de Israel, estarão em áreas isoladas e pouco dotadas de infra-estrutura econômica e social, reunindo, pôr tanto, menor apelo para atrair investimentos privados, há não ser pôr parte do próprio produtor local.

Para se enquadrar no projeto as áreas periféricas( Como o governo estadual as denomina) deverão apresentar as seguintes características:

- i) Serem concebidos e organizados pela própria comunidade, a partir das diretrizes estabelecidas pela SEAGRI;
- ii) Beneficiarem pequenos grupos de pequenos agricultores formalmente, organizado sem associações, condomínios, cooperativas e outro;
- iii) Adotar processos de produção tecnologicamente avançados voltados para a otimização dos escassos recursos da água e melhoria dos sistemas de manejo dos solos.
- iv) Voltar-se preferencialmente para atender à demanda local e regional;
- v) Dar ênfase especial a programas de capacitação dos produtores e trabalhadores rurais, e de difusão tecnológica, e assistência técnica; e
- vi) Buscar integração competitiva na cadeia produtiva e comercial.

Segundo estudos preliminares da SEAGRI (2000), mostram que é viável a implantação de 100 projetos de irrigação no âmbito do programa caminho de Israel, com áreas de 10 hectares, envolvendo um total de 10.000 hectares e beneficiando 2000 famílias de pequenos produtores.

Os dois programas aqui apresentados, feitos com responsabilidade, e critérios técnicos necessários, como a manutenção e ampliação do mercado tanto interno como externo, preservando o meio ambiente, água, solos, flora, fauna, e a melhoria das condições sociais da população rural, é possível alcançar-se o desenvolvimento sustentável no semi-árido. Para tanto é importante alertar as autoridades de direito, que se tenham muito cuidado ao selecionar os irrigantes, para se evitar a concentração de terra, já que os mesmos podem concorrer mediante licitação a mais de uma área, e conseqüentemente um punhado de empresários, apropriarem-se de quase toda renda agrícola em detrimento da grande massa da população rural, tornando difícil e praticamente impossível alcançar o desenvolvimento que

se pretende.

Quanto aos agricultores familiares, o principal obstáculo que se deparam para não conseguirem manter a renda e o emprego, deve-se sobretudo na comercialização de seus produtos. Geralmente são produtos perecíveis, que se não comercializados a tempo, correm o risco de perde-los pôr falta de câmaras de refrigeração, para evitar prejuízos como estes é necessário que os mesmos se organizem em associações e cooperativas de comercialização, partindo é claro da iniciativa dos próprio agricultores. Em muitos dos casos isso não acontece devido a desconfiança , desonestidade, falta de seriedade entre eles, e também pela própria estrutura rural.

## CONCLUSÃO

Este trabalho tentou demonstrar e elucidar a importância da agricultura irrigada, como política de desenvolvimento rural, no semi-árido cearense, e não como uma forma de combate a seca, com conotação assistencialista, que feita com maior contumácia se torna uma alternativa viável para se alcançar o desenvolvimento sustentável na região.

Como se viu ao longo do trabalho, dadas as condições climáticas do Ceará, onde quase 94% de seu território se encontra no semi-árido, a prática e incentivos à irrigação permite o desenvolvimento de uma agricultura com até duas (2) ou mais safras por ano, com níveis consideráveis de alta produtividade. Para poder manter essa produtividade e, conseqüentemente, o crescimento e desenvolvimento agrícola, o governo de assegurar a formação de recursos humanos, facilitar o acesso a terra aos pequenos agricultores, diminuir os elevados custos de investimento, e o crédito a juros “camaradas”, e garantir a infraestrutura básica.

A conclusão que se chega, é que a irrigação por si só, não resolve o grande problema do semi-árido, é necessário e de fundamental importância a interação dela (irrigação) com a agroindústria, tornando-a exequível economicamente. Para tanto é necessário que se elaborem política de desenvolvimento rural.

No que diz respeito aos seus impactos sobre os indicadores socioeconômico e sobre o meio ambiente, observou-se que além de gerar empregos diretos (geralmente empregando mão de obra familiar, nos perímetros do DNOCS) e indiretos, ela melhora as condições de vida da população rural, evitando a migração para grandes centros urbanos.

Além dos efeitos localizados na área rural, existe também o efeito transbordamento, atingindo áreas não agrícolas, expandindo o mercado dos produtos não agrícolas, como também, promove a estabilização da renda agrícola a redistribuição de terra.

Em relação ao meio ambiente, o que se constatou, é que se a irrigação for mal conduzida pode provocar a médio e longo prazo efeitos negativos ao meio ambiente, como a compactação e inundação dos solos, a salinização da água, erosão causada pelo desmatamento, o que torna obrigatório a fiscalização e o monitoramento eficaz nas fases de implantação e funcionamento dos projetos de irrigação.

Outra conclusão que se pode chegar é que para garantir a irrigação e necessário que se faça o uso racional da água, sendo um bem escasso na região é de fundamental importância a constituição de comitês gestores das bacias que irrigam esses perímetros, este gerenciamento deve ser feito de forma integrada, participativa e descentralizada, atendendo as reais necessidades dos irrigantes e da população como um todo.

No que concerne as estratégias do governo cearense, para se alcançar o desenvolvimento sustentável só serão bem sucedida, se os mesmos forem levados com muita seriedade. Outras questão que merece destaque e se recomenda que se trate com maior atenção e cautela, é em relação ao critério utilizado na hora de concessão das áreas irrigada, para se evitar a concentração de terra, Por pequenos grupos de empresários em detrimento a grande massa da população rural.

Desta conforma conclui-se que a irrigação praticada, dentro de um programa de desenvolvimento rural, pode se constituir, numa alternativa viável para se alcançar o desenvolvimento sustentável, para isso, se torna necessário que se promova a diversificação e integração das atividades produtivas, ao nível das unidades de produção familiares ou associações, visando á maximização do emprego permanente e o aumento da renda real, apoiar as atividades produtivas não agrícolas relacionadas com os interesses dos pequenos agricultores e suas famílias, criar mecanismos adequados para fornecer os pequenos produtores tanto no plano de comercialização dos excedentes, tanto no âmbito do financiamento da produção, finalmente assegurar aos pequenos agricultores e suas famílias o acesso aos serviços básicos, de acordo com as necessidades de cada área.

Uma outra questão, que não foi abordada neste trabalho, e que ultimamente tem tido repercussão a nível nacional, e merece ser destacado é quanto ao racionamento de energia e o possível apagão. A indagação se faz é: Qual será o impacto do mesmo na agricultura irrigada? Já que a maioria dos sistemas de irrigação utiliza a energia elétrica para bombeamento da água.

A manutenção do emprego e da renda, e conseqüentemente a própria sustentabilidade não estará ameaçada, caso não se encontrem rapidamente fontes alternativas de energia? Em uma análise simplista diria que assim..., mas até que ponto?



## BIBLIOGRAFIA

- BRASIL**, Constituição da República Federativa do, São Paulo, Ed. Rideel, 2001.
- CALLEGAR**, Geraldo Magela, Contribuição da Irrigação para a Economia Regional: O caso do Nordeste. In Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, V 19 n 1, P. 47-73, Janeiro/Março, 1988.
- CARVALHO**, Otamar de, A Economia Política do Nordeste: Secas, Irrigação e Desenvolvimento Ed. Campus, 1988.
- CAVALCANTE**, Agostinho Paula Brito, et all, Desenvolvimento Sustentável e Planejamento: Bases Teóricas e Conceituais, Fortaleza, Ed. Imprensa Universitária, 1997.
- CEARÁ**, Seagri, Irrigando para a Competitividade, Programa Cearense de Agricultura Irrigada, Fortaleza, Ed. Imprensa Qualygraf, 2000.
- DNOCS**, Relatório Anual de Ocupação de Áreas Irrigadas do Ceará, Fortaleza, Dezembro, 1999
- \_\_\_\_\_, Relatório Anual da situação das Fontes Hídricas dos perímetro Irrigados Cearense, Fortaleza, Dezembro, 2000.
- \_\_\_\_\_, Construção de Projetos de Irrigação, Relatório elaborado pelo grupo de gerenciamento de Projetos, Fortaleza, 1994.
- GARGULLI**, Rosana, Et all, Gestão Participativa dos Recursos Hídricos: A experiência do Ceará Relatório Técnico, Fortaleza, Fevereiro, 1998.
- GOMES**, Gustavo Maia, Desenvolvimento Sustentável no Nordeste Brasileiro: Uma Interpretação Impopular, In Desenvolvimento Sustentável e Planejamento no Nordeste, Brasília, IPEA, 1995.
- JANVRY**, Alain de, Et all, Impacto de la Crisis en la Economia Campesina de América Latina y del Caribe, In La Economia Campesina: Crisis, Reativacion y Desarrollo, San José, Ed. IICA, 1989.
- LEMOS**, J.J.S. Et all. Qualidade de Vida nos Municípios do Nordeste em Relação aos Municípios do Brasil: Fundamentos para o Planejamento do Desenvolvimento Sustentável da Região, In Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v 30, n 3 P. 316-335, julho/Setembro, 1999.
- \_\_\_\_\_, Mapa de Pobreza do Brasil: Uma Contribuição Para Construir Uma Pauta de Agenda de Desenvolvimento Econômico Sustentável para o País, Fortaleza, 1999, relatório de pesquisa.

- \_\_\_\_\_, *Diagnose Geopolítico-Ambiental da Pobreza: O Brasil no Contexto dos Países menos Desenvolvidos*: São Luís, Instituto do Homem, 1998.
- PROINE**, Programa de Irrigação do Nordeste- Comissão Ministerial – Decreto n 91.379/85, Ministério do Interior, Brasília, 1985.
- PROJETO ÀRIDAS**. Nordeste: Uma Estratégia de Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido Nordestino: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação de Presidência da República, 1997.
- RODRIGUES**, José M. Mateo, *O Meio Ambiente: Histórico e Contextualização*: In desenvolvimento Sustentável e Planejamento: bases teóricas e Conceituais, Fortaleza, Ed. Imprensa Universitária, UFC, 1997.
- SEAGRI**, Relatório Anual sobre Culturas Irrigadas no Estado do Ceará, Fortaleza, Dez. 2000.
- SOUSA**, Herminio Ramos de, *Agricultura e Política Agrícola no Nordeste: Do GTDN à Liberalização Comercial*: In Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v 28 n 4 P. 449-518, Outubro/Dezembro, 1997.
- VIERA**, Vicente P.P. B., *Recursos Hídricos e o Desenvolvimento Sustentável no Semi-Árido*. In I Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Fortaleza, 30 de Novembro á 2 de Dez. 1994.