

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE HUMANIDADES  
CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA

A AGRICULTURA IRRIGADA NO SEMI-ÁRIDO É SUSTENTÁVEL?  
Um (re) estudo de caso - enfocando a sustentabilidade

DAVI STEFANI SOUSA

CAMPINA GRANDE-PB

2000

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA

CENTRO DE HUMANIDADES

CURSO DE MESTRADO EM ECONOMIA

---

**A AGRICULTURA IRRIGADA NO SEMI-ÁRIDO  
É SUSTENTÁVEL?**

*Um (re) estudo de caso - enfocando a sustentabilidade*

Davi Stefani Sousa

Campina Grande, fevereiro/2000

**DIGITALIZAÇÃO:  
SISTEMOTECA - UFCG**

S725a Sousa, Davi Stefani.  
A agricultura irrigada no semi-árido é sustentável? : um re(estudo) de caso - enfocando a sustentabilidade / Davi Stefani Sousa. - Campina Grande, 2000.  
103 f.

Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Humanidades, 2000.

"Orientação : Prof. Paulo Ortiz Rocha de Aragão".  
Referências.

1. Agricultura Irrigada. 2. Semiárido. 3. Sustentabilidade. 4. Dissertação - Economia. I. Aragão, Paulo Ortiz Rocha de. II. Universidade Federal da Paraíba - Campina Grande (PB). III. Título

CDU 633.61:631.67(043)

**DAVI STEFANI SOUSA**

**A AGRICULTURA IRRIGADA NO SEMI-ÁRIDO É SUSTENTÁVEL?**

**Um (re)estudo de caso - enfocando a sustentabilidade**

*Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Economia da Universidade Federal da Paraíba - Centro de Humanidades, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de mestre em Economia, área de concentração : Economia Rural e Regional.*

**Banca examinadora :**

**Prof. Paulo Ortiz Rocha de Aragão ( Doutor/ ORIENTADOR)**

**Prof. Francisco de Paulo Barreto Filho ( Doutor/ EXAMINADOR)**

**Prof. Guilherme de Albuquerque Cavalcanti ( Doutor/EXAMINADOR )**

Campina Grande, 29 de fevereiro de 2000

***" Em Deus faremos proezas "***

**Salmos 60:12**

***Dedico este trabalho à minha amada, Valéria, e ao meu filho, Lucas.***

## ***AGRADECIMENTOS***

**A Deus, autor e sustentador da vida.**

**A Jesus Cristo, que sempre revela novos horizontes.**

**A minha esposa pelo estímulo e carinho.**

**A Lucas, pelos constantes momentos de alegria.**

**A minha mãe, irmãos e sogra pelo apoio constante.**

**À Igreja Metodista Central de Campina Grande, pelo apoio espiritual e financeiro.**

**A Carlinhos e Verônica pela amizade permanente.**

**À EDL - Emanuel Dublagens Ltda., pelo apoio financeiro.**

**Ao professor Paulo Ortiz, pelo apoio e estímulo nas horas certas.**

**Aos professores do mestrado de Economia.**

**A todos que contribuíram para tornar possível a realização deste trabalho.**

## RESUMO

O desenvolvimento sustentável e a desertificação por serem temas bastante discutidos nos últimos anos, no Nordeste, têm provocado o surgimento de várias pesquisas, diretrizes políticas e projetos preocupados em romper com a insustentabilidade e conter os processos de degradação ambiental que têm influenciado na qualidade de vida no semi-árido regional.

Considerando esta preocupação, buscou-se investigar as condições ambientais, econômicas e sociais no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, município de Sousa, estado da Paraíba, sob o enfoque da sustentabilidade, visando encontrar indícios que pudessem suscitar o debate sobre a agricultura irrigada, seus efeitos e sua contribuição no desenvolvimento regional.

Os sinais dos desequilíbrios ambientais e sócio-econômicos verificados no perímetro, o difícil contexto no qual está inserido - também visível em muitos outros estados e municípios da Região Nordeste, e os aspectos da vulnerabilidade latente do semi-árido, configuram a necessidade de uma revisão na leitura e no discurso que apontam a agricultura irrigada como a mais importante política de desenvolvimento do semi-árido nordestino.

No Perímetro, várias medidas precisarão ser tomadas para gerar equilíbrio no ambiente e nas perspectivas econômicas e sociais futuras. No Semi-Árido, "novas" diretrizes precisarão ser traçadas para possibilitar a superação dos processos de exclusão social e desequilíbrio ambiental que estão instalados nos seus contornos.

## ABSTRACT

As themes of extensive discussion in the Northeast, the sustainable development and the desertification have originated several researches, political attitudes and projects which have as a main goal the concern to brake down the insustainable development and prevent the processes of enviromental degradation from going on for they are determiners of the quality of life in the semi arid areas.

Having the worry taken into consideration, the sustainable development idea research took place to investigate the environmental, economical and social conditions in the irrigated perimeter of São Gonçalo, a municipal town of Sousa, in the state of Paraíba, with the purpose to find the clues that could raise the debate about the irrigated agriculture, its effects and contribution for the regional development.

The signs of non-equilibrium in the social, economic and environmental areas found in the perimeter, the tough context in which it is placed – also found in many other states and municipal towns in the Northeast region, as well as the aspects of the latent vulnerability of the semi-arid, establish the need to review all that is known and indicates the irrigated agriculture as the most important policy of development of the semi-arid areas of the Northeast.

In the perimeter, several decisions are required in order to generate an equilibrium in the environment and economic and social future perspectives. In the Semi-arid, “new” attitudes need to be applied so that there is an overcoming of the processes of social exclusion and environmental instability conditions that are part of its essence.

## SUMÁRIO

1. Introdução .....	01
2. Capítulo I: A Sustentabilidade e suas vertentes .....	10
3. Capítulo II: Agricultura e Desenvolvimento .....	20
4. Capítulo III: Perímetro de São Gonçalo – <i>Histórico e Contexto</i> .....	27
5. Capítulo IV: Perímetro : <i>Caracterização e Metodologia</i> .....	43
6. Capítulo V: Os Sinais da Insustentabilidade .....	48
7. Capítulo VI: Vulnerabilidade e Alternativas : <i>O “x” da questão</i> .....	80
8. Considerações Finais .....	90
9. Bibliografia .....	93

## A AGRICULTURA IRRIGADA NO SEMI-ÁRIDO É SUSTENTÁVEL?

*Um (re)Estudo de Caso - enfocando a sustentabilidade*

### INTRODUÇÃO

A história humana revela o surgimento de diversos sistemas econômicos provenientes da relação entre o homem, a natureza e o uso da tecnologia disponível. Ao longo dos séculos a busca pela sobrevivência concebeu a transformação do espaço social com uma profunda marca de afirmação permanente de domínio do homem sobre o meio ambiente, viabilizado pelos seus instrumentos tecnológicos periodicamente modificados.

A revolução industrial, marca inicial de grandes avanços tecnológicos, inaugurou uma perspectiva antropocêntrica tão "otimista" quanto ao progresso econômico que estabeleceu um modelo de produção voltado especificamente para o mercado - lugar de realização final dos preços de bens e serviços, sem nenhuma preocupação sobre os efeitos que o processo produtivo poderiam provocar ao meio ambiente.

Tempos depois, após a guerra mundial dos anos quarenta, o processo industrial avançou também sobre a agricultura e determinou a chamada "revolução verde" que consagrou o uso de diversos insumos e máquinas modernas no processo de produção agrícola, estabelecendo a interação definitiva entre os diversos setores da atividade econômica e uma nova fase na produção e consumo dos mais variados produtos.

Entretanto, ao final do século vinte, o binômio produção/consumo, baseado no modelo industrial, encontra-se na mira de uma revisão sem precedentes na história - a natureza, explorada irracionalmente no processo produtivo, resolveu impor limites ao

desenvolvimento. A ameaça de extinção de várias espécies, a destruição da camada de ozônio, o desmatamento de ecossistemas naturais e o processo de desertificação em várias regiões do mundo, combinados com problemas econômicos e sociais diversos, estão exigindo novas atitudes no planejamento e nas ações humanas a fim de promover um modelo de desenvolvimento que combine eficiência econômica com equidade social e conservação do meio ambiente.

Hoje, as várias discussões sobre desenvolvimento e meio ambiente têm gravitado em torno da redução da pobreza, da igualdade e realização dos distintos grupos sociais e da sustentabilidade ambiental numa dimensão multidisciplinar que conjuga de forma imperativa a análise integral dos fatores envolvidos no processo de desenvolvimento.

A Conferência das Nações Unidas Sobre o Desenvolvimento e Meio Ambiente, realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992, aprovou a agenda 21, documento que tem como principal objetivo alcançar o desenvolvimento sustentável no planeta, bem como a elaboração de uma convenção para o combate à desertificação.

No Nordeste, as duas questões, o desenvolvimento sustentável e a desertificação, foram, nos anos noventa, objeto de discussões em uma série conferências e seminários realizados na região, que resultaram no surgimento de várias pesquisas, diretrizes políticas e projetos preocupados com a insustentabilidade e os processos de degradação ambiental.

Dentro deste contexto, torna-se importante examinar, à luz do novo paradigma, projetos elaborados e executados para promover o fortalecimento da economia regional, as suas condições atuais de funcionamento e as diversas consequências geradas nas localidades onde foram implantados.

A política de irrigação para o semi-árido, considerada em muitos planos governamentais como uma estratégia fundamental para o desenvolvimento do Nordeste, será o alvo de questionamento deste trabalho, a partir da análise de indicadores presentes no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, que podem sugerir e/ou responder algumas indagações importantes sobre sua instalação na região, tais como : Os objetivos estabelecidos com o programa na sua área de atuação foram alcançados? Quais os impactos econômicos, sociais e ambientais gerados ao longo de seu funcionamento? Afinal, a agricultura irrigada no semi-árido é sustentável ?

O semi-árido nordestino, representando 75% da superfície total da Região Nordeste, sempre foi conhecido na história brasileira pelo grito dramático de sua população, atingida muitas vezes por flagelos e mortes em períodos extensos de estiagem. Entretanto, apenas no final do século passado, iniciou-se uma série de medidas governamentais que passaram a considerar o armazenamento de água na região, como assunto relevante no contexto nacional , o que gerou a criação de vários órgãos e comissões especiais para estudar, executar e fiscalizar serviços e obras que tivessem por finalidade atenuar os efeitos do regime irregular dos cursos d'água, bem como os que fossem necessários ao conhecimento científico e econômico da região semi-árida.

A expressão máxima dessas iniciativas está representada na criação da Inspetoria Federal de Obras Contra às Secas ( INFOCS ), regulamentada em 1919 e reorganizada, em 1945, passando a chamar-se Departamento Nacional de Obras Contra às Secas ( DNOCS ), destinando-se a realizar todas as obras de prevenção e atenuação dos efeitos da seca no Nordeste.

Em torno desse processo muitas questões podem ser discutidas, mas chama a atenção o fato de que, dentre outros desdobramentos, a partir de então, será introduzido institucionalmente um novo elemento no processo histórico sócio-econômico do semi-árido nordestino : a irrigação. Ao contrário do que ocorreu em regiões de outros países do continente americano, como Estados Unidos, México, Peru, Argentina e Chile, onde a irrigação é praticada desde épocas remotas, no Nordeste, é uma iniciativa do Estado que vai consolidar-se a partir das ações dos órgãos citados anteriormente (CARNEIRO, 1998 : 70).

Com a consolidação da ação governamental buscando “equacionar” os problemas da realidade nordestina, a irrigação passou a atuar no *imaginário coletivo* como uma das grandes soluções para corrigir a fome e a pobreza no Nordeste. A partir da construção de açudes e perfuração de poços, a água armazenada poderia ser utilizada e contribuir para a produção de excedente agrícola, mesmo em período de estiagem. Nesse sentido, a irrigação é uma técnica que viabiliza o suprimento de água adequado na exploração agrícola.

A importância da irrigação no Brasil vai sendo ampliada à medida em que o país mergulha em discussões, através de vários segmentos sociais e governamentais, sobre o subdesenvolvimento brasileiro, o papel da agricultura no desenvolvimento e a necessidade de modernizar a agricultura para atender as demandas internas e ampliar espaços no comércio exterior. Nessa fase, o enfoque ideológico predominante reconhece o “crescimento do produto” como indicador maior do desenvolvimento nacional e/ou regional, possibilitando uma mudança conceitual e prática na forma de aproveitamento dos recursos hídricos do Nordeste que, com a denominação de “agricultura irrigada”, passará a concentrar seus esforços na busca pela crescente produtividade agrícola, a partir da combinação do uso de tecnologia e insumos diversos ( fertilizantes, defensivos agrícolas,

etc.), na expectativa de gerar grandes transformações econômicas e sociais no local onde for implantada.

Podemos constatar então, num período de tempo relativamente curto - menos de quarenta anos, a existência de dois momentos de significados distintos, em torno do aproveitamento dos recursos hídricos no Nordeste. No primeiro momento, o problema é a “sêca” e a irrigação surge como resposta que viabiliza a produção, tornando-se medida de prevenção contra a fome e a miséria nordestina; no segundo, o problema é o “desenvolvimento” e a agricultura irrigada representa a obtenção de maior produtividade agrícola com integração setorial, gerando relações econômicas e sociais modernas que transformarão a realidade de pobreza e atraso do Nordeste. Assim, no primeiro, a água é o elemento determinante para a superação do problema, enquanto, no segundo, a água é apenas mais um insumo, dentre muitos outros, indispensável para conseguir-se resultados expressivos nas atividades agrícolas que, por sua vez, passará a apresentar ligações setoriais dinâmicas. Em ambos é possível constatar, além de inúmeros discursos esperançosos sobre as possibilidades no Nordeste, um conjunto de decisões e ações fragmentadas cujos descompassos precisam ser compreendidos e repensados para que, de verdade, as mudanças alcançadas contribuam para a eliminação das desigualdades na região, promovendo o “desejado” equilíbrio nas relações políticas, econômicas, sociais e ambientais.

O que queremos estabelecer nesse trabalho é a reflexão sobre a existência de pontos contraditórios presentes em São Gonçalo e muitos outros perímetros irrigados no Nordeste - impregnados da ideologia modernizante, que, não aparecendo no *consciente coletivo*, geram expectativas de superação das condições adversas, que não se concretizam na

realidade de acordo como os alvos propostos, mas, pelo contrário, alimentam as formas de domínio e exploração que ainda estão longe de serem eliminadas na região.

O ponto de referência para desenvolvermos a abordagem sobre a irrigação e/ou agricultura irrigada, apresentando e questionando os possíveis efeitos dinamizadores apregoados nos projetos de irrigação, será o Perímetro Irrigado de São Gonçalo, localizado no município de Sousa, Paraíba, visto que, experimentou historicamente as duas fases da política nacional voltada para o Nordeste, considerando as perspectivas criadas para a atividade agrícola e as mudanças que poderiam ser provocadas nas localidades onde os perímetros fossem implantados e operacionalizados.

A questão central de nossa preocupação é verificar os impactos econômicos, sociais e, principalmente, ambientais, compatíveis e incompatíveis com as expectativas geradas na elaboração, execução e implantação do perímetro na região, e ainda, com a tese da sustentabilidade que, sem dúvida nenhuma, tornou-se, nas últimas décadas, mola preponderante para respaldar iniciativas que visem ampliar ou modificar as combinações no processo produtivo e nas bases do desenvolvimento.

Para tanto, buscar-se-á de forma específica, estabelecer relações entre a degradação ambiental, os efeitos sociais e econômicos e os custos de recuperação de áreas degradadas, evidenciando-se e discutindo-se a presença de indicadores que denunciam claramente as difíceis perspectivas de sustentação de um projeto que tem provocado desequilíbrio ambiental, redução do potencial econômico e reprodução de condições sociais indesejáveis.

A base da motivação para buscar algumas respostas, a partir de um estudo de caso, iniciou-se com a divulgação de algumas pesquisas, realizadas no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, que apontavam para um crescente processo de salinização dos solos na área

operacional do projeto. No início, o processo de acúmulo de sais no solo gera redução dos níveis de produtividade das culturas e, em estágios avançados, podem torná-lo totalmente improdutivo, inviabilizando os efeitos esperados com a instalação do projeto, principalmente, na renda familiar dos irrigantes e na qualidade de vida das populações.

O que poderia ser apenas um problema localizado, na verdade, constitui-se em um preocupante processo de deterioração do ambiente que tem afetado vários projetos de irrigação instalados, não apenas no Nordeste, mas no Brasil e no mundo, chegando, pelas estimativas da FAO, segundo SZABOLCS (1985), citado por GHEYI (1992:03), a atingir, aproximadamente metade da área irrigada no mundo, provocando o abandono anual de cerca de 10 milhões de hectares. A gravidade do assunto começou a despertar o interesse pessoal em, através de uma pesquisa, associar a experiência do projeto São Gonçalo às perspectivas sustentáveis do desenvolvimento.

A preocupação em torno do tema foi sendo ampliada a partir da descoberta de vários trabalhos que apresentavam resultados favoráveis à recuperação de solos afetados pela salinidade ( ARAUJO, 1981 ; LUZ, 1982 ; CLEIS, 1986 ; LEITE, 1990 ), inclusive alguns deles, realizados em solos do perímetro citado. O fator considerado como preocupante nestas iniciativas, foi a constatação de que os trabalhos realizados abordam a perspectiva ambiental e técnica sem dar nenhuma atenção especial aos aspectos econômicos presentes nos mesmos. Assim, constata-se um vazio sobre o significado monetário nas pesquisas que permeiam a temática do reaproveitamento dos solos improdutivos, podendo provocar estimativas irrealistas em torno do valor necessário para promover a recuperação de áreas degradadas.

Finalmente, foi determinante para a decisão de elaboração da proposta de realização deste trabalho, os dados, levantados por QUEIROZ ( 1993 ), sobre o Perímetro Irrigado de São Gonçalo enfatizando a presença de aspectos modernizantes e o surgimento de mudanças qualitativas na vida dos colonos irrigantes. A conclusão obtida permitiu a descoberta de elementos positivos na comunidade envolvida com o projeto, mas não evidenciou, porque também não era o objetivo da pesquisa, os traços de degradação que comprometem o desempenho e a durabilidade do projeto, cujas consequências denunciam as formas de concepção e condução adotadas ao longo do funcionamento do perímetro, claramente incompatível com a construção de uma idéia baseada na sustentabilidade de um modelo de desenvolvimento.

No mundo inteiro, a irrigação de fato tem aumentado o rendimento das culturas, incrementando a produtividade e proporcionado um excedente agrícola que tem confirmado vários dos benefícios econômicos e sociais projetados nas análises de viabilidade elaboradas em torno dos investimentos realizados. Entretanto, a rápida expansão de terras irrigadas tem provocado não apenas resultados produtivos satisfatórios, mas, numa dimensão preocupante, tem reproduzido a desigualdade sócio-econômica e produzido numerosos efeitos prejudiciais ao meio ambiente, agravando assim, a qualidade de vida em muitas localidades.

Sendo assim, torna-se fundamental retratar as condições atuais das experiências consolidadas nos perímetros irrigados instalados, visando a possibilidade estabelecer uma compreensão ampla sobre a necessidade de reavaliação de paradigmas presentes nas formas adotadas no gerenciamento de projetos de desenvolvimento e nas bases de sua concepção e condução, moldadas ao longo da existência de vários projetos.

O presente trabalho está dividido em seis capítulos. O primeiro aborda o enfoque histórico e conceitual da sustentabilidade, mostrando que a diversidade de opiniões em torno do assunto, mais do que quaisquer outros motivos, anunciam a relevância que o tema alcançou no meio acadêmico e político-social.

No segundo capítulo, apresenta-se alguns aspectos ideológicos que marcaram o debate nacional sobre a agricultura e desenvolvimento, procurando apontar o "caminho" que prevaleceu na decisão pela modernização da agricultura brasileira, na qual foi inserida a agricultura irrigada.

O terceiro capítulo contém um breve histórico sobre as ações governamentais em torno da região onde, hoje, funciona o perímetro, e, algumas características que retratam a realidade atual do Estado e do município de Sousa.

A caracterização do perímetro e os aspectos metodológicos, são apresentados no quarto capítulo, mostrando aspectos climáticos e organizacional do perímetro e as pesquisas e dados utilizados no desenvolvimento do trabalho, respectivamente.

No quinto capítulo, discute-se a presença de aspectos econômicos, sociais e ambientais que denunciam as difíceis condições do perímetro diante da perspectiva de construção de um modelo de produção que reduza a vulnerabilidade e contribua com a sustentabilidade na região.

Finalmente, no sexto capítulo, abordam-se as questões ligadas aos limites da agricultura irrigada, considerando sua área de influência, as possíveis alternativas e a vulnerabilidade do semi-árido.

## *CAPÍTULO I*

### **A SUSTENTABILIDADE E SUAS VERTENTES**

O meio ambiente é importante para a sociedade por ser base física para as atividades humanas, quer como substrato, quer como fornecedor de insumos naturais para a produção (solo férteis, florestas, minas, etc. ), e ainda, proporcionar serviços diretos ao homem e abrigar resíduos gerados pelas diversas atividades ( CANEPA, 1997 ).

A ciência econômica, fundamentada no modelo produção-consumo, demorou a reconhecer os recursos naturais como fator integrante do processo produtivo e determinante na sobrevivência do sistema sócioeconômico. O distanciamento do contexto ambiental, com o passar do tempo, impôs limites ao modelo e forjou condições para mudar o paradigma da economia moderna.

Os modelos de desenvolvimento adotados pelos países nos últimos cinquenta anos da era do planejamento e da intervenção governamental, excepcionalmente referiam-se às questões ambientais como restrição. A base natural das economias em planejamento era considerada infinita, isto é, um fator de capital sem restrições de escassez ( MOTTA, 1997 ).

Na teoria econômica clássica a idéia de sustentação econômica esta relacionada com a expansão do mercado fortalecida pela presença de um setor moderno - o industrial, que pudesse envolver os setores mais tradicionais, como a agricultura. Num outro momento,

apoiados pela teoria da utilidade marginal, supondo uma disponibilidade ilimitada dos recursos naturais, a idéia clássica incorpora novos adornos e constroi-se um arcabouço teórico onde só os bens escassos têm valor. Estes e outros ingredientes teóricos, sintonizados entre si, prevaleceram de tal maneira sobre a atividade produtiva que tornaram inquestionável o avanço da tecnologia moderna para promover o desenvolvimento das nações.

Até a Segunda guerra mundial, a virtude exaltada pelas nações estava encarnada no "progresso econômico", representado apenas pelo crescimento da produção de bens e serviços na sociedade. Deste período até meados da década de 60, desenvolvimento era sinônimo de crescimento, e o Produto Interno Bruto era o expoente máximo dos países. Porém, ao longo dos anos, vários objetivos sociais foram anexados ao crescimento econômico nas definições de desenvolvimento: emprego, necessidades básicas, redução da pobreza, redução das desigualdes, etc., até emergir a partir dos anos 80, uma visão mais totalizante, articulada no tripé econômico, social e ambiental ( VEIGA, 1997 ).

As mudanças conceituais e a preocupação ambiental foram comandadas pelas nações mais avançadas, a partir da Segunda metade do século XX, que atingiram simultaneamente um inédito grau de segurança alimentar e uma conscientização crescente sobre as distorções de seus sistemas de produção e de consumo de alimentos ( VEIGA, 1997 ).

A reação que passou a exigir novo comportamento das empresas e das políticas públicas foi comandada inicialmente por ambientalistas - preocupados em alertar ao público acerca do impacto latente sobre os recursos naturais provocado pelos resíduos industriais e químicos, e por organização de consumidores - preocupados com os aspectos nutricionais e sanitários dos produtos alimentícios que a princípio incorporam aditivos para

melhorar a aparência, a duração ou a conveniência, mas não necessariamente o valor nutritivo dos alimentos (HENDRY, 1980).

Diante do crescimento das pressões sociais, em 1968, a Assembléia Geral das Nações Unidas, convocou uma Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, a realizar-se em 1972, cujo propósito principal era encorajar a ação governamental e de organismos internacionais, bem como oferecer diretrizes para a proteção e aprimoramento do meio ambiente humano, mediante cooperação internacional. Nesta conferência, as questões ambientais, entendidas apenas como poluição da água, do ar e do solo derivada da industrialização, deveriam ser corrigidas e, aos países em desenvolvimento, dever-se-ia fornecer instrumentos de prevenção dos males ambientais.

Após a conferência, realizada em Estocolmo, na Suécia, a comunidade internacional passou a admitir não apenas a vinculação entre desenvolvimento e meio ambiente, como também passou a reconhecer, até mesmo em função de comprovação científica, a responsabilidade majoritária dos países desenvolvidos pela contaminação do planeta (BRASIL, 1997).

A partir desta conferência, instalou-se um debate mundial sobre o crescimento demográfico, a pobreza, industrialização, consumo e suas relações com o destruição ambiental, culminando com o trabalho da Comissão Mundial ( da ONU ) sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1987, presididos por Mansour Khalid e pela Primeira Ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland.

O Relatório " Nosso Futuro Comum " publicado pela Comissão Mundial, também conhecido como Relatório Brundtland, segundo BRUSEKE ( 1995 ), apresenta uma lista de medidas a serem tomadas no nível do Estado nacional :

- limitação do crescimento populacional
- garantia da alimentação a longo prazo
- preservação da biodiversidade e dos ecossistemas
- diminuição do consumo de energia e desenvolvimento de tecnologias que admitem o uso de fontes energéticas renováveis
- aumento da produção industrial nos países não-industrializados à base de tecnologias ecologicamente adaptadas
- controle da urbanização selvagem e integração entre campo e cidades menores
- as necessidades básicas devem ser satisfeitas

Em meio a estas e outras medidas, o Relatório Brundtland apresenta uma definição que tornou-se a principal referência para muitos grupos intelectuais e políticos : " *A humanidade é capaz de tornar o desenvolvimento sustentável - de garantir que ele atenda às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem também às suas. O conceito de desenvolvimento sustentável tem, é claro, limites - não limites absolutos, mas limitações impostas pelo estágio atual da tecnologia e da organização social, no tocante aos recursos ambientais, e pela capacidade de a biosfera absorver os efeitos da atividade humana* " (CMMAD, 1991 ).

Diante das discussões e estudos sobre o tema surgiram várias definições e explicações sobre o desenvolvimento sustentável, abrigando assim, as mais diferentes visões acerca do crescimento econômico e da utilização dos recursos naturais, gerando uma série de dúvidas, não apenas conceituais mas, principalmente, sobre as implicações práticas da formulação.

Sobre as abordagens que relacionam economia, sociedade e ambiente, sugerindo concepções diversas sobre o desenvolvimento sustentável, SEKIGUCHI & PIRES ( 1995 ), fazem uma "*classificação suscinta entre as diferentes escolas ou correntes que vêm tratando desta interface entre sociedade e meio ambiente, ou entre economia e ecologia, segundo enfoques e recortes teóricos-metodológicos distintos*" , subdividindo as tendências atuais nas seguintes áreas:

- A economia ambiental : voltada para utilização de técnicas de análise de custos/benefícios e insumo/produto na avaliação e/ou contabilização tanto da políticas ambientais atualmente empregadas, como nas questões ligadas mais especificamente às economias da poluição ou dos recursos naturais.

- As abordagens desenvolvimentistas da economia do meio ambiente : relacionada com a questão do ecodesenvolvimento e com outras análises que procuram desenvolver propostas alternativas para os chamados países dependentes ou do Terceiro Mundo.

- A economia marxista e a natureza : sem um corpo teórico específico para o meio ambiente, mas que concebe a natureza como fornecedora originária de meios e objetos de produção como pressuposto por excelência para qualquer processo produtivo humano.

- A economia ecológica : envolve em um mesmo arcabouço teórico a relação da economia com a ecologia, a física, a química e a biologia modernas, buscando atingir a conciliação de métodos quantitativos como os formulados dentro da economia ambiental com uma proposta mais abrangente, visando ampliar as noções de sustentabilidade atualmente empregadas.

- A economia política do meio ambiente : procurando formular questões para além da economia política e da teoria econômica, incorpora em suas reflexões o lado político da

ecologia. Mesmo não tratando de questões estritamente ambientais e ecológicas, seus representantes têm contribuído para o surgimento de uma nova economia.

O citado autor, após considerações críticas sobre cada escola, propõe uma abordagem que, fundamentada no fator humano ou comunitário, enfrente as causas dos desequilíbrios econômico e social do modo de produção capitalista, questionando as políticas econômicas aplicada nos diversos países.

SHICK ( 1997 ), reconhecendo que as abordagens contribuíram com conhecimentos importantes, inclusive alguns traduzidos em políticas ambientais, observa, pela incapacidade do mercado de tratar de forma devida os efeitos globais manifestados no ambiente, limitações nas principais abordagens sobre a relação sociedade e natureza na rota do desenvolvimento sustentável, afirmando que as escolas da economia da poluição, da economia dos recursos naturais e da economia ecológica, tendo o mercado como base explicativa e o preço como aferição principal, segue o mesmo roteiro explicativo das relações sociais vigente; em outras abordagens, como a do ecodesenvolvimento, não possui a premissa do mercado na análise, mas as suas preposições são oriundas de modelos ideais; e finalmente, as abordagem centradas no ecologismo, tende a fixar-se na preservação ecológica , prestando pouca atenção às demais dimensões da sustentabilidade.

EHLERS (1996 ), afirma que o ponto comum entre as diversas abordagens está na caracterização por um tipo de crescimento econômico contínuo através do tempo e benigno para o ambiente, devendo ainda contemplar as dimensões ecológicas, econômicas e sociais. Entretanto, para alguns, a consolidação de um desenvolvimento sustentável se dará pela simples mudança tecnológica, enquanto, para outros, dependerá de mudanças mais amplas, que passam inclusive pela superação do industrialismo.

Diferentes definições também estão presentes quando as abordagens concentram-se na agricultura sustentável. Analisando a transição para a sustentabilidade da agricultura, VEIGA (1994 ), enfocando a questão do conflito conceitual, coloca os vários grupos existentes duas correntes distintas : a otimista e a pessimista.

A primeira, representada pela maioria das abordagens, enxerga os problemas ambientais como mero defeitos na alocação de recursos que poderiam ser corrigidos por meio de taxações. Acreditam que uma vez restabelecida a igualdade entre os custos privados da firma e os custos que sua atividade inflige à sociedade, voltaria a haver coincidência entre o ótimo individual e o ótimo coletivo - preservam deste modo a lógica do mercado.

A segunda, representada em minoria, não admite as virtudes reguladoras dos preços para a preservação ambiental, visto não considerar a irreversibilidade dos processos naturais. Por outro lado, pensar apenas na reposição de custos ou estimar os desgastes ambientais por meio de preços fictícios estabelecidos por sondagens, é não considerar relevante os estragos nos mecanismos que asseguram a reprodução da biosfera.

Porém, em ambas, ele encontra um consenso na visão de que um sistema de produção agrícola sustentável é que aquele que garanta:

- Manutenção a longo prazo dos recursos naturais e da produtividade agrícola
- O mínimo de impacto adverso aos produtores
- Retorno adequado aos produtores
- Otimização da produção com mínimo de insumos externos
- Satisfação das necessidades humanas de alimentos e renda
- Atendimento das necessidades sociais das famílias e das comunidades rurais

As divergências e convergências não aparecem apenas nas teorias e formas de analisar do campo científico, nos movimentos sociais, ambientalistas e consumidores, apesar de ligações convergentes quanto à qualidade de vida e a mobilização pelo interesse público, divergem quanto às medidas que deveriam ser adotadas para inibir as atividades predatórias, ficando divididos entre as seguintes questões : incorporar os custos ambientais - aumentando o preço de determinados produtos, ou desestimular o consumo de certos bens estratégicos - criando novos tributos, ou ainda, mudar o estilo de vida e partir para a redução de consumo.

As distorções e contradições em torno da perspectiva de sustentabilidade refletem a existência de conflitos ideológicos e interesses diversos que anunciam dificuldade e complexidade na sua realização objetiva, pois envolve questões econômicas, sociais, ambientais, políticas e culturais.

O conceito de sustentabilidade implica uma perspectiva, um critério geral no que refere-se às relações básicas da organização social, mais do que um conjunto concreto e específico de ações a serem empreendidas por indivíduos ou organizações públicas e privadas de uma sociedade em particular ( TRIGO et alli, 1994 ).

Considerando a relação ecológica e ética, PLAZA e SEPULVEDA (1996 ), citando CONSTANZA ( 1991 ), apresentam o desenvolvimento sustentável como uma relação entre os sistemas ecológicos mais abrangentes e dinâmicos, nos quais assegurem-se os seguintes condições :

- A vida humana possa continuar indefinidamente.
- As individualidades humanas possam crescer e multiplicar-se.
- Que as particularidades culturais possam sobreviver.

- Que as atividades humanas se processem dentro de limites não ponham em risco a diversidade, a complexidade e funções do sistema ecológico que serve de base para a vida.

No Nordeste, o Projeto Áridas, materializou a visão de desenvolvimento sustentável, que procura conciliar crescimento econômico com promoção social e preservação do meio ambiente, apresentando uma moderna estratégia de desenvolvimento para o Nordeste, baseada em quatro dimensões de sustentabilidade no desenvolvimento regional: econômico-social, geoambiental, científico-tecnológico e político-institucional ( PROJETO ÁRIDAS, 1995 ).

Em sua concepção, alguns dos principais elementos de uma nova estratégia de desenvolvimento sustentável do Nordeste podem ser resumidos da seguinte forma :

- Preocupação com a sustentabilidade ( ou durabilidade ) econômica, social, ambiental e política do processo de desenvolvimento regional e dos seus resultados.
- Visão de longo prazo, não como guia para o que deve ser feito no futuro, mas como horizonte para facilitar a identificação das prioridades, no contexto do desenvolvimento sustentável.
- Desenvolvimento e aplicação de metodologia de planejamento descentralizado, participativo e democrático, através de amplo processo de consulta à sociedade, e de gestão com a participação dos interessados.
- Descentralização, para o Estado, o Município, a Comunidade, e o Setor Privado, no sentido de cada instância precisa responsabilizar-se por aquilo que pode fazer, e, ainda, em vez de estabelecer grandes programas regionais, apoiar projetos estaduais e sub-regionais.

Para ser sustentável, portanto, o desenvolvimento precisa assumir uma postura multidimensional, que abranja considerando o aspecto ético, pela sua preocupação com a equidade, e que seja capaz de incluir variáveis dificilmente quantificáveis, mas qualitativamente indispensáveis para a configuração de novos padrões de vida para as atuais e futuras gerações (BUARQUE, 1994).

O fato incontestável é que a sustentabilidade estabeleceu definitivamente um paradigma de muitas vertentes, mas todas elas enraizadas na convicção de que a defesa do meio ambiente tornou-se uma necessidade de todos, por todo o tempo e para toda forma de vida.

## *CAPÍTULO II*

### **AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO**

No modelo capitalista de desenvolvimento agrícola, várias são as teorias que abordam as contribuições potenciais da agricultura para o desenvolvimento. MILLOR ( 1987 ), depois de citar algumas teorias que tratam do assunto, considera que o desenvolvimento econômico envolve basicamente a transformação de uma economia predominantemente agrícola para uma economia com setor urbano-industrial expressivo e em crescimento. Neste caso, o inevitável declínio da agricultura, seria fundamental para criar pontos de interação entre o setores agrícola e industrial e consolidar o desenvolvimento econômico.

Tal compreensão leva a agricultura a exercer apenas algumas funções básicas no processo de desenvolvimento, resumidas nos seguintes aspectos tradicionais : produzir alimentos a baixo custo para a cidade, liberar mão-de-obra para o setor industrial, fornecer recursos para a formação de capital e constituir-se num mercado para produtos industrializados (PASTORE,1973).

No Brasil, sob a inspiração hegemônica dos Estados Unidos que, após a Segunda Guerra Mundial, influenciou quase toda a América Latina, realizou-se, nos anos 50 e 60, um intenso debate sobre o papel da agricultura no processo de desenvolvimento econômico. As várias análises realizadas em torno do assunto tinham como ponto de partida a idéia de a agricultura era um obstáculo para o desenvolvimento, no entanto, cada abordagem estava revestida de aspectos diferenciados. Senão vejamos!

Os teóricos da modernização, influenciados pela visão do capitalismo moderno dominante, afirmavam que o campo, em contraste com o meio urbano-industrial brasileiro, representava o setor atrasado da economia por praticar uma agricultura tradicional, de existência secular, sem nenhuma preocupação em realizar investimentos ou renovar sua base tecnológica. O caminho apontado para tirar a agricultura da estagnação econômica era introduzir a tecnologia e utilizar os insumos modernos disponíveis, provocando o aumento da produtividade e reorganizando a produção agrícola ( CASTRO, 1979 ).

A tese modernizante foi rejeitada parcialmente por outras correntes. Os teóricos estruturalistas, por exemplo, encontraram na estrutura agrária brasileira, marcada pela acentuada concentração da posse da terra, o obstáculo maior para a superação do atraso no campo. A reforma agrária tornaria-se, por este motivo, o elemento fundamental para possibilitar a reorganização da agricultura e, conseqüentemente, permitir que a modernização pudesse atingir outros estratos sociais ( SANTOS, 1996 ).

Outra contribuição para responder às transformações do campo, veio de alguns teóricos marxistas que viam no setor moderno brasileiro ( urbano-industrial ), a consolidação do capitalismo e, no setor rural, a expressão de relações tipo feudais ou pré-capitalistas. Segundo ABRAMOVAY ( 1994 ), esta corrente sofreu forte influencia das teses da III Internacional Comunista que entendia que, sob o domínio do latifúndio, a agricultura seria incapaz de desenvolver-se tecnicamente e de contribuir para a elevação permanente da produção. Prevalencendo este quadro, a maior parte dos trabalhadores rurais, sem acesso à terra, ficariam impedidos de participar do "progresso" técnico e social - experimentando novas relações sociais e econômicas, e, conseqüentemente, não poderiam incorporar-se ao mercado de consumo interno, inibindo, com esse entrave,

desenvolvimento capitalista no Brasil. Assim, vendo o socialismo a partir da superação do modo de produção capitalista, admitia-se a expansão do capitalismo na agricultura, visando eliminar os restos feudais ou pré-capitalistas do campo. Tal como os estruturalistas, apesar de convicções distintas, o instrumento básico e indispensável para possibilitar a expansão do capitalismo seria a reforma agrária.

Motivos particulares estão presentes em cada uma das teses : os " teóricos modernos " estão fascinados com a industrialização, com a técnica, não querem enxergar as consequências sociais em suas propostas; os estruturalistas, tentando compatibilizar o "moderno" com a política social, sonham com uma revolução democrática burguesa que, sob seu comando, mudaria o destino da nação e os marxistas, fundamentados na idéia de que o socialismo superaria o capitalismo no processo histórico, tentavam apressar a chegada do mesmo.

O debate em torno da questão segue produzindo teorias críticas e alternativas, mantendo a reforma agrária como o eixo divisor das diversas opiniões que, SANTOS ( 1986 ), resume da seguinte forma : *" De um lado defendendo, em maior ou menor grau, a extrema concentração da posse da terra no Brasil nas mãos de uma minoria de grandes proprietários de terra como o grande empecilho para uma maior participação da agricultura no processo geral de desenvolvimento, pode-se alinhar defensores das chamadas tese feudal, crítica à tese feudal e estruturalistas. De outro, reconhecendo que existem obstáculos que impedem o pleno desempenho da agricultura brasileira no processo de desenvolvimento, mas defendendo que tais obstáculos podiam ser removidos sem necessidades de reformas de estrutura, aliam-se os defensores da teoria da modernização "*.

O desfecho deste debate nacional foi "drasticamente" direcionado pelo golpe militar, realizado em 1964, que levou a classe dirigente a implantar a política de modernização agrícola que estimulava o uso de insumos modernos - máquinas, fertilizantes, defensivos agrícolas, para incrementar a produtividade no campo, utilizando-se de vários instrumentos como o crédito rural subsidiado, que quase sempre beneficiou o grande produtor, a extensão rural e a assistência técnica, etc., fortalecendo assim, a presença do setor industrial que iria responder pelas novas demandas do setor agrícola.

É desse contexto que vai emergir as políticas públicas a favor da agricultura irrigada visando induzir o desenvolvimento regional nordestino. A partir de 1964, o poder público passou a considerar a irrigação como política nacional e estratégia para o desenvolvimento do Nordeste. Em 1968, o Ministério do Interior criou o Grupo de Irrigação para o Desenvolvimento do Nordeste - GEIDA, o qual desenvolveu um intenso programa de estudos com o objetivo de equacionar a contribuição que a irrigação poderia trazer ao Brasil, em termos sociais e econômicos ( MENELAU, 1996 ).

A solução para incrementar a oferta de alimentos e matérias-primas, gerar emprego e renda e, conseqüentemente, corrigir as mazelas sociais dominantes na região, seria viabilizados pela implantação de perímetros públicos irrigados que, associados ao setor agroindustrial, multiplicaria os seus benefícios econômicos e sociais.

As decisões seguiram o rumo autoritário do regime. Não houve debate, nem manifestações de resistência. A pressão de grupos industriais e políticos, a disponibilidade dos recursos financeiros, a euforia populacional alimentada pelas projeções "mirabolantes", e outros fatores mais, inibiram a reflexão crítica sobre a instalação dos perímetros e,

também, sobre as alternativas locais que poderiam atuar como propulsoras do desenvolvimento.

As primeiras investigações sobre os perímetros públicos os resultados não foram animadores. VILELA ( 1991 ), cita BERNARDO ( 1978 ) e HALL ( 1976 ), para mostrar aspectos negativos da burocracia estatal, que estabelecia uma relação com os colonos marcada pelo assistencialismo, paternalismo e autoritarismo, e evidenciar dificuldades na realização dos objetivos que justificavam a implantação dos projetos, respectivamente. O referido autor afirma que os argumentos mais fortes contrários às conclusões dos citados trabalhos, visavam corrigir o pessimismo e mostrar a viabilidade do custo sócio-econômico da irrigação. Mais tarde, CARVALHO ( 1985 ), chega a afirmar que o desenvolvimento capitalista na agricultura nordestina sofreu entrave por conta da manutenção da estrutura agrária concentradora da posse da terra, que não foi contemplada no processo de modernização da agricultura no Nordeste.

Em meio a resultados econômicos expressivos, principalmente no Vale do São Francisco, e a ocorrência de inúmeros problemas de manejo dos solos, da água, e ainda, problemas sociais e econômicos associados à produção agrícola - conforme MENELAU (1996 ), a expansão das áreas irrigadas segue sua trajetória no Nordeste, agora sob a bandeira administrativa da iniciativa privada que, identificada com as várias nuances do mercado, estaria "mais preparada" para gerar os benefícios econômicos exigidos para justificar os investimentos necessários à viabilização de áreas irrigadas.

A fórmula para tornar a irrigação uma unanimidade nacional e, principalmente, regional, incorpora diversas variáveis preocupantes : as vozes que levantam-se para questionar a irrigação, como grande solução para o desenvolvimento do Nordeste, são

ridicularizadas; os dados apresentados para mostrar os estragos ou desequilíbrios presentes nos diversos projetos em operação, são, na maioria das vezes ignorados ou tratados com superficialidade; os governos, afeiçoados que são às grandes obras, seguem os seus discursos inflamados pela "salvação" do Nordeste - sob o comando da agricultura irrigada; os grupos privados, movidos pela abundância de mão-de-obra e pelas facilidades de obtenção dos recursos públicos para investimentos, aceitaram, "de forma empreendedora", contribuir para o progresso do Nordeste explorando áreas estratégicas; os trabalhadores, sonhando com dias melhores - sempre sonhando, só sonhando, festejam as mudanças anunciadas e dispõem-se a participar com o mínimo de exigência compensatórias; os pesquisadores, na maioria das vezes, visitantes das áreas de funcionamento dos projetos, preocupados com a otimização dos sistemas, não dão a atenção devida a outros aspectos da realidade. Assim fortaleceu-se a idéia da agricultura irrigada como principal articuladora do desenvolvimento no semi-árido nordestino.

Tal tese seria incontestável, não fosse o eco de um movimento mundial a favor da "sustentabilidade" que, instalando um novo paradigma no processo produtivo, passou a conceber o desenvolvimento a partir da integração de fatores econômicos, sociais, ambientais, políticos e culturais devidamente harmonizados na relação sociedade-ambiente.

O perímetro irrigado de São Gonçalo é uma experiência impregnada da ideologia desenvolvimentista, que coloca como indispensável a participação da agricultura irrigada na superação dos problemas econômicos e sociais do semi-árido nordestino. Portanto, compreender suas bases de funcionamento e discutir os seus pontos de desequilíbrios, é lançar luzes sobre os limites da irrigação para o semi-árido e sobre a necessidade de

mudanças na elaboração, condução e/ou execução de políticas de desenvolvimento para a região.

### *CAPÍTULO III*

## **PERÍMETRO DE SÃO GONÇALO : HISTÓRICO E CONTEXTO**

### **1. BREVE HISTÓRICO**

O município de Sousa, cortado por dois rios, o Rio Piranha e o Rio do Peixe, sempre foi detentor de potencial para o aproveitamento dos recursos hídricos visando o aperfeiçoamento da atividade agrícola. Entretanto, até a década de 30, a preocupação em torno dos recursos hídricos existentes, esteve voltada, prioritariamente, para o abastecimento humano e animal, visto que sua situação geográfica favorece a incidência de períodos longos de estiagem na região.

A partir de 1936, com a inauguração do Açude Público e do Posto Agrícola de São Gonçalo, foi iniciada, no município, a exploração agrícola irrigada, sob a coordenação da Comissão Técnica de Reflorestamento e Postos Agrícolas, da Inspeção Federal de Obras Contra as Secas - IFOCS, posteriormente transformada em Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. A nova etapa na exploração agrícola com a irrigação, não desencadeou grandes mudanças econômicas, mas abriu perspectivas importantes para o desenvolvimento de ações visando o aperfeiçoamento da atividade produtiva na região.

Assim, em 1940, foi criado o Instituto da Região Seca, localizado no Posto Agrícola, que, de acordo com CARNEIRO (1998:72 ), foi o primeiro organismo de pesquisa da Região, destacando-se, pelo pioneirismo no país, em levantamentos pedológicos e pela produção de relevantes trabalhos nos campos de melhoramento genético, recuperação de solos afetados por sais e diversos outros estudos e atividades.

Na década de 70, o DNOCS deu início a um processo de reorientação de suas atividades, previsto no I Plano Nacional de Desenvolvimento, passando a concentrar grande parte dos seus esforços na expansão da agricultura irrigada, até limitada a pequenas porções de terras situadas nas bacias hidrográficas de grandes açudes públicos. A nova concepção programática passou a considerar o fortalecimento da economia regional enfocando não apenas o combate preventivo aos efeitos das crises climáticas, mas também a necessidade de modernizar e expandir as atividades agropecuárias do semi-árido nordestino.

Nesse contexto, foi criado, em 1973, o Perímetro irrigado de São Gonçalo, abrangendo uma superfície de 4.355 ha., que, utilizando-se da irrigação por gravidade, tinha como meta, numa superfície agrícola útil de 3.350 ha, assentar 515 famílias. Em 1976, com a implantação de 2.000 ha, o Perímetro operava com uma superfície agrícola útil de 1.144 ha, realizando, até então, o assentamento de 240 famílias. A programação do DNOCS, de acordo com orientação estabelecida no II Plano Nacional de Desenvolvimento, previa, para ao final do ano de 1979, cumprir-se a plena realização do alvo traçado no início do projeto (conforme tabela 1).

**TABELA 1. PROJETO SÃO GONÇALO - PROGRAMAÇÃO FÍSICA**

ESTÁGIO	UNIDADE	PROG.GLOBA L PREVISTA	REALIZADO ATÉ 1975	PROGRAMAÇÃO				
				1976	1977	1978	1979	TOTAL
IMPLANTAÇÃO								
Superfície P.I.	ha	4.355	2.600	208	650	897	-	1.755
Superfície irrigada	ha	3.350	2.000	160	500	690	-	1.350
Área de sequeiro	ha	750	-	750	-	-	-	750
OPERAÇÃO - Dados acumulados								
Superf. Irrigada	ha	3.350	1.144	2.000	2.160	2.660	3.350	3.350
Área de sequeiro	ha	750	-	750	-	-	-	750

Fonte : DNOCS ( 1979)

O programa de irrigação, coordenado pelo DNOCS, tinha por objetivo geral dinamizar a economia regional, através da criação de empregos, do aumento da produção e produtividade e da elevação da renda. tal feito realizar-se-ia por meio do desenvolvimento integrado dos recursos naturais e humanos da região, e, mais especificamente, pela utilização mais eficiente do solo e da água e da estabilização dos níveis de preços e renda, da criação de mercado locais e do desenvolvimento de atividades industriais, comerciais e comunitárias (PESSOA,1997).

Mais tarde, com a criação do Programa de irrigação do Nordeste- PROINE-1986/1990, renovam-se os objetivos gerais, considerando-se como prioridade o atendimento das necessidades básicas da população, especialmente através de incentivos técnicos e financeiros; a ampliação de oportunidades de emprego e melhoria das condições de trabalho e da população rural; produção de matéria-prima para processos agroindustriais e democratização da terra com finalidade agrícola.

Especificamente, o PROINE visava aumentar a produção e produtividade, especialmente no setor de alimentos básicos para a população; facilitar o acesso a terra por parte de pequenos produtores; incentivar o desenvolvimento de áreas irrigadas pela iniciativa privada, criar empregos estáveis e bem remunerados através de gestão econômica em todas as áreas irrigadas; promover organização dos produtores; e, integrar as atividades do PROINE com outros programas que compõe o Projeto Nordeste.(MINTER-SUDENE : 7-8, 1985).

Passados aproximadamente 30 anos, precisamos entender quais as condições atuais de funcionamento do perímetro e qual a sintonia entre os resultados obtidos no projeto, os

objetivos estabelecidos nos vários programas de irrigação do Nordeste e as perspectivas da sustentabilidade no desenvolvimento econômico e social da região.

## 2. O CONTEXTO ESTADUAL E MUNICIPAL

A compreensão sobre a necessidade e as condições de implantação de projetos de desenvolvimento e os efeitos econômicos, sociais e ambientais que os mesmos devem provocar na região ou área em que forem estabelecidos, será ampliada na medida em que for conhecido o contexto em que estes estejam sendo estabelecidos. Assim também, analisar as condições de funcionamento do Perímetro irrigado de São Gonçalo, ignorando o seu contexto geral e específico, pode promover um certa superficialidade no trato das questões, pelo isolamento de uma abordagem que está em plena sintonia com as expectativas de desenvolvimento do Estado.

Torna-se importante, então, o reconhecimento de alguns aspectos pertinentes a realidade do Estado e do município para valorizarmos, ainda mais, as iniciativas de desenvolvimento em torno da região dentro de uma perspectiva sustentável.

## 2.1 - A INSUSTENTABILIDADE DO ESTADO

### 2.1.1 - A DIMENSÃO ESPACIAL

A superfície territorial da Paraíba é de 56.372 km<sup>2</sup>. Em 1991, sua população era de 3,2 milhões de habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 56,77 hab./km<sup>2</sup>, índice duas vezes superior ao da região nordestina. Segundo o Relatório Sobre o índice de desenvolvimento urbano no Brasil, o índice de urbanização do Estado está em torno de 64,1%, (BRASIL, 1996).

A Zona Semi-Árida do Estado é a mais extensa em área, com 43.555 km<sup>2</sup>, cerca de 77,3% do total, e possui o maior número absoluto de habitantes, 1,3 milhão de pessoas, 39,5% do total, com uma densidade de 28,99 hab/km<sup>2</sup>. Este indicador é significativo das dificuldades enfrentadas pela população que vive nessa zona, dada as adversidades naturais que a caracterizam.

Segundo os dados do IBGE ( 1985 ), a estrutura fundiária do estado paraibano mostra-se bastante concentrada. Conforme podemos, através do quadro 1, enquanto aproximadamente 72% dos estabelecimentos com menos de 10 hectares ocupam 8% da área total, 4,9% de estabelecimentos com dimensão entre 100 e 1000 hectares ocupam um espaço equivalente a 44,36% da área total.

**QUADRO 1. Estrutura fundiária do Estado da Paraíba, segundo o número de estabelecimentos e a área ocupada.**

Grupos de Área ( há )	Número de Estabelecimentos	Estabeleciment o ( % )	Área ( ha )	Área ( % )
Menos de 10	148.062	72,83	393.853	8,08
10 a menos de 100	46.006	22,63	1.344.471	27,59
100 a menos de 1000	8.665	4,26	2.161.533	44,36
Mais de 1000	541	0,26	972.236	19,95
Sem declaração	13	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>203.277</b>	<b>100,00</b>	<b>4.872.094</b>	<b>100,00</b>

FONTE : IBGE - Censo Agropecuário, 1985.

O Relatório da Secretaria do Estado, considera que fazem parte do semi-árido paraibano os seguintes espaços : Mesorregião do Sertão Paraibano ( MRGs de Catolé do Rocha, Cajazeiras, SOUSA, Patos, Piancó, Itaporanga e Serra do Teixeira ); Mesorregião da Borborema ( Microrregiões do Seridó Ocidental e Oriental, Cariri Ocidental e Oriental); e as terras do Planalto da Borborema, conhecidas como Curimataú, representadas pelas MRGs do Curimataú Ocidental e do Curimataú Oriental que, de acordo com a classificação do IBGE, integram a Mesorregião do Agreste ( SEPLAN, 1996 ).

### 2.1.2 - A DIMENSÃO AMBIENTAL

O quadro ambiental da Paraíba é um dos mais afetados pela ação do homem, se comparado aos demais estados do Nordeste. Nas zonas de características ecológicas relevantes do território paraibano ocorrem impactos ambientais com evidentes alterações dos principais ecossistemas, que caracterizam a insustentabilidade do desenvolvimento pois afetam os recursos naturais efetivos e potenciais, com sérias consequências na qualidade de vida e nas oportunidades das futuras gerações.

O relatório da Secretaria de planejamento confirma a erosão dos solos nas mesorregiões do Agreste, da Borborema e do Sertão Paraibano, em consequência e agravado pela eliminação das matas siliares, mostrando ainda, como sinal do desequilíbrio ambiental no Semi-Arido, a questão da salinização dos solos em áreas de agricultura irrigada.

Nos últimos vinte anos, os principais ecossistemas naturais do Estado da Paraíba tem enfrentado uma forte pressão devastatória devido principalmente aos seguintes fatores : aumento dos níveis de efluentes domésticos e industriais sem tratamento nas bacias hidrográficas, aumento das atividades de extração mineral, principalmente, areia, argila e calcário; aumento das atividades agropecuárias, que promovem desmatamentos e processos erosivos no solo, etc.(SEBRAE, 1996).

### 2.1.3 - A DIMENSÃO SÓCIO-ECONÔMICA

Apesar do desempenho dos indicadores do setor industrial e do setor de serviços, o Estado apresenta crescentes níveis de concentração de renda e enfrenta dificuldades para absorver parte significativa da força de trabalho, gerando precárias condições econômicas e sociais.

Dados da Secretaria de Finanças do Estado, publicados por NETO ( 1999 ), revelam que em 1998, o setor primário respondeu por apenas 0,8% do PIB estadual, contra 73% do terciário e 26,2% do secundário. O autor afirma ainda que, em dez anos ( 1988-1998 ), a variação acumulada do PIB, no setor agropecuário, foi negativa em 57%. O PIB total da Paraíba cresceu, no mesmo, 25%. O setor terciário ( comércio e serviços ) foi o que mais cresceu ( 28,8%), passando de 56,7% em 1988 para 73,1% no ano passado. Para ele : "*As causas desse fraco desempenho podem ser encontradas nas secas periódicas que assolam a região e, principalmente na ausência de políticas públicas capazes de garantir o*

*desenvolvimento sustentado que levem em conta a vocação econômica das microregiões do estado"*

O Relatório da Secretaria de Planejamento informa que, em 1990, com uma população economicamente ativa de 1,2 milhão, a Paraíba tinha cerca de 610 mil pessoas considerada subempregada. Além disso, 509 mil pessoas recebiam rendimento menor que 1 salário-mínimo. Segundo PAULINO FILHO ( 1999 ), aproximadamente 1.532.745 pessoas não tem qualquer atividade remunerada.

Um dos indicadores mais reveladores das precárias condições de vida no Estado é, sem dúvida, o elevado percentual de indigentes - pessoas cujo rendimento familiar não é suficiente para atingir o padrão nutricional mínimo exigido pela FAO/OMS. Em 1990, estimou-se em 1,5 milhão o número de indigentes do Estado, número que representava cerca de 47,23% da população.

Apesar de uma redução importante nas últimas décadas, cerca de 65,5 mortes de menores de até 1 ano por mil nascidos vivos, ainda não é um número desprezível na realidade paraibana.

Em relação à questão educacional, a taxa de alfabetização foi de 58,3% - em 1990, para o grupo populacional compreendido entre 15 anos e mais, sendo que, no meio urbano, a relação sobe para 67,7, e no meio rural, diminui para 39,7%. Se considerarmos que em 1970, a taxa era de 44,3%, o aumento obtido em vinte anos, não pode ser considerado significativo.

Em recente Relatório sobre o Índice de Desenvolvimento Humano, baseado na longevidade, conhecimento e padrão de vida, o IPEA ( 1996), encontrou no Estado da Paraíba o menor índice entre os Estados brasileiros.

#### 2.1.4 - OS RECURSOS HÍDRICOS

Atualmente a área irrigada na Paraíba é da ordem de 20.000 hectares, distribuídos nas diferentes bacias e sub-bacias hidrográficas existentes no Estado, o que representa muito pouco em relação ao potencial estadual de terras irrigáveis, cuja estimativa, com base nas informações disponíveis, é de 244.000 hectares, sendo que, desse total, existe a possibilidade de dispor-se de recursos hídricos suficientes para incorporar 70.000 hectares ao processo de produção, em regime de agricultura irrigada nos próximos 25 anos (CARNEIRO, 1999).

O autor cita ainda pesquisas, elaboradas para o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Estado da Paraíba, onde esses 70.000 hectares poderiam ser aproveitados por pequenos agricultores em projetos de irrigação privada - cerca de 25.000 hectares; enquanto os outros 45.000 hectares seriam explorados por médio e grandes produtores, em projetos mistos e privados de irrigação.

Precisamos refletir seriamente sobre as implicações de tais iniciativas nas perspectivas futuras do estado paraibano considerando as muitas limitações, ambientais e humanas, presentes no contexto estadual.

## 2.2 O MUNICÍPIO DE SOUSA

O município de Sousa possui uma área de 1.306,80 km<sup>2</sup> e está situado na mesorregião do Sertão Paraibano. A sede municipal, a 224 metros de altitude, tem sua posição geográfica determinada pelo paralelo de 6°45'33" de latitude em sua interseção com o meridiano de 38°13'56" de longitude oeste. O município dista 420 km da Capital do Estado e o acesso se dá através da BR 230. A sede de maior relacionamento é a cidade de Campina Grande.

O município de Sousa, segundo dados do IBGE, é o 5º (quinto) município mais populoso do Estado, com cerca de 79.000 mil habitantes. Considerando o período de 1980 a 1991, verifica-se que o crescimento demográfico de Sousa foi de 8,57%. Uma observação nos dados do Quadro 2, permite a confirmação de que houve uma redução da população rural em relação à população total do município, ampliando assim o índice de urbanização, visto que a mesma, em 1980, representava 42,8% da população total, passando, conforme o Censo de 1991, a representar apenas 34,2% da população total.

**QUADRO 2. Evolução da população no município de Sousa , Paraíba, entre o período de 1980 e 1991.**

POPULAÇÃO	1981	%	1991	%
<i>Urbana</i>	41.672	57,2	52.070	65,8
<i>Rural</i>	31.211	42,8	27.063	34,2
Total	72.883	100,0	79.133	100,0

FONTE : IBGE - Censos demográfico 1980/1991

A estrutura fundiária do município segue as características verificadas no âmbito estadual, conforme Quadro 3. Os números do IBGE revelam que 68,5% dos estabelecimento ocupam uma área de 11,6%, enquanto 8,33% dos estabelecimentos estão instalados em 62,8 % da total. Assim, constata-se que as políticas traçadas para o desenvolvimento da região não foram capaz de modificar as condições de propriedade da terra , altamente concentrada, que promove um poder político inibidor de conquistas sociais.

**QUADRO 3. Estrutura fundiária do Município de Sousa, Paraíba, Segundo número de estabelecimentos e área**

<b>Grupos de Área ( ha )</b>	<b>Número de estabelecimentos</b>	<b>%</b>	<b>Área total ( ha )</b>	<b>%</b>
Até 20	2.040	68,50	13.544	11,60
20 a 100	690	23,17	29.831	25,60
100 a 500	217	7,28	45.448	38,80
500 e mais	31	1,05	28.078	24,00
<b>TOTAL</b>	<b>2.978</b>	<b>100,00</b>	<b>116.901</b>	<b>100,00</b>

FONTE : IBGE - Censo Agropecuário ( 1985 )

Para percebermos a importância da modificação da estrutura fundiária no município, basta olharmos o grau de utilização das terras e descobriremos a presença de 24.000 hectares com potencial produtivo que não está sendo utilizado e que poderia contribuir para

melhorar as condições sociais na região. A distribuição de terras de forma equilibrada é uma conquista social indispensável na orientação do desenvolvimento sustentável. No mais, o que sobre dizer sobre a constatação de que as matas e florestas naturais representam apenas 6% da área. Que projetos precisarão ser desenvolvidos para recompor, pelo menos alguma fatia das matas e florestas devastadas? ( QUADRO 4 ).

**QUADRO 4. Perfil de utilização das terras, de acordo com área, no município de Sousa, Paraíba - 1985.**

UTILIZAÇÃO	Área ( ha )	Participação relativa ( % )
<i>Lavouras temporárias</i>	21.880	18,9
<i>Lavouras Permanentes</i>	3.912	3,4
<i>Pastagem natural</i>	55.527	47,7
<i>Pastagem plantada</i>	623	0,5
<i>Matas e florestas naturais</i>	6.919	6,0
<i>Matas e florestas plantadas</i>	12	0,1
<i>Terras produtivas não utilizadas e em descanso</i>	24.112	20,8
<i>Terras irrigadas</i>	3.064	2,6
<b>TOTAL</b>	<b>115.779</b>	<b>100,0</b>

**FONTE:** IBGE, Censo Agropecuário ( 1985 )

Nessas condições de estrutura fundiária e utilização das terras, será que o município suportaria os efeitos do fracasso de um modelo de desenvolvimento - via agricultura irrigada, que ampliasse o nível de desequilíbrio da região?

O fato é que as mudanças no município podem ser vista com facilidade pela modificação na população economicamente ativa, no uso de insumo e máquinas modernas e no avanço da área irrigada. O uso da força mecânica nos trabalhos agrários cresceu de 1975 a 1980, cerca de 112% e , de 1980 a 1985, 33%; sobre adubos, mais de 70% dos estabelecimentos utilizam adubos químicos na produção desde 1975, sem desprezar o adubo orgânico; em relação aos defensivos agrícolas , em 1975, 60% dos estabelecimentos faziam uso regular, chegando, em 1985, a ser uma prática de 90% dos estabelecimentos do município. A área irrigada que, em 1975, era de 1.975 hectares, passou a ocupar 3.064 hectares, em 1985, indicando um crescimento no período de 55,29%. O mais preocupante é constatar o pequeno número de estabelecimentos que adotam práticas de conservação do solo no município. ( observar quadros 5 e 6 ).

Uma modificação considerável pode ser observada na População Economicamente Ativa (PEA ) no município. Podemos verificar, através do quadro , que a PEA no setor primário ficou praticamente estabilizada, enquanto os demais setores, secundário e primário, apresentaram crescimento de 3,54% e 6,42%, respectivamente. A mudança maior está na participação dos setores de atividade : em 1980, o maior percentual da PEA estava no setor primário; em 1991, o setor de serviços concentrou o maior percentual da PEA ( Quadro 7 ). Além de um crescimento insuficiente para atender a demanda de empregos na região, torna-se preocupante, no município, constatar o caráter da informalidade no emprego - que não gera vínculo empregatício e inibe a conquista de direitos sociais .

**QUADRO 5 .** *Uso da força utilizada nos trabalhos agrários, no município de Sousa -PB (1975 - 1985 )*

ANO	Total de informantes	Uso de tração	
		Animal	Uso de tração mecânica
1975	1.583	1.530	291
1980	1.721	1.419	617
1985	1.730	1.412	824

FONTE: IBGE - Censo Agropecuário

**QUADRO 6 .** *Uso de fertilizantes, de defensivos e práticas de conservação do solo, no município de Sousa - PB ( 1975 -1985 )*

ANO	Estabelecimento informantes				
	Adubos		Defensivos		Práticas de conservação do solo
	Total	Uso	Total	Uso	
	Inform.	Químico	Inform.	Agrícola	
1975	334	270	1.208	751	195
1980	463	330	1.893	1.353	60
1985	567	427	2.435	2.194	148

FONTE: IBGE - Censo Agropecuário

**QUADRO 7 . Evolução da População Economicamente Ativa, por setor de atividade no município de Sousa - PB( 1980 e 1991 )**

SETORES	1980	Número relativo (%)	1991	Número relativo (%)	Tx. geométrica de crescimento anual (%)
Primário	9.394	46,7	9.703	32,8	0,29
Secundário	2.646	13,2	3.880	13,1	3,54
Terciário	8.057	40,1	15.984	54,1	6,42
TOTAL	20.100	100,0	29.567	100,0	3,57

FONTE : IBGE - 1980/1991 ; IDEME - Anuário Estatístico da Paraíba / 1992

Os dados estaduais e municipais apresentados nos mostram que o setor primário, por meio de uma reforma na estrutura fundiária e de um melhor planejamento no uso da terra, pode dar uma contribuição importante para conter o fluxo migratório campo-cidade, criar condições para gerar emprego e renda e contribuir no bem-estar social da população, desde que tais iniciativas sejam acompanhadas de ações educacionais que resgatem a cidadania, o exercício democrático, a afirmação de direitos sociais e compromisso com o meio ambiente.

Pensar o desenvolvimento induzindo apenas perspectivas produtivas é gerar oportunidades que, ao longo do tempo, poderão apenas reproduzir os conflitos sociais que persistem em nosso meio e, não poucas vezes, degradam o nosso ambiente.

## *CAPITULO IV*

### **O PERÍMETRO : CARACTERIZAÇÃO E METODOLOGIA**

#### **1. CARACTERIZAÇÃO DO PERÍMETRO**

O Perímetro Irrigado de São Gonçalo, encontra-se localizado no município de Sousa - PB, na região delimitada pelas coordenadas 6°45 de latitude sul e 38°10 de longitude oeste de Greenwich, com uma altitude média de 220 metros ( PEREIRA et alii, 1982 ).

O clima da região é semi-árido, com precipitação média anual de 899 mm, evaporação média anual de 2900 milímetros, temperatura média anual de 27°C, a insolação média anual é igual a 8,7 horas/dia, sendo registrados, dados da velocidade média do vento anual de 2,7 m/s e umidade relativa do ar média. em torno de 64%.( Quadros 8 e 9 )

Apesar de possuir uma área de 4.100 ha, a superfície irrigada corresponde a 2.364 ha de solos predominantemente aluviais, tendo os lotes individuais área média de 4,28 hectares, envolvendo uma população de 4.119 pessoas.

A área é explorada em sistema de colonização e o solo, sistematizado, é irrigado por meio de um sistema de irrigação por gravidade, tendo como principais culturas utilizadas, de acordo com CORDEIRO ( 1977) e QUEIROZ ( 1993 ), arroz, feijão, banana e milho.

**QUADRO 8 - Dados climatológicos médios mensais do período de 1981 a 1996**

<b>Mês</b>	<b>Temperatura Média Mensal (°C)</b>	<b>Umidade Relativa (%)</b>	<b>Insolação Média Mensal (h / dia)</b>	<b>Velocidade do Vento (m / s)</b>
<i>Janeiro</i>	28,0	62	8,7	2,6
<i>Fevereiro</i>	27,5	69	8,1	2,4
<i>Março</i>	27,0	74	7,6	2,0
<i>Abril</i>	26,6	74	7,9	2,0
<i>Maio</i>	26,2	72	8,4	2,6
<i>Junho</i>	25,4	68	8,4	2,7
<i>Julho</i>	25,5	62	8,8	3,0
<i>Agosto</i>	26,4	59	9,5	2,6
<i>Setembro</i>	27,4	57	9,4	3,2
<i>Outubro</i>	28,0	56	9,7	3,3
<i>Novembro</i>	28,2	57	9,0	3,2
<i>Dezembro</i>	28,3	58	9,1	2,9
<b>MÉDIA</b>	<b>27,0</b>	<b>64</b>	<b>8,7</b>	<b>2,7</b>

Fonte: EMATER - Estação Experimental de São Gonçalo -Sousa/PB

**QUADRO 9. Precipitação média mensal da série de 1981 a 1986 e**

**Evaporação média mensal de 1969 a 1983**

Mês	Evaporação Média ( mm )	Precipitação Média ( mm )
<i>Janeiro</i>	268	125,5
<i>Fevereiro</i>	203	145,1
<i>Março</i>	194	214,9
<i>Abril</i>	173	187,6
<i>Mai</i>	178	95,6
<i>Junho</i>	185	34,4
<i>Julho</i>	218	14,9
<i>Agosto</i>	267	8,7
<i>Setembro</i>	294	1,7
<i>Outubro</i>	317	3,9
<i>Novembro</i>	314	14,0
<i>Dezembro</i>	326	53,5
<b>TOTAL</b>	<b>2.937</b>	<b>899,1</b>

Fontes: Posto evaporimétrico de Sousa-PB e EMATER – PB

## 2. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido considerando quatro aspectos particulares e interligados no funcionamento do Perímetro irrigado de São Gonçalo : a evolução do impacto ambiental e suas implicações econômicas, Os indicadores da realidade econômica e social que atuam contra sua sustentabilidade, o custo da recuperação das áreas degradadas e a vulnerabilidade da região à agricultura irrigada.

Na evolução do impacto e suas implicações econômicas, a salinização do solo - uma das causas do processo de desertificação no semi-árido, foi a variável utilizada para abordar a degradação ambiental provocada ao longo do funcionamento do projeto, tomando-se por base as investigações feitas, num intervalo de, aproximadamente, 10 anos, em trabalhos publicados pelo Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba - CCT/UFPB e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, realizados pelos pesquisadores CORDEIRO ( 1977 ) e CORDEIRO et alli ( 1988 ), respectivamente.

Os traços característicos da realidade funcional do projeto, foram obtidos através de pesquisa publicada por QUEIROZ ( 1993 ), sobre vários aspectos do perímetro. A partir do citado trabalho, elegeu-se algumas variáveis - renda, emprego, aspectos educacionais e tecnológicos; para discutir as condições de insustentabilidade do projeto.

A estimativa do custo de recuperação das áreas degradadas no perímetro, elaborou-se a partir de um trabalho de campo, realizado por FRANÇA e SILVA ( 1997 ), no perímetro em discussão, que obteve, na busca pelo corretivo mais eficiente para corrigir o solo, resultado indicando o uso e a quantidade de gesso, como tratamento mais adequado

para promover a recuperação do solo, e ainda, algumas experiências realizadas no Nordeste. O cálculo do custo de recuperação foi estimado considerando apenas as etapas relativas à recuperação do solo, ou seja, o preparo do solo, a incorporação do corretivo e o volume de água necessário para dissolver o corretivo.

Por fim, para refletir sobre a presença da agricultura irrigada e sua possível relação negativa com as condições econômicas, sociais, ambientais e do semi-árido, a partir do seu limite espacial, alternativas e vulnerabilidade da região. Para a abordagem da vulnerabilidade, tomou-se como referência o trabalho de GASTÓ ( 1997 ), sobre os ecossistemas, suas vulnerabilidades e relação com a tecnologia.

Por tratar-se de uma pesquisa com características de estudo multidisciplinar , não utilizou-se nenhum modelo econométrico para referendar as análises realizadas. Entretanto, para não desapontar e, pelo contrário, estimular o interesse daqueles que só com a presença de elementos quantitativos aguçam o senso crítico, realizou-se estimativas numéricas para indicar alguns aspectos relevantes das questões abordadas. Vale salientar que a consistência do trabalho foi arquitetada através do apoio de pesquisas realizadas nos vários campos temáticos.

Outras fontes utilizadas para apoiar os argumentos e relações estabelecidas entre as variáveis dos aspectos citados, serão indicadas ao longo trabalho.

## *CAPITULO V*

### **OS SINAIS DA INSUSTENTABILIDADE**

#### *1. A QUESTÃO AMBIENTAL*

O meio ambiente é importante para a sociedade por ser a base física para as atividades humanas, quer como substrato, quer como fornecedor de insumos naturais para a produção (solos férteis, florestas, minas, etc.), e ainda, proporcionar serviços diretos ao homem e abrigar resíduos gerados pelas diversas atividades.(CANEPA,1995)

As relações homem-ambiente, estabelecidas através dos processos de ocupação e de sistemas de exploração dos recursos naturais, acarretam alterações físico-bióticas significativas, desencadeando desequilíbrios ao meio ambiente e consequências catastróficas ao desenvolvimento (CAR,1995).

A região semi-árida nordestina tem dado sinais, nas últimas décadas, de um avançado processo de degradação físico-ambiental que tem resultado em ameaça de desertificação em algumas áreas. Pode-se definir a desertificação como um processo de degradação da terra nas regiões áridas, semi-áridas e sub-úmidas secas, resultante de vários fatores, entre eles as variações climáticas e as atividades humanas ( Cunha, 1997 ).

O Perímetro Irrigado de São Gonçalo, sob condições climáticas marcada pelas altas temperaturas, baixa pluviosidade e alta evaporação, associados às características físicas do solo, na sua maioria de textura argilo-siltosa, com drenagem interna deficiente, acrescida da ação antrópica modificadora, vem sofrendo processo de degradação ambiental provocado, principalmente, pela salinização do solo.

Como visto anteriormente no relato histórico, o problema da salinização já era motivo de preocupação desde a criação do Posto Agrícola de São Gonçalo, pois era alvo de pesquisa do Instituto da Região Seca. Entretanto, quase dez anos após a criação do Perímetro, CORDEIRO ( 1977 ), analisou amostras de 1.294 ha, em 31 setores operacionais, constatou que 24% da área em operação, cerca de 310,5 hectares, estava comprometida pela salinidade e recomendou prática de recuperação aos solos afetados e um esquema de avaliação permanente.

Complementando a investigação no Perímetro, Cordeiro et al (1988), analisando 20 setores que nunca tinham sido analisados, num total de 850 hectares, concluíram que 38% da área em estudo, 323 hectares, estava com problema de alto teor de sódio trocável - elemento químico que prejudica as condições físicas do solo, e sugeriram que, além da prática de recuperação dos solos afetados - particularmente através da adição de gesso, deveria-se manter esquema de acompanhamento da evolução dos problemas nas áreas não afetadas e, ainda, realizar-se estudo visando a implantação de um projeto de drenagem subterrânea.

Estes resultados mostram a ampliação do nível de degradação na área operacional do perímetro, caracterizando um aumento 100% na base improdutiva ao longo anos, sem levar em consideração que o diagnóstico foi realizado num intervalo de 10 anos, em duas áreas complementares, ignorando-se, portanto, a evolução do problema nos setores investigados inicialmente, durante o período citado.

Considerando a área total investigada no perímetro, as pesquisas mostram que 633,5 hectares, aproximadamente 30% da área, estão comprometidos para o uso agrícola, representando assim, uma perda de solo considerável que gera reflexos importantes na

redução do potencial produtivo, na organização, motivação e renda familiar, na composição do emprego, ou seja, no desequilíbrio multidimensional da área de influência do perímetro

A preocupação com os problemas ambientais e suas inter-relações econômicas e sociais aumentam na medida em que, completando-se 30 anos da existência operacional do perímetro, não tem-se conhecimento de iniciativas efetivas para minimizar ou corrigir os problemas citados, o que evidencia o processo de insustentabilidade instalado na região.

### *1.1 - IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS E SOCIAIS*

As consequências do processo de degradação, constatada "in loco", podem ser medidas através dos vários ângulos, dentre os quais, aqueles presentes nas metas traçadas para justificar os investimentos e realizar implantação dos projetos públicos de irrigação do Nordeste.

#### *1.1.1 - O CUSTO DO DESPERDÍCIO*

Inicialmente, vale a pena considerar que desprezar o índice de degradação do solo encontrado na área do perímetro, é ignorar o esforço econômico realizado na região para modificar suas condições de produção, emprego e renda e, assim, dinamizar suas atividades econômicas.

Sobre tal assunto, após analisar projetos de irrigação do DNOCS e da CODEVASF, uma missão da FAO/BANCO MUNDIAL (1983), concluiu que o custo do hectare irrigado nos projetos públicos oscilavam entre US\$ 5.000 e US\$ 7.500. Este resultado,

segundo CARNEIRO ( 1998 ), aproximou-se, do valor encontrado pela Empresa Antonio A. Noronha - Serviços de Engenharia S.A. que, em 1978, avaliando 25 projetos de irrigação do DNOCS, incluindo o Perímetro Irrigado de São Gonçalo, o custo do hectare visando a irrigação era da ordem de US\$ 7.763,62. Em outro estudo, CARVALHO ( 1985), afirmou que os custos dos investimentos necessários à implantação de um hectare de terra irrigada, pelo sistema de terra irrigada, oscilam entre US\$ 5.000 e US\$ 7.500, valores estes muito próximos, dos observados em outros países, para o mesmo empreendimento.

Não é difícil então, tendo como base um investimento médio de US\$ 7.000 dólares por hectare irrigado, em sintonia com os resultados de pesquisa citados, estimar o desperdício econômico dos investimentos realizados na região, visto que, nenhuma atenção tem sido dada ao processo de degradação e, conseqüente limitação dos resultados previstos no projeto. Precisamos entender que, antes de enfatizar quaisquer outros desdobramentos implícitos na perda de área agrícola no perímetro, não atentar para o prejuízo ambiental detectado na área de operação do perímetro, é desprezar um investimento público, em 633,5 hectares, na ordem de US\$ 4.434.500,00, que em hipótese nenhuma pode ser ignorado.

### 1.1.2. - AS PERDAS PRODUTIVAS

Para os defensores da modernização agrícola, nos termos tradicionais, os benefícios oriundos da irrigação no semi-árido estaria, num primeiro plano, associado à superação do fenômeno das secas, grande barreira para o desenvolvimento agrícola, permitindo, inclusive a obtenção de duas safras ao ano, com maior produtividade em relação a agricultura de sequeiro. O incremento obtido com a irrigação de 1 hectare no Nordeste, para CARVALHO ( 1985 ), dependendo das condições de solo, seria equivalente à produção de 20 a 100 hectares de culturas de sequeiro.

QUEIROZ ( 1993 ), querendo comparar a produtividade das culturas no perímetro irrigado e no município de Sousa, mostrou as médias da produtividade das principais culturas no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, no período 1989/1992. O quadro 10, revela o resultado para algumas culturas.

**Quadro 10. Média da produtividade de algumas culturas, no Perímetro Irrigado de São Gonçalo e no município de Sousa - PB, no período de 1989/1992**

CULTURAS (Kg/há)	ARROZ	FELJÃO	MILHO	BANANA*
<i>P.I.S.G.</i>	5.540	1.792,5	2.649,5	35.480
<i>SOUSA</i>	1.500	800	1.000	30.000 (irrigado)

\* frutos

Fonte: Queiroz ( 1993 )

De forma simples, a partir da produtividade obtida no perímetro, podemos estimar as perdas de produção na área degradada, que tornou-se imprópria para o cultivo. Para a cultura do arroz, se em um hectare pode-se chegar a colher 5.540 quilogramas, em 633 hectares, a oferta do produto poderia chegar a ser ampliada em 3.484,5 toneladas; em relação às demais culturas a oferta poderia experimentar um acréscimo de 1.135,5 toneladas de feijão, ou 1.648,4 toneladas de milho, ou ainda, cerca de 22 milhões de frutos provenientes do cultivo da banana.

Estas culturas, levando em consideração o Preço Mínimo, divulgado pelo CONAB no período dezembro-98/janeiro-99, seriam capazes de gerar um valor anual superior a R\$ 150.000,00, podendo chegar a mais R\$ 500.000,00, conforme quadro 11, sem levar em consideração o valor comercial de outras culturas e, ainda, a possibilidade de realização de mais uma safra no período.

**Quadro 11. Estimativas de perdas físicas e monetárias da produção, na área afetada pela salinidade, a partir da produtividade obtida no perímetro, considerando o aproveitamento individual de cada cultura em toda a área.**

<b>CULTURAS</b>	<i>Produtividade no Perímetro (kg/ha)</i>	<i>Estimativas de perdas físicas (t)</i>	<i>Preços da unidade (Sc. de 60 kg) (R\$/Unid.)**</i>	<i>Estimativa de perdas monetárias (R\$)</i>
Arroz	5.500,0	3.484,5	10,53	611.485,84
Feijão	1.792,5	1.135,5	18,60	352.020,00
Milho	2.649,5	1.648,4	6,96	194.701,13
Banana*	35.480,0	22.000.000,0	-	-

\* frutos      \*\* CONAB,98/99

O retrato econômico do dano ambiental, ainda que representado por estimativas e ser passível de mudanças que podem fazer variar os resultados obtidos, tem como agravante a inoperância e o descaso das autoridades e dos envolvidos no projeto no sentido de construir ações que possam promover o reestabelecimento do equilíbrio no ambiente e recuperar o potencial produtivo delimitado nas metas de instalação do projeto.

O pior desse aceno de inviabilidade em bases sustentáveis de desenvolvimento é que ele materializa-se em um projeto que, sem considerar o problema ambiental e suas derivações, já tinha dificuldades para cumprir os seus objetivos principais.

HALL ( 1976 : 172 ), analisando três perímetros públicos irrigados, inclusive o de São Gonçalo, já chegava, naquela época, à conclusão que as previsões feitas em relação ao aumento de produção agrícola teriam sido muito otimistas nos estudos de viabilidade, pois realizavam-se com bastante limitação.

Estas e outras conclusões do trabalho de Hall, provocaram , segundo VILELA (1991:20), um debate sobre o custo sócio-econômico da irrigação enquanto política pública, gerando argumentos divergentes entre pesquisadores "pessimistas" e "otimistas" quanto à viabilidade dos projetos de irrigação pública e a concretização de seus alvos.

Todo esforço da discussão travada sobre o assunto apoiava-se na análise econômica tradicional onde os custos e benefícios eram valorizados sem a preocupação com os efeitos ambientais e os respectivos desdobramentos que poderiam ser desencadeados com a instalação do projeto.

Agora, o que constata-se, incontestavelmente, é a deterioração do ambiente, provocada pela ação antrópica, em níveis cada vez mais preocupantes, exigindo uma nova forma de prover e construir o desenvolvimento da região.

## 2 - O FATOR RENDA

A tríade produção, emprego e renda está sempre presente nas entrelinhas de qualquer projeto de desenvolvimento econômico e social. Potencialmente, a irrigação constitui-se, no mundo inteiro, como elemento propulsor do incremento destas variáveis econômicas. Não pode-se levantar dúvidas sobre os efeitos dinamizadores que a irrigação pública e privada podem instalar numa determinada região. Entretanto, diante da euforia que o novo sempre provoca, devem ser observados criteriosamente as mudanças provocadas pelo projeto e as condições de uso e remuneração dos fatores utilizados no processo.

Vamos entender melhor a questão!

O Vale do São Francisco, expoente da agricultura irrigada no Nordeste, tem sido notícia de destaque na mídia, em reportagens sobre o tema, pela expressão do "progresso" econômico manifestado na região que, inclusive, tem atraído o interesse de grandes grupos econômicos nacionais e estrangeiros.

RAPOSO ( 1999 ), em matéria publicada na Gazeta Mercantil sobre a irrigação no Vale, mostrou vários investimentos realizados e a realizar-se na área, motivados pelo retorno econômico obtido por grupos já instalados na região explorando a agricultura irrigada.

Em outra matéria sobre a mesma região, EVARISTO FILHO ( 1999 ), revelou dados sobre a fruticultura irrigada no ano de 1998, mostrando uma movimentação anual no

setor em torno de US\$ 500 milhões, uma produção equivalente a 400 mil toneladas e o surgimento de 400 mil empregos diretos.

Diante de tais dados, como não ficar eufórico com as possibilidades de desenvolvimento da Região e com o papel da irrigação nesse processo? Será que não podemos ser otimistas em relação ao nosso futuro? - perguntariam alguns.

Para de fato começarmos a discernir a problemática, precisamos, pelo menos, buscar respostas conjuntas para três perguntas básicas: A atividade produtiva tem gerado riqueza? Como ela tem sido distribuída? Que rastros tem deixado no meio ambiente e na sociedade?

Estudando os efeitos da agricultura irrigada nas condições de vida dos trabalhadores agrícolas, no submédio do São Francisco, VERGOLINO & VERGOLINO ( 1997 ), concluíram que 13,7% dos trabalhadores recebiam apenas 1/2 salário-mínimo e que 84,9% ganhavam salário mensal igual ou inferior a 1 salário-mínimo, sendo que, apenas 45,8% tinham Carteira Profissional. Para os autores, estes resultados explicavam-se pela abundante oferta de mão-de-obra na região. As condições de remuneração da mão-de-obra, detectadas pela pesquisa, revela total incompatibilidade com perspectivas sustentáveis de desenvolvimento na área.

BATISTA (1992 ), investigando a drenagem e recuperação de solos salinizados no Semi-Árido, afirma que, com o aumento das áreas irrigadas na região do Vale do São Francisco e a falta de um manejo adequado, os prejuízos advindos da salinização tornaram-se tão preocupantes que a CODEVASF precisou desenvolver trabalhos de instalação de drenos subterrâneos e pesquisas sobre drenagem, visando a correção e a redução dos custos do problema, respectivamente.

Estes trabalhos, por exemplo, nos trazem elementos que, muitas vezes, não são levados em consideração nas abordagens sobre a irrigação do Nordeste, simplesmente, porque o corredor principal da análise está direcionado aos aspectos produtivos, antes inexistentes, ignorando-se as inter-relações presentes no desenvolvimento da atividade.

Sob a ótica produtiva, a manutenção das atividades no perímetro Irrigado de São Gonçalo, inibem os questionamentos temporais, médio e longo prazo, que poderiam denunciar as limitações das possibilidades futuras do projeto. A constatação de melhora no consumo familiar e na diversificação do uso de eletrodomésticos dos colonos, conforme investigação de QUEIROZ (1993), passam a ser os indicadores dominantes e suficientes para inibir questões correlacionadas.

Uma observação mais abrangente sobre o elemento principal das mudanças qualitativas constatadas pelo autor, a renda familiar dos colonos, evidencia aspectos preocupantes nas perspectivas da realidade familiar dos colonos e na reprodução de relações econômicas e sociais que deveriam ser corrigidas com o êxito do projeto.

Primeiramente, precisamos fazer a relação óbvia com base na evidencia do processo de desertificação: perda de solo implica em redução da área agrícola, com efeito, também redutor, no volume da produção e na renda média familiar dos colonos no perímetro. Mesmo não existindo interesse oficial ou contábil, do órgão administrador ou dos próprios colonos, respectivamente, em mensurar as perdas anuais provenientes da degradação, não é difícil compreender que a queda da produção por abandono de área, só não afetaria diretamente o comportamento da renda gerada no perímetro, caso a produtividade das áreas não degradadas compensassem a redução da produção das áreas afetadas pelos sais, o que não vem acontecendo no projeto.

Outra característica agravante, está revelado no comportamento da renda familiar obtida pelos colonos; conforme pode-se observar no Quadro 12. Considerando como referência básica o salário-mínimo, o quadro revela que, aproximadamente, 40% dos colonos têm renda familiar no limite máximo de 2 ( dois ) salários-mínimos, 16% podem chegar a 4 ( quatro ) salários-mínimos e apenas 16% dos colonos chegam a obter uma renda superior a 4 ( quatro ) salários-mínimos. Para aumentar os desníveis dos resultados, cerca de 28% dos colonos não souberam especificar qual era o seu rendimento mensal. Os percentuais obtidos configuram um comportamento desigual na renda familiar obtida no perímetro que podem sofrer impressões diversas dependendo da abrangência ou limitação do enfoque adotado na observação.

Aqueles que não veem nenhuma ameaça no projeto, talvez adeptos incondicionais da modernização, poderiam justificar tais diferenças apenas pelo grau de utilização dos insumos modernos entre os colonos - os melhores resultados estariam ligados ao processo de tecnificação adotado na produção. Outros, além disso, poderiam sugerir a falta de apoio governamental na liberação de recursos de apoio à produção, de forma que os menos capitalizados estariam fadados ao fracasso. Assim, isoladamente, os argumentos poderiam ampliar-se sem arranhar um só milímetro o modelo de desenvolvimento adotado na região.

De fato, um conjunto de fatores respondem articuladamente por estabilização ou desajuste no desempenho econômico-social-ambiental de um projeto de desenvolvimento.

Atribuir a desigualdade da renda, apenas ao desempenho particular dos colonos, é tentar justificar uma anomalia no processo de organização social - gerada pela fraca base educacional, esgotamento do processo produtivo, desarticulação de apoio técnico na produção, descaso com o meio ambiente, etc., enxergando apenas o potencial da técnica e

de seu uso na atividade produtiva. Nesta maneira de ver, enquanto houver alguém como "referência", usufruindo "benefícios" do funcionamento do perímetro, nada além, precisará ser questionado.

Comprovar uma renda familiar tão desigual no perímetro, é identificar a reprodução de um pesadelo regional que jamais deveria estar presente na área de atuação de um projeto de desenvolvimento que anunciava um futuro melhor para a comunidade envolvida.

**QUADRO 12. Número percentual dos colonos entrevistados com renda familiar baseada no salário-mínimo.**

RENDA	< 1 S.M.	1 a 2 S.M.	3 a 4 S.M.	4 a 5 S.M.	5 a 6 S.M.	+ 6 S.M.	Não Sabiam	Não declararam
%	-	39,8	15,7	7,2	-	8,4	27,7	1,2

FONTE : Queiroz ( 1993 ).

Uma outra preocupação surge proveniente das relações econômicas estabelecidas no perímetro. A pesquisa de campo que estamos considerando, revelou que, dos filhos dos colonos, 54,1% eram homens; destes, 77,1% trabalhavam no lote. Como as esposas e filhas não trabalhavam no lote, a demanda por trabalho no perímetro fica patente. Certamente , por isso, 92,8% dos colonos confirmaram que contratam trabalhadores.

Não é difícil imaginar as condições de remuneração que passam a ser estabelecidas no perímetro, em relação ao trabalho contrato, cuja forma de pagamento, diária ou empreitada, realiza-se sem nenhuma garantia de direitos trabalhistas. O perímetro concebido para modernizar a forma de produção, não consegue modernizar as formas de pagamento

que desde os tempos antigos predominam na região. Se entre os colonos, proprietários dos lotes, quase 40% não chegam a conseguir renda superior a 2 ( dois ) salários-mínimos, quão difícil não estará sendo a realidade econômica dos trabalhadores envolvidos nesse processo de produção.

SILVA ( 1989 ), analisando as diversas formas de parcerias nas regiões irrigadas, afirma a decadência no projeto São Gonçalo no início dos anos 80, constatando que muitos colonos pobres transferiram ou venderam seus lotes para outros agricultores irrigantes ou vizinhos e, ainda, que, pensando numa saída transitória, outros colonos realizaram parcerias diversas com vizinhos ou "compadres" e em outros casos com agiota , "bodegueiro" e o fazendeiro vizinho. O mais alarmante, foi a confirmação de que a "solução temporária" vinha renovando-se há dois ou três anos consecutivos.

O relato apresentado mostra claramente que as condições produtivas centrada na modernização da agricultura, não foram suficientes para promover um modelo de desenvolvimento capaz de dinamizar a atividade produtiva gerando bem-estar social e equilíbrio ambiental.

### 3 - O EMPREGO

No período de 1980 a 1991, conforme publicação de ALVES ( 1997 ), cerca de 4,1 milhões de nordestinos deixaram o meio rural motivados pela miséria que impera no campo e pela atração das cidades. Para o citado autor, os programas de irrigação e reforma agrária

não promoveram os efeitos esperados e o Nordeste constituiu-se, do ponto de vista do êxodo rural, na única região que é motivo de preocupação no país.

As difíceis condições de emprego e sobrevivência no campo e o elevado índice de desemprego nos centros urbanos promovem uma discussão nacional sobre as possíveis saídas para superar ou minimizar a crise social instalada.

O papel do setor agrícola na solução do problema passa a ser considerado fundamental por motivos óbvios : a atividade produtiva no campo, através da geração de empregos, tanto pode inibir o êxodo rural, como atrair migrantes desempregados nos centros urbanos.

Em torno desta situação, surgem então várias justificativas econômicas para os investimentos que precisariam ser realizados no setor agrícola e no setor agroindustrial visando a superação das adversidades no campo, com destaque, principalmente, para o menor custo de investimento e maior potencial de geração de empregos associados ao setor.

Para VILLEGAS ( 1982 ), pensar no setor agrícola na América Latina é indispensável porque ele apresenta, além de vantagens comparativas para produção de alimentos, custos menores na geração de empregos. Utilizando-se de dados da CEPAL, Villegas afirma que na criação de um emprego industrial, os custos variam de US\$ 10.000 a US\$ 15.000, enquanto na agricultura moderna e agroindústria os custos variam de US\$ 2.000 a US\$ 5.000 .

Comparando os investimentos realizados no Nordeste, CARVALHO ( 1985 ), afirma que o valor médio para a criação de um emprego direto na irrigação pública é da ordem de US\$ 7.000, e que tais gastos são mais baixos que os requeridos por qualquer uma das atividades incentivadas pelo FINOR e pelo Fiset na região, chegando a indicar, a preços

de agosto de 1984, os gastos visando a criação de um emprego no FINOR-Agropecuário chegava a US\$ 16.361, no FINOR-Indústria, cerca de US\$ 12.295 e no FINOR-Agroindústria custava US\$ 7.932, todos os valores superiores aos gastos previstos com a irrigação pública.

Nesse cenário de argumentos econômicos favoráveis, em termos de custos, ao investimento agrícola, conforme iremos observar, há uma certa divergência sobre o número modal de emprego que um hectare irrigado pode proporcionar na busca pela dinamização do espaço agrário produtivo.

A capacidade de absorção de mão-de-obra por hectare na agricultura depende da composição da produção, tecnologia de produção e intensidade do uso da terra.

Numa perspectiva abrangente, estudos iniciais do Programa Nacional de Irrigação procurando determinar o emprego gerado por uma cultura, através dos coeficientes técnicos do uso de mão-de-obra para as diferentes fases do processo produtivo, chegaram a estimar, em 1973, o emprego/ha/ano, com predomínio do uso da tecnologia, em torno de 0,06; para as unidades de produção apoiadas no uso da tração animal, o emprego elevou-se para 0,16 pessoas/ha/ano ( BRASIL, 1989).

A intensidade de uso de mão-de-obra ( definidos pelos respectivos coeficientes técnicos ) e da terra ( avaliada pelo coeficiente de utilização da terra ) constituem-se nos fatores determinantes do nível de emprego. Com base nesses fatores, MAFFEI & SOUZA ( 1991 ), chegaram à conclusão de que um hectare irrigado no Nordeste deve estar gerando entre 0,28 e 0,74 empregos agrícolas. Para os autores a agricultura irrigada no Nordeste está desenvolvendo-se de acordo com a sua disponibilidade de mão-de-obra, explicadas pelo fato

da mecanização ainda restringir-se essencialmente ao preparo do solo, permanecendo os demais tratamentos culturais e a colheita, na maioria dos casos, manual.

Em sintonia com a opinião dos autores, VERGOLINO & VERGOLINO ( 1997 ), chegam a admitir que, por causa de tecnologias intensivas em trabalho, o Nordeste emprega vinte vezes mais que as outras regiões, considerando a agricultura irrigada.

Estudando os impactos macroeconômicos da irrigação no Brasil, SOUZA & SOUZA (1989), concluíram que, em relação ao emprego, na região Nordeste, o emprego indireto está mais correlacionado com o emprego total gerado pela irrigação, enquanto que na região Centro-Sul, onde concentra-se a agricultura de alta produtividade, a absorção direta de mão-de-obra é um estimador medíocre do impacto global sobre o emprego, atenuado apenas pelo maior efeito indireto gerado através da expansão da produção.

LÍCIO (1997), citando estudos elaborados no âmbito antigo do "PRONI/PROINE" medindo a absorção de empregos ( diretos e indiretos) pelas atividades de irrigação, considera que, para a hortifruticultura, cada hectare irrigado pode gerar um emprego, sendo que, na fase de implantação dos projetos, este número poderia chegar a dois empregos por hectare ou mais. Baseado nessa informação e comentando a necessidade de conter a migração no Nordeste, sugere a abertura de 100.000 hectares de fruticultura irrigada para corrigir o déficit de 190.000 empregos na região.

Contrariando estas expectativas, RODRIGUES ( 1990 ), discutindo os custos e os benefícios da irrigação no Brasil, aponta a agricultura irrigada como a maior geradora de emprego no Nordeste, pois , segundo ele, para cada 100 hectares irrigados são gerados, em média, 74 empregos, o que sugere um índice de 0,74 pessoas/ha/ano.

Bem próximo desse resultado, o DNOCS, através da experiência adquirida no acompanhamento das atividades desenvolvidas nos perímetros irrigados e sua interação com a população vizinha, definiu os seguintes coeficientes para a determinação dos empregos ( diretos e indiretos ) e estimar a população favorecida : cada hectare posto em operação gera 0,7 emprego direto; cada emprego direto produz 2 empregos indiretos e, finalmente, um emprego indireto favorece a 3 pessoas ( CARNEIRO, 1999 ).

Baseado então, na leitura apresentada pelo DNOCS, inclusive, órgão administrador do Perímetro Irrigado de São Gonçalo, uma área irrigada de 633,5 hectares poderia gerar na região, cerca de 443 empregos diretos, aproximadamente 887 empregos indiretos , podendo chegar a favorecer 2.660 pessoas em sua área de atuação.

Se pudemos utilizar tais projeções para defender a importancia da agricultura irrigada na construção do desenvolvimento regional, estabelecendo conjecturas que sugerem transformações econômicas indispensáveis para um futuro melhor do Nordeste, por que ignoramos a visão, gerada a partir da improdutividade das áreas comprometidas pela salinização, dos muitos postos de trabalho que desaparecem da área operacional do projeto e de sua circunvizinhança com o avanço dos problemas ambientais, econômicos e sociais.

Ironicamente, a solução encontrada para gerar novos postos de trabalho no municipio de Sousa, sob o respaldo entusiasmado dos argumentos produtivistas, está sendo a instalação do Projeto de Irrigação das Várzes de Sousa, numa área de 5.000 hectares, com estimativas de produção em torno de 100.000 tonelada de frutas, criação de 15.000 empregos diretos e 30 mil empregos indiretos.

A iniciativa, criada pelas bases favoráveis da irrigação, estabelece-se ignorando todos os problemas existentes no perímetro vizinho e ainda, um laudo de pesquisa preocupante,

elaborado por CHAVES et al ( 1998 ), onde constata-se que as áreas circunvizinhas do Canal Coremas/ Sousa, onde serão desenvolvidas as atividades com o uso da irrigação, apresentam problemas de salinidade em até 52% da área estudada, merecendo, por isso, medidas de correção antes de qualquer tipo de atividade agrícola.

Assim, o descaso sobre o que ocorre com o meio ambiente e todos os demais desdobramentos ficam perceptíveis pela falta de iniciativas visando a recuperação de áreas degradadas, pelas condições atuais de funcionamento do órgão administrador do projeto, pela fraca organização dos colonos, e dentre outros motivos , pela realização de novos projetos em ambiente de alto risco sem adoção de medidas preventivas, por fim, pela ausência de um paradigma que negue a naturalidade de um processo degradante causado pela ação humana.

#### 4 - *EDUCAÇÃO X TECNOLOGIA*

A modernização da agricultura instalou-se programaticamente no semi-árido nordestino com a presença dos projetos públicos de irrigação. Nesse modelo, a combinação solo-água-insumos-máquinas libertaria a região "problema" de suas limitações climáticas e produtivas e promoveria impactos sociais e econômicos transformadores onde fosse implantado.

Muitos investimentos realizados e em pouco tempo várias regiões do Nordeste já tinham o seu ponto de modernidade instalado sob condições diversas de funcionamento. Em todos os perímetros administrados pelo DNOCS uma unanimidade: considerando o custo por hectare do projeto, em relação ao custo total da obra, os gastos realizados na fase de implantação foram muito superiores às fases anteriores - concepção e ação fundiária ( ver Quadro 14), valorizando-se assim, os fatores físicos do projeto.

Os valores destinados à implantação foram distribuídos com obras de irrigação - canais, drenos, estações, et.; produção agrícola : armazéns, oficinas, etc.; energia elétrica, transporte, e infra-estrutura social - escolas, postos de saúde, centros de lazer. Com relação à implantação, o projeto de São Gonçalo, destaca-se por apresentar um dos maiores índices percentuais no item transporte - obras ligadas a construção de estradas e áreas de acesso, cerca de 26,38%, e um baixo índice percentual no conjunto de obras sociais no perímetro, menos de 1% ( Quadro 15 ).

A forma como os recursos foram aplicados na implantação do Perímetro Irrigado de São Gonçalo sugere uma concentração de esforços na transformação do meio físico e uma

tímida, quase nenhuma, preocupação com a capacitação e o desenvolvimento dos recursos humanos envolvidos no projeto.

Três décadas passaram-se e a escolaridade dos colonos denuncia mais um ingrediente perverso na realização de um desenvolvimento que deveria redimir a região do atraso e de suas limitações, confirmando o que sugere os dados apresentados sobre as prioridades estabelecidas na implantação do perímetro. Os dados sobre o grau de instrução dos colonos demonstra total falta de sintonia entre a valorização educacional e o uso de tecnologia moderna. Dos entrevistados, quase 70% eram analfabetos - só conseguiam assinar o nome, outros 27% não chegaram a completar o 1º Grau e apenas 2,4% tinham concluído o 1º Grau (Quadro 13).

**QUADRO 13 . Valor percentual do grau de instrução dos colonos no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, conforme pesquisa de Queiroz ( 1991)**

GRAU DE INSTRUÇÃO	<i>Analfabetos</i>	<i>1º Grau Incompleto</i>	<i>1º Grau Completo</i>
%	69,9	27,7	2,4

**Quadro 14. Participação relativa dos itens de custo por hectare de projeto, em relação ao custo total, segundo projeto Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup> e 3<sup>o</sup> Diretorias Regionais ( em Porcentagem )**

PROJETOS	Concepção	Ação Fundiária	Implantação
Gurgéia	28,84	1,19	69,98
Caldeirão	0,41	0,00	99,59
Vale do Fidalgo	51,76	3,21	45,04
Tabuleirão/Chap. Gr.	4,31	7,75	87,94
Lagoas do Piauí	13,27	3,18	83,55
Várzea do Boi	2,03	0,00	97,97
Curu-Paraipaba	5,62	0,00	94,38
Banabuiú/M. Nova	7,11	0,00	92,89
Jaguaruana	0,00	0,00	100,00
Curu-Recuperação	0,00	0,00	100,00
Aires de Souza	0,99	0,00	99,01
Forquilha	15,88	0,00	84,12
Icó-Lima Campos	0,44	0,00	99,56
Pau dos Ferros	0,80	7,11	92,09
Itans/Sabugi	1,41	32,09	66,50
Custódia	0,00	49,95	50,05
Eng. Arcoverde	0,00	28,28	71,72
Cachoeira II	0,00	89,61	10,39
Boa Vista/Salgueiro	0,00	16,54	83,46
Sumé	0,77	14,02	85,22
Cruzeta	1,31	4,30	94,39
<b>SÃO GONÇALO</b>	<b>1,76</b>	<b>22,79</b>	<b>75,46</b>
Média	6,21	12,73	81,06

Fonte : PRONI ( 1986 )

**Quadro 15. Participação relativa dos itens de custo de implantação, em relação ao custo de implantação, segundo DNOCS - 1ª, 2ª e 3ª Diretorias Regionais ( em Porcentagem )**

PROJETOS	Irrigação	Energia Elétrica	Produção Agrícola	Transportes	Infra-estrutura Social	Obras Não-especificadas
Gurgéia	83,31	4,21	9,04	0,66	2,78	0,00
Caldeirão	80,14	2,04	7,34	2,61	0,14	7,73
Vale do Fidalgo	60,05	4,40	13,29	7,04	0,14	15,07
Lagoas do Piauí	62,64	1,55	24,08	8,06	0,19	3,48
Várzea do Boi	71,22	0,77	16,50	0,85	10,66	0,00
Curu-Paraipaba	68,31	2,73	22,94	2,85	3,17	0,00
Banabuiú/M.Nova	69,66	0,40	14,17	7,18	8,59	0,00
Jaguaruana	43,26	0,57	49,73	0,00	6,44	0,00
Curu-Recuperação	68,76	0,00	24,16	6,42	0,66	0,00
Aires de Souza	96,17	0,00	2,21	1,09	0,52	0,00
Forquilha	53,34	0,00	35,66	9,10	1,90	0,00
Icó-Lima Campos	66,03	3,01	30,33	0,46	0,17	0,00
Pau dos Ferros	77,82	4,19	3,53	5,07	9,39	0,00
Itans/Sabugi	68,76	6,91	1,42	5,09	17,82	0,00
Custódia	20,11	0,00	27,27	0,00	52,62	0,00
Eng. Arcoverde	82,89	0,00	0,00	0,00	17,12	0,00
Cachoeira II	5,87	0,00	13,87	0,00	80,26	0,00
Boa Vista/Salgueiro	71,03	0,00	7,71	0,00	21,26	0,00
Sumé	78,37	0,00	11,14	3,87	6,63	0,00
Cruzeta	75,58	0,00	6,67	6,75	11,0	0,00
<b>SÃO GONÇALO</b>	<b>72,18</b>	<b>0,00</b>	<b>0,68</b>	<b>26,31</b>	<b>0,83</b>	<b>0,00</b>
Média	65,38	1,69	16,03	4,25	11,47	1,19

Fonte: PRONI ( 1986)

O baixo nível de escolaridade dos colonos deveria ter provocado, desde o início do projeto, iniciativas paralelas, especificamente voltadas para aperfeiçoar as limitadas condições educacionais existentes, visando uma compreensão cada vez mais ampla sobre o uso dos instrumentos técnicos modernizantes e o acompanhamento adequado dos resultados e dos diversos efeitos provocados em suas condições de vida.

Investigando a contribuição do fator educação no aumento da eficiência produtiva na agricultura, LIMA ( 1996 ), através de uma pesquisa de campo realizada entre 151 famílias de produtores rurais no Perímetro irrigado Curu-Paraipaba, no Estado do Ceará, concluiu que os anos de educação formal da família influenciam positivamente a renda média da unidade produtiva, admitindo ainda, que os maiores coeficientes dos produtores de renda mais elevada estejam relacionados ao efeito alocação - habilidade do produtor em adquirir e decodificar informações sobre custos e características produtivas dos insumos de forma a decidir pela combinação mais eficiente dos recursos produtivos.

Analisando o impacto das variáveis sócio-econômicas sobre o nível de conservação de solo dos municípios de Baturité e Capristano, Estado do Ceará, KHAN ( 1997 ), chegou à conclusão, sobre o fator educacional, que a relação entre a variável independente escolaridade e a variável dependente - conservação do solo, é positiva, " *significando que quanto maior o grau de instrução do produtor, mais receptivo ele é a utilização de práticas conservacionistas.*"

Buscando estimar o progresso tecnológico, no setor agropecuário do Estado do Ceará - período de 1970/1990, através da produtividade total, CAMPOS ( 1997 ), encontrou resultado negativo para três dos quatro índices adotados, constatando redução da produtividade dos fatores no período, devido, não apenas às condições climáticas, mas,

principalmente, às condições de fatores estruturais, econômico-financeiros e sociais, citando dentre eles, o baixo nível educacional do homem do campo.

O "erro" de construir-se um modelo de desenvolvimento tecnológico " inovador " sob fracas bases educacionais revela duas vertentes inaceitáveis no plano transformador: a imposição de uma visão dominante, que "garante" benefícios apenas aos agentes envolvidos na reprodução do seu modelo produtivista, e a inibição de uma visão crítica que pudesse estabelecer as relações essenciais entre os diversos componentes dos recursos explorados e suas interações numa perspectiva sustentável.

No perímetro Irrigado de São Gonçalo, apesar da escolaridade, o "conselho" sobre a necessidade do uso da tecnologia foi aceito unanimemente. Todos os entrevistados, 100%, afirmaram usar equipamentos no processo de produção. Na época do preparo do solo - aração e gradagem, e ainda, dos tratos culturais - o emprego chegou a ser de 100% e 95,6%, respectivamente ( Quadro 16 ).

**QUADRO 16. Índice percentual do uso de máquina e equipamentos no perímetro Irrigado de São Gonçalo, de acordo com as principais fases da produção.**

ÉPOCA	Preparo do solo	Plantio	Tratos culturais	Colheita
%	100	48,2	95,6	75,9

**FONTE :** Queiroz, 1993.

Quando indagados sobre o acompanhamento técnico, apenas 13,2 % dos produtores afirmaram ter acompanhamento sistemático, destes, em relação à fase da produção, apenas 19% confirmaram apoio permanente em relação ao preparo do solo e 26,6% , em relação aos tratos culturais ( Quadros 17 e 18 ).

**QUADRO 17 . Índice de acompanhamento técnico no Perímetro irrigado de São Gonçalo , segundo os produtores entrevistados.**

ORIENTAÇÃO	<i>Sistematicamente</i>	<i>Às vezes</i>	<i>Nenhuma</i>
%	13,2	42,2	44,6

FONTE : QUEIROZ ( 1993 ).

**QUADRO 18 . Percentagem dos agricultores que recebem apoio sistemático, segundo as fases da produção**

FASES	<i>Preparo do solo</i>	<i>Plantio</i>	<i>Tratos culturais</i>	<i>Colheitas</i>	<i>Todas</i>	<i>Não especificou</i>
%	19	83,5	26,6	24	12,7	7,6

FONTE : QUEIROZ ( 1993 )

Vamos entender a gravidade da situação de acordo com os dados apresentados. Todos os entrevistados usam equipamentos, apenas 13,2% recebem orientação técnica sistematicamente, e, dos que recebem orientação sistemática, 12,7% são acompanhados tecnicamente em todas as fases da produção.

Se a constatação do uso de máquinas, fertilizantes e defensivos agrícolas já seriam preocupantes, inclusive pelos limites dos resultados que poderiam ser obtidos, comprovar o baixo índice de orientação técnica, é perceber completo descaso e ausência de

preocupação com os possíveis efeitos do processo no ambiente e nas bases sociais e econômicas futuras.

A deficiência no apoio técnico no processo produtivo não é uma realidade comprovada apenas no Perímetro Irrigado de São Gonçalo. AZEVEDO et al. ( 1986 ), analisando a baixa produtividade das culturas exploradas nos perímetros públicos irrigados do Nordeste, sugere o aperfeiçoamento da assistência técnicas aos irrigantes, dentre algumas medidas para corrigir o problema.

Como justificar o uso de fertilizantes, sem uma análise de solo e um acompanhamento técnico criteriosos, visando impedir a ocorrência de efeitos indesejáveis e custos indesejáveis na produção. O que dizer então dos uso dos agrotóxicos, que pode provocar danos à saúde a quem está aplicando-o às plantas, aos consumidores pela presença de resíduos e a terceiros que possam ter contatos com lixo químico produzido, além da possibilidade de contaminação do lençol freático, rios e córregos provocada por resíduos químicos.

Os problemas detectados impõem a necessidade urgente de revisão e mudança no modelo de produção adotado, sob pena de acentuar as perdas dos recursos naturais no decorrer dos anos e perpetuar os desequilíbrios econômicos e sociais na região.

## 5 - O CUSTO DA RECUPERAÇÃO

As principais causas da desertificação são : a salinização dos solos por irrigação, sobre-pastoreio e o esgotamento dos solos e dos recursos hídricos por procedimentos intensivos e não adaptados às condições ambientais e o manejo inadequado na agropecuária.

Segundo dados das Nações Unidas, o processo de desertificação vêm colocando fora de produção aproximadamente 60 000 km<sup>2</sup> de terras férteis por ano, gerando perdas econômicas anuais de aproximadamente 4 bilhões de dólares, com um custo de recuperação, em todo o mundo de 10 bilhões de dólares por ano ( BRASIL, 2000 ).

Na recuperação de solos salinizados utilizam-se duas técnicas fundamentais : a lixiviação dos sais e o uso de corretivos químicos. Existe ainda, algumas técnicas auxiliares , tais como subsolagem, arados profundos, adubos orgânicos, etc., cuja função não é propriamente recuperar, mas aumentar a eficiência das técnicas fundamentais (PIZARRO, 1978 : 143 ).

Alguns solos são tratados apenas fazendo-se a lixiviação dos sais - aplicação de uma lâmina de água suficiente para deslocar os sais do solo até chegar ao lençol freático. Em outros, por causa da alta concentração de sódio, caso, por exemplo, do Perímetro irrigado de São Gonçalo, exige-se a aplicação de corretivos e, posteriormente, a lixiviação dos sais.

Entre os colonos do perímetro, quando surge o tema salinização e sua possível recuperação , há um certo consenso de que o custo seria muito alto, sem nenhuma evidência empírica sobre os recursos que seriam necessários para promover a recuperação das áreas-problemas.

De fato, apesar da existência de vários trabalhos de pesquisa, inclusive realizados no próprio perímetro, apresentando resultados favoráveis à recuperação de solos afetados pela salinidade ( ARAUJO, 1981; LUZ, 1982; CLEIS, 1986 ), nenhuma atenção especial sobre as questões econômicas e, muitos menos, sociais, tem sido evidenciada nos resultados, sendo toda a abordagem concentrada nos seus aspectos técnicos.

Sobre esta realidade - o desinteresse pelas questões econômicas da pesquisa técnica, SILVA ( 1990 ), constatou que, no Departamento de Pesquisa e Desenvolvimento da Embrapa, os projetos de pesquisas associados à produção animal e produção vegetal, ligados à área de socioeconomia e difusão de tecnologia, representava 3,2% dos projetos, e ainda, que 91,1% dos projetos não contemplavam nenhum tipo de análise econômica, ou seja, além de existir poucos projetos abordando os problemas econômicos, a grande maioria dos trabalhos técnicos não eram acompanhados de uma justificativa econômica.

Tal comprovação, ensina um descompasso entre a pesquisa e a viabilidade de seus resultados, visto que, encontrando-se um resultado técnico favorável, torna-se indispensável conhecer as diversas implicações deflagradas com a sua aplicação. Como poderá ser recomendado determinado tratamento, evidenciado com sucesso na pesquisa, sem uma consideração pertinente aos efeitos multivariados que poderão ser provocados? Ironicamente, aparece uma incongruência nessa evidência : mesmo na visão produtivista, o aspecto econômico algumas vezes não tem sido definido, ficando demonstrado a falta de ligação entre os campos científicos no processo de investigação.

Buscando então, eliminar o silêncio reinante, vamos conhecer algumas notas importantes. Para compor uma planilha de custos relativos à recuperação de um solo com problemas de alcalinidade - processo de salinização marcado pela presença do elemento

químico " sódio " no solo, precisamos, inicialmente, considerar as condições de drenagem do solo e que medidas devem ser tomadas para melhora-la, e, posteriormente, realizar o preparo do solo, aplicar o corretivo e definir o período de incubação para favorecer à reação química no solo.

Sobre os custos de drenagem podemos observar como referência importante a experiência realizada no Vale do São Francisco. Para recuperar 914 hectares, a CODEVASF, precisou instalar vários drenos subterrâneos nos perímetros que apresentavam problemas. O custo médio dos investimentos para instalar os sistemas de drenagem variou entre US\$ 2,00 por metro linear, onde já existia dreno coletor aberto, US\$ 2,80 e US\$ 6,50 por metro linear, diferença obtida em função do tipo de solo, material utilizado e profundidade do dreno (BATISTA, 1992 ).

Estes valores mostram que para, no Vale, em solos variados , para recuperar 1 hectare, área equivalente a 10.000 metros quadrados ( 100 m x 100 m ), em um espaçamento de 20 metros, a CODEVASF teve uma despesa, só com a drenagem, que variou entre US\$ 1.000, valor mínimo, e US\$ 3.250, valor máximo .

OLIVEIRA JÚNIOR ( 1998 ), com o propósito de analisar a viabilidade econômica do processo de recuperação de um solo aluvial sódico utilizando-se da Renda Líquida Anual, concluiu que o valor inicial para a instalação do sistema de drenagem subterrânea, com drenos instalados a 1 metro de profundidade e espaçados de 20 metros, corresponderia, em 1 hectare, a um custo total de R\$ 2.820,00.

Num calculo bastante precipitado, tomando por base um investimento mínimo de R\$ 1.500,00 e, um máximo, de R\$ 6.000, a instalação de drenos subterrâneos, com 1 metro de profundidade e 20 metros de espaçamento, no Perímetro Irrigado de São Gonçalo,

representaria um custo mínimo de instalação aproximadamente igual R\$ 1.000.000,00 e, um custo máximo, em torno de R\$ 4.000.000,00.

À parte dos custos da drenabilidade, uma planilha de custos relativos à recuperação precisa incorporar os gastos com aquisição e aplicação do corretivo, com uso de máquinas na preparação e incorporação do corretivo no solo e despesas periódicas com a limpeza de coletores e drenos.

Um exemplo importante sobre a dificuldade para determinar os custos na recuperação do solo salinizado, pode ser comprovado através de um trabalho de pesquisa, realizado por FRANÇA e SILVA ( 1997 ), onde o autor analisa a eficiência de diversos produtos na recuperação de um solo salinizado, em 1 hectare de área do perímetro Irrigado de São Gonçalo. Analisando os resultados pelos efeitos na cultura do arroz, concluiu que o melhor resultado foi obtido com o uso do gesso, numa quantidade equivalente a 10 toneladas/ hectare, corretivo, inclusive, de preço mais baixo no mercado, cerca de US\$ 40 por tonelada.

Passamos assim, a ter um indicador específico para a recuperação de áreas no perímetro, que precisaria ser experimentado isoladamente em, pelo menos, 1 hectare, o que consistiria na realização da segunda etapa da pesquisa, indispensável tanto para a verificação da confirmação ou não, dos resultados primários, como para compor-se adequadamente a planilha de custos. Entretanto, passados mais de dois anos da realização do experimento, não tem-se notícia de iniciativas nessa direção.

Resta-nos, por isso, apenas alguns indicativos valiosos para fazermos uma estimativa dos custos da recuperação: a quantidade de um corretivo, o gesso, e as práticas agrícolas adotadas na preparação do solo, uma aração profunda e duas gradagens.

Sobre a quantidade de gesso necessária para corrigir o solo, LUZ ( 1983 ), encontrou resultados positivos, tanto técnico, quanto econômico, utilizando nível de dosagem experimental equivalente a 30 toneladas de gesso por hectare. Em outra experiência, FERREIRA & COELHO (1986), avaliando doses crescentes de gesso, obtiveram resultados satisfatórios com o tratamento que correspondia ao uso de 12 toneladas de gesso por hectare, e, finalmente, LEITE (1990), utilizando solo do Perímetro Irrigado de São Gonçalo, calculou a necessidade de gesso e definiu o uso de 23 toneladas por hectare para promover a recuperação da área.

Referendados pelos dados de SILVA ( 1997 ) - uma aração, duas gradagens e uso de 10 toneladas por hectare de gesso agrícola ( quantidade abaixo da média utilizada em outros trabalhos) e considerando, baseado em relato de PIZARRO (1978), a necessidade média de aplicação de uma lâmina de 900 mm ( $9000 \text{ m}^3/\text{ha}$ ), para dissolver 10 toneladas de gesso agrícola , chegamos a uma estimativa de uma despesa em torno de R\$ 3.270,00 para recuperar 1 hectare de solo no perímetro. Como temos uma área de 633,5 hectares a ser recuperada , custo total para promover a recuperação seria de aproximadamente R\$ 2.100.000,00.

Outras despesas como, aquisição e uso de matéria orgânica, utilização de mão-obra, etc., poderiam ser consideradas no cálculo , no entanto, aumentaria os possíveis desvios presentes em dados estimativos. O relevante nesta iniciativa é a apresentação de um indicativo dos investimentos que precisariam ser mobilizados para promover a indispensável recuperação dos solos afetados por sais no perímetro irrigado de São Gonçalo.

O Projeto de Irrigação Várzeas de Sousa, de acordo com a Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Minerais, conforme Memorial Descritivo do Projeto, estimou em R\$ 57.000.000,00 o investimento que seria realizado com as obras do canal adutor e com a infraestrutura de distribuição nas Várzeas. A realização do Projeto das Várzeas concretizou-se e nenhuma atenção foi dada a uma área do mesmo município, construída para os mesmos fins, orientada pela mesma "batuta" do desenvolvimento, mas que tem experimentado prejuízos ambientais com repercussões negativas sobre aquilo que anunciava melhorar.

O indicador está posto. Com apenas 10% dos investimentos previstos nas Várzeas de Sousa, seriam instalados, em 633,5 hectares, no Perímetro Irrigado de São Gonçalo, drenos subterrâneos com o devido tratamento para recuperação das áreas comprometidas. Com muitos menos, sem a estrutura de drenagem subterrânea, pode-se restaurar as áreas degradadas do perímetro.

**TABELA 2. Estimativa de custos para a recuperação de 1 hectare de solo afetado pela alcalinidade, no Perímetro Irrigado de São Gonçalo - PB**

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor unitário ( R\$ )	Valor total ( R\$ )
<b>Preparo do solo:</b>				
Aração	h/tr	4,0	20,00	80,00
Gradagem	h/tr	2,0	20,00	40,00
<b>Corretivo :</b>				
Gesso	t/há	10	70,00	700,00
Incorporação	h/tr	10	20,00	200,00
<b>Água :</b>				
Dissolução	m <sup>3</sup> / há	9.000	0,25	2.250,00
<b>TOTAL</b>				<b>3.270,00</b>

## CAPÍTULO VI

### VULNERABILIDADE E ALTERNATIVAS :

#### O "X" DA QUESTÃO

Desenvolvimento econômico-social e meio ambiente são fatores que estão inexoravelmente interligados e, portanto, não devem ser tratados como desafios independentes. Na prática, a aplicabilidade desse conceito fica limitada ao conhecimento do potencial dos recursos naturais e da capacidade regenerativa desses recursos afetados pelas ações do homem no processo de desenvolvimento.

As discussões realizadas no capítulos anterior, não dizem respeito apenas a aspectos localizados, sem expressão para questionamentos mais amplos sobre as limitações da política de irrigação no desenvolvimento do Nordeste. Elas apontam para problemas que permeiam a existência de vários outros perímetros irrigados no Nordeste, conforme as diversas citações já realizadas no presente trabalho.

Hoje, após vários anos de experiência e diante de um novo paradigma, defender a irrigação, como fator decisivo e, talvez, único, para impulsionar o desenvolvimento regional, como afirma Costa ( 1981 ), a ponto de concluir que *ela transforma a agricultura numa atividade econômica ininterrupta como ocorre na indústria*, é ignorar totalmente a inter-relação homem-ambiente-tecnologia, desconsiderar as dificuldades instaladas em várias áreas após anos de prática agrícola irrigada e não atentar para as particularidades - nem todo semi-árido pode ser alvo da irrigação, e as vulnerabilidades que manifestam-se de formas diferenciadas na região.

Inicialmente, precisamos atentar claramente para o fato de que o semi-árido abrange uma área de, aproximadamente, 90.000 km<sup>2</sup> e que, na projeção mais otimista, tendo simplificada a visão produtivista e mecanicista, onde tecnologia rima apenas com benefícios, somente um percentual entre 2 e 4% da região poderiam ser viabilizados com a tecnologia da irrigação. O que fazer então nas outras áreas? No planejamento sustentável, uma área que representa mais 90% da região precisar ser priorizada em qualquer projeto de desenvolvimento, pois será de sua transformação se alcançará as mudanças desejadas.

Pensando nisso, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF) e a Overseas Economic Cooperation Fund (OECF) - agência de cooperação japonesa, uniram-se para implantar o Projeto Caatinga, visando a convivência dos sertanejos com a seca e o financiamento de atividades agropecuárias que garantam o sustento das famílias instaladas no semi-árido do Nordeste ( Rocha, 1988 ).

O Projeto Sertanejo, prevê o uso consorciado de culturas resistentes à seca, para a exploração da agropecuária, visto que, a criação de animais foi apontada nos estudos do CPATSA como a atividade econômica mais viável nas áreas das secas.

Ora, esta questão já estava claramente contemplada, no período em que buscava-se os caminhos para a modernização da agricultura e desenvolvimento do Nordeste, em estudo realizado pelo Grupo de Trabalho de Desenvolvimento do Nordeste, quando afirma que as condições ecológicas indicavam que a economia da região semi-árida devia basear-se na produção de algumas xerófilas e na exploração agropecuária. O relatório diz, ainda :  
*" A organização dessa unidade agropecuária típica, de nível de produtividade razoavelmente elevado e adaptado às condições ecológicas da região, deveria constituir-*

*se o objetivo central de toda política de desenvolvimento econômico para a região semi-árida "* (SUDENE, 1967).

Na análise realizada pelo GTDN, a economia do semi-árido apresentava-se como um complexo de pecuária extensiva e agricultura de baixo rendimento, representando-se a unidade produtora pela agricultura de subsistência, cultivo do algodão ou alguma outra xerófila e a pecuária. As atividades que davam origem ao fluxo de renda monetária eram a criação e a cultivo de algodão mocó, sendo que no período crítico de estiagem a cultura agrícola era aproveitada na alimentação dos animais. A opção do fazendeiro pela criação não diz respeito apenas ao gosto pela vaca, boi, bode ou outro animal qualquer, mas indica a alternativa mais viável nas condições do semi-árido. Os trabalhadores rurais têm a atividade agrícola como mais importante, mas, também, estão familiarizados com a pecuária pois realizam e/ou auxiliam as atividades na fazenda. Assim, por que na busca por uma solução para a economia do semi-árido, aparece com destaque e como alvo de esforço político apenas a agricultura irrigada ?

A discussão permanece, apesar das decisões unilaterais. Em fórum de debate sobre as potencialidades naturais da Paraíba, COSTA ( 1990), ironiza sobre o papel da pecuária no semi-árido : " *...será que a saída é transformar o Estado da Paraíba num grande curral ? "* e VILAR ( 1990 ), reconhecido defensor da mudança de enfoque na abordagem econômica do semi-árido, não deixa por menos : " *... se você for ver o folclore, a literatura, a cultura nordestina, ela é toda centrada em pecuária. Na hora de colocar o menino para dormir, canta a cantiga do boi do Piauí, na folia do carnaval é Bumba-Meu-Boi. Eu costumo dizer extrapolando essa mania de simbologia que os sertanejos também têm, na manjedora de Belém, no Cariri da Judéia, onde o menino Jesus estava*

*acomodado num feixe de feno, tinha um boi, uma vaca, uma ovelha e uma cabra; não tinha um canteiro de tomate irrigado".*

De fato, este é o debate que se estabelece "a priori" no enfoque da viabilidade do semi-árido, considerando a vulnerabilidade da região ao fenômeno das secas, causado pela má distribuição das chuvas ou pela queda do nível de precipitação, ou ainda, na maioria das vezes, pela combinação das duas anormalidades.

Recentemente, o problema da degradação das terras nas zonas áridas e semi-áridas, tem preocupado as instituições de pesquisa no nordeste brasileiro, onde a gravidade do problema vem acentuando-se e atingindo níveis quase irreversíveis.

De acordo com SOARES et al (1991), o Nordeste, por conter a totalidade do semi-árido brasileiro, é a região do país que oferece maior vulnerabilidade à incidência da desertificação. Segundo o referido autor, esse fato é mais evidente diante das limitações dos recursos naturais da região e das condições inadequadas de exploração dos mesmos.

Aqui merece destaque um aspecto conceitual importante: "*ameaça é qualquer fenômeno (natural, sócio-natural, antrópico ou tecnológico) que signifique uma mudança no meio ambiente que ocupa uma determinada comunidade ... ser vulnerável a um fenômeno natural ou produzido pelo homem, é ser susceptível de sofrer danos ou ter dificuldades de recuperar-se dele*" (CUNHA, 1997).

O autor afirma ainda que a desertificação refere-se a processos de empobrecimento de ecossistemas áridos, semi-áridos e sub-úmidos engendrados a partir da ação antrópica, provocando a destruição dos solos, a modificação no balanço hídrico dos solos, redução no rendimento das culturas, etc., modificando assim, as condições ambientais e potencializando a configuração de desastres.

Com isso, podemos perceber a manifestação da vulnerabilidade do semi-árido em duas dimensões inter-relacionadas : *a dimensão da seca* - marcada pelo fenômeno climático e *a dimensão da desertificação* - marcada pelo fenômeno antrópico. Numa dimensão a ameaça é a estiagem prolongada que pode provocar o desastre - a seca. Na outra, o desastre é a desertificação e as ações humanas a grande ameaça.

O desafio para a região está em criar condições estruturais e alternativas que possam minimizar os efeitos do fenômeno natural sobre sua população, educando-a para um processo de desenvolvimento que amplie sua compreensão sobre as consequências de sua forma de intervenção sobre o meio ambiente, inibindo gradativamente sua vulnerabilidade pela conquista de uma nova condição social. Assim, um novo e eficiente processo pedagógico pode ser estabelecido : modifica-se a estrutura fundiária, altamente concentrada e estimula-se, de forma participativa, alternativas econômicas respeitando as condições locais do ambiente, valorizando a presença de instrumentos educacionais e tecnológicos que produza o equilíbrio na construção social.

O perímetro irrigado de São Gonçalo, como muitos outros, está marcado pelos contrastes entre a idéia inicial e o resultado final, entre os objetivos desejados e os alcançados. Inicialmente previa-se o desenvolvimento, a produção, a resistência aos efeitos da seca; a parcialidade das previsões estão visíveis na degradação ambiental, na perda de área produtiva, na interrupção da irrigação, em anos recentes, pelo baixo volume de água acumulada nos reservatórios da região. Entre os objetivos traçados, o destaque era a geração de emprego e renda para uma nova perspectiva de realização social; o quadro atual, indica redução de postos de trabalho e a reprodução das desigualdades econômicas e sociais.

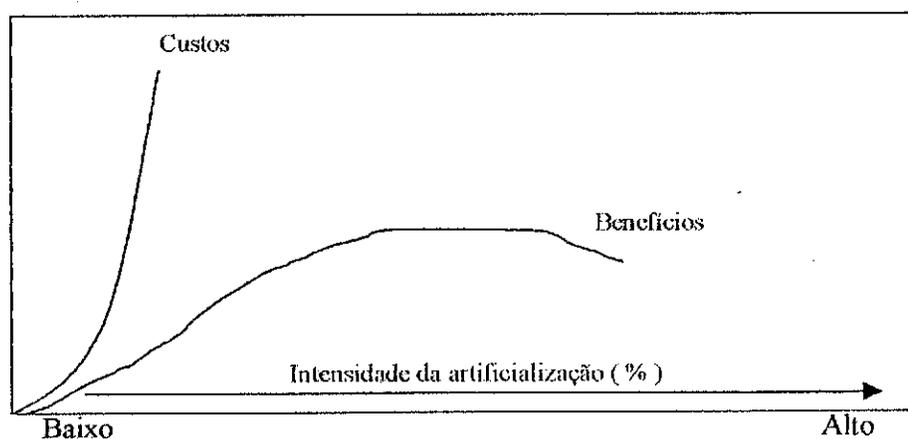
A constatação destes e outros desencontros leva-nos a refletir sobre a interação de outro aspecto importante na questão da vulnerabilidade no semi-árido : a dimensão tecnológica. Ela define a forma de intervenção adotada no ecossistema e pode revelar os limites da realização econômica na atividade agrícola. Esta dimensão está contemplada, de forma mais completa, no estudo realizado por GASTÓ et al ( 1997 ), que, tendo a agricultura como " *una de las actividades que pone en evidencia y agudiza la vulnerabilidad de los ecosistemas, especialmente la agricultura desarrollada bajo el paradigma productivista, la cual confronta una situación de crisis debido a múltiples causas, entre ellas las externalidades generadas por su estilo tecnológico. que no consideró la vulnerabilidad, en el largo plazo, del capital natural* ", considera a necessidade estabelecer-se novas bases para a agricultura moderna – fundamentadas no conhecimento do ecossistema, no uso múltiplo, no ordenamento territorial e em uma revalorização e validação do conhecimento tradicional e das diversas formas em que se pode realizar a atividade agrícola.

Definindo a agricultura como um processo de artificialização da natureza, através de tecnologias, representada no ecossistema , com finalidades antrópicas, o citado autor mostra que a vulnerabilidade às formas de intervenção agrícola é função das características do ecossistema, da tecnologia e do contexto sócio-econômico e cultural da região, sendo que, especificamente, a vulnerabilidade de um ecossistema à presença tecnológica deriva da relação entre benefícios e custos adicionais, por um lado, e, tipo e grau de artificialização aplicado, por outro ( GASTÓ, 1997 : 97 ). Assim, fica visível a relação sociedade-ambiente-tecnologia e o indicativo de uma particularidade mostrando que a intervenção tecnológica

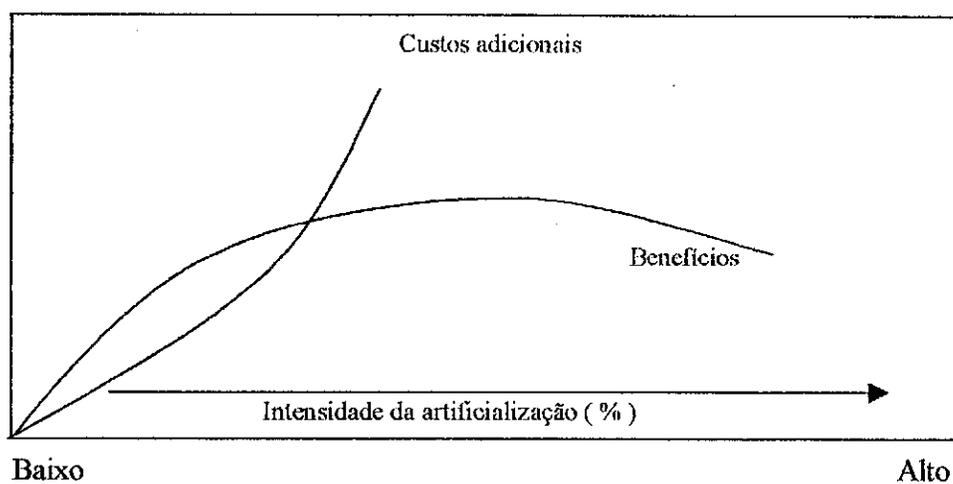
sobre o ambiente não gera apenas benefícios, mas custos adicionais de conservação do estado do ecossistema que aumentam na medida que intensifica-se sua artificialização.

No estudo, o referido pesquisador, visando a sustentabilidade, mostra que, a partir da relação entre benefícios e custos adicionais, é possível diferenciar três grandes tipos de ecossistemas :

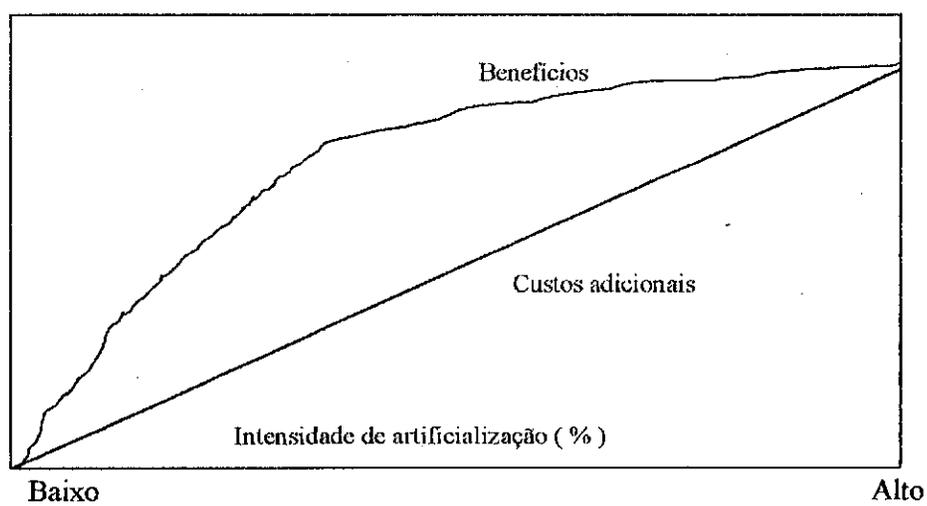
- *Ecossistemas de alta vulnerabilidade* : onde os custos adicionais de sustentabilidade sempre excedem os benefícios da artificialização ( Figura 1 ).
- *Ecossistemas de média vulnerabilidade* : os benefícios da artificialização excedem os custos adicionais do sistema até dado nível de artificialização, a partir do qual gera resultados negativos ( figura 2 ).
- *Ecossistemas de baixa vulnerabilidade* : permitem um grau de artificialização elevado, pois apresenta benefícios sempre superiores aos custos adicionais ( Figura 3 ).



**Figura 1. Ecossistema de alta vulnerabilidade.**



*Figura 2. Ecossistema de vulnerabilidade média*



*Figura 3. Ecossistema de baixa vulnerabilidade*

O que fica evidenciado nesse estudo, é que a atividade humana na transformação do meio ambiente provoca um impacto direto em um período curto e em espaço próximo, que

corresponde a internalidade da ação. O impacto, no tempo e espaço mais distante, que a principio não se percebe como efeito do fenômeno, corresponde às externalidades. A soma acumulada das externalidades relativas às atividades humanas ao longo do tempo, é que tem instalado o processo de desequilíbrio ambiental.

Expõem-se desta forma, com mais clareza, os caminhos que estão diante da humanidade no processo de desenvolvimento : a manutenção do modelo tecnológico ignorando as condições do ecossistema e as consequências sobre o ambiente ou, manter o modelo de produção realizando a contabilização dos custos do prejuízo ambiental provocado e sua respectiva incorporação em forma de aumento de preços ou de impostos sobre os produtos gerados na atividade, ou ainda, aceitar o desafio de construir o desenvolvimento orientado pela busca da produtividade com sustentabilidade e equidade social.

No caso do semi-árido, os caminhos parecem estar mais visíveis. A abordagem sobre o papel da agricultura irrigada não pode ser limitada ao ser contra ou a favor à sua implantação, aliás, o seu espaço na economia regional já está pontuado com "expressivos resultados econômicos ", principalmente no campo da fruticultura irrigada, com um desmedido apoio governamental e a reprodução de desigualdades e problemas já comentados ao longo do trabalho. A questão principal é encontrar a melhor alternativa para o uso dos recursos financeiros e promover estímulos às atividades produtivas na região de forma que possa assegurar uma digna condição econômica e social à sua população e inibir a exaustão dos recursos naturais .

Por fim, precisamos entender ainda, que reconhecer a vulnerabilidade do semi-árido no conjunto de suas dimensões, não significa render-se a qualquer tipo de ação de caráter

inovador, ou ao fatalismo pessimista de qualquer tipo de explicação naturalista que ignore a condição histórica do homem, antes, pelo contrário, significa a tomada de consciência de sua condição social e a possibilidade de eliminar as relações de dominação na região, através da compreensão das prioridades que devem ser estabelecidas para promover um modelo de desenvolvimento que valorize o homem e respeite os limites do ambiente.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A economia nordestina tem experimentado muitas modificações importantes nas três últimas décadas proporcionadas pela presença da indústria, de pólos petroquímicos e de processos agrícolas modernos. Entretanto, os indicadores sociais e ambientais, interligados por aspectos econômicos, têm negado a sustentabilidade do modelo de desenvolvimento vigente.

As políticas de desenvolvimento do Nordeste têm sido definidas de forma centralizada, operacionalizadas por programas de inadequados planejamento e acompanhamento dos projetos, desarticulados com instituições afins, marcados por ações descontínuas e sem a participação dos vários atores sociais, mostrando por tais características os alicerces da insustentabilidade construída ao longo dos anos por intermédio de várias decisões.

A pobreza, o analfabetismo e a baixa escolaridade, a concentração de terras, a renda desigual, o desemprego e os problemas ambientais denunciam equívocos diversos na elaboração, tomada de decisão e execução das várias políticas implantadas com o objetivo de promover o crescimento econômico e o bem-estar social na região.

No Perímetro Irrigado de São Gonçalo, o anúncio do desequilíbrio está na constatação de que 633,5 hectares, cerca de 30% da superfície irrigada, estão comprometidos pela salinização do solo, mostrando um quadro de degradação ambiental grave, com implicações econômicas e sociais preocupantes.

A problemática do ambiente, representa perda de solo agrícola e, conseqüentemente, redução da produção, da renda e de postos de trabalho no perímetro. Segundo estimativas

realizadas, a área afetada provoca perdas físicas e monetárias anuais que, considerando, por exemplo, uma das principais culturas explorada no perímetro, o arroz, podem chegar a 3.484,5 toneladas e R\$ 611.485,84, respectivamente, considerando a obtenção de apenas uma safra por ano. Em relação ao emprego, as estimativas mostraram que 443 empregos diretos e 887 empregos indiretos deixaram de existir devido à degradação da área.

A questão ambiental, com seus respectivos desdobramentos, torna-se mais preocupante ainda, com a constatação do baixo índice de escolaridade dos colonos e do uso generalizado de máquinas, fertilizantes e defensivos agrícolas, com baixo índice de acompanhamento técnico, onde apenas 13,2% recebiam orientação sistemática.

Os problemas ambientais, econômicos e sociais detectados no Perímetro irrigado de São Gonçalo, não devem ser considerados como uma expressão singular, de âmbito estritamente local, sem nenhum significado para outras experiências realizadas na região, pois sua existência foi concebida a partir de um conjunto de medidas modernizantes que promoveu ações e consolidou discursos buscando fortalecer a idéia no seio regional de que a agricultura irrigada seria a grande solução para o semi-árido nordestino.

A tese da sustentabilidade está fundamentada na descentralização das decisões, no planejamento participativo, na durabilidade dos resultados, na equidade social, no equilíbrio ambiental para garantir a perpetuação da vida em todas as suas formas de expressão e, particularmente, para assegurar o bem-estar das sociedades.

Diante destes aspectos, fica evidenciada a superação das bases do modelo produtivista instalado em décadas anteriores, a necessidade de uma reflexão mais profunda sobre os limites da agricultura irrigada para o semi-árido e, também, de uma revisão sobre

a forma e o tipo de ações que devem ser priorizadas no processo de desenvolvimento da região.

As mudanças positivas que podem ser detectadas na vida familiar de alguns colonos do perímetro, não são suficientes para evidenciar as transformações econômicas e sociais anunciadas pelos investimentos realizados na região, e, muito menos, para justificar o desequilíbrio ambiental, econômico e social constatados na área.

A leitura interna dos vários aspectos do perímetro, a compreensão dos contextos - estadual e municipal e o contorno das vulnerabilidades do semi-árido, anunciam grandes obstáculos para tornar viável a " idéia " de que a agricultura irrigada possa atuar como a principal, para grupos mais "exaltados"- a única, política na realização do desenvolvimento da região semi-árida, principalmente porque a agricultura irrigada não representa apenas um adequado e mais eficiente uso da água na produção agrícola, mas, também, a utilização de máquinas, implementos e insumos agrícolas modernos na atividade produtiva.

Qualquer programa de desenvolvimento para o semi-árido do Nordeste precisa contemplar, necessariamente, ações para modificar a estrutura fundiária extremamente concentrada, para promover a atividade produtiva, compatibilizando ambiente natural e uso tecnológico adequado, visando encontrar os caminhos da sustentabilidade, e para estimular, no processo de decisões, a participação dos vários atores sociais.

Especificamente, no que diz respeito ao Perímetro irrigado de São Gonçalo, torna-se imprescindível promover a recuperação das áreas degradadas, cujas estimativas mostraram um custo de R\$ 3.270,00 por hectare, num total de aproximadamente R\$ 2.100.000 para recuperar toda a área afetada.

A operacionalização do perímetro só deveria ser mantida a partir da instalação de um sistema de drenagem subterrâneo eficiente, pelo menos nas áreas de riscos já identificadas e nas áreas que deverão ser recuperadas, o que significa, numa estimativa preliminar, um custo mínimo de R\$ 1.000.000,00 e máxima, de R\$ 4.000.000,00, considerando apenas os 633,5 hectares, já afetados pela salinização do solo. Ainda assim, seriam necessários rever as práticas agrícolas adotadas no perímetro, dando prioridades àquelas sintonizadas com a conservação do solo; eliminar o uso de culturas muito exigentes em água e modificar o sistema de irrigação adotado, que contribuem frequentemente para a elevação do lençol freático que, sob o processo de evapotranspiração, favorece ao depósito de sais no solo. A partir destes aspectos, deveria ser estimulado um novo processo educativo, considerando a possibilidade de, periodicamente, estabelecer programas educacionais, com auxílio financeiro - para estimular o interesse e a participação das pessoas envolvidas no projeto, e instrumentalizar o perímetro de tal forma que seja possível o monitoramento regular do lençol freático e da evolução dos processos químicos no solo.

Fica patente, entretanto, que a vulnerabilidade do Semi-Árido aos fatores climáticos e antrópico-tecnológicos, exigem o estabelecimento de novas diretrizes para promover o desenvolvimento local e regional de forma equilibrada e duradoura.

As alternativas para o município podem ser estabelecidas a partir de programas voltados à pecuária, ao turismo rural e a atividades afins, que possam provocar transformações econômicas e sociais que valorizem o homem e o meio ambiente, em um novo processo de construção social.

Porém, antes de qualquer medida, precisa-se estabelecer um fórum de discussão na região, com a participação dos mais diversos segmentos sociais, para que, apoiados na tese

da sustentabilidade, possa-se estabelecer as melhores diretrizes para o desenvolvimento local.

**BIBLIOGRAFIA**

- ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e capitalismo no campo. In: *A Questão Agrária Hoje*. Porto Alegre : Editora Universitária/ UFRS, 1994. 321p.
- ALVES, Eliseu. *Tecnologia e Emprego*. Revista de Política Agrícola, Ano VI, No.01, jan-fev- mar, 1997. P.17 -24.
- ARAÚJO, R. C. *Possibilidade do uso do gesso agrícola e matéria orgânica no manejo de um solo alcalinizado*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Areia - PB,1981.
- BATISTA, M.J. Drenagem Subterrânea e Recuperação de Solos Salinizados no Trópico do Semi-Árido Brasileiro. *ITEM - Irrigação e Tecnologia Moderna*, No.47,dezembro, 1992.
- BRASIL. *Estratégias e Prioridades para o Desenvolvimento do Nordeste*. Secretaria Especial de Políticas Regionais. Brasília : Editora Universa - Universidade Católica de Brasília,junho de 1997.
- BRASIL. *Síntese Analítica - Irrigação e os Efeitos sobre a Produção, o Emprego e a Renda no Brasil*. Ministério da Agricultura - Programa Nacional de Irrigação. Brasília : ABEAS/PRONI,1989.
- BRUSEKE, F.J. *O Problema do Desenvolvimento Sustentável*. / Clovis Cavalcante (Org.). *Desenvolvimento e Natureza : estudos para uma sociedade sustentável*. São Paulo : Cortez, Recife, PE; Fundação Joaquim Nabuco, 1985.

- BUARQUE, S.C. (Coord.) . *Política de Desenvolvimento e Modelo de Gestão*. Projeto Áridas, Recife, dezembro de 1994.
- CAMPOS, R. T. Produtividade e Progresso Tecnológico na Agricultura Cearense: 1970/1990. In: *Mudança Tecnológica na Agricultura*. Fortaleza: Edições UFC, 1997.
- CÁNEPA, E. M. Economia do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. In : *Introdução à Economia* - Nali de Jesus Sousa (Coord. ). São Paulo : Atlas, 2ª edição, 1997.
- CAR - Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional. *Qualidade Ambiental no Semi-Árido da Bahia*. Salvador : Série Cadernos CAR ( 17 ), outubro, 1995, 69 p.
- CARNEIRO, O.C. *Recursos de Solo e Água no Semi-Árido Nordestino*. João Pessoa : União Impressora e Editora, 1998. 115 p.
- CARVALHO, José Otamar. *O Nordeste Semi-Árido: Questões de Economia Política e Política Econômica*. Tese de Doutorado .UNICAMP, Campinas, 1985.
- CASTRO, A.C. *A agricultura brasileira e seus esquemas explicativos : as principais correntes interpretativas nas décadas de 50 e 60*. Brasília : BINAGRI, 1979.
- CHAVES, L.H.G. et alli. Avaliação da Fertilidade dos solos das várzes do município de Sousa - PB. In : *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola*, v.2 , no.3, 1998, p.262 -267.
- CLEIS, J. B. P. *Crescimento e desenvolvimento do arroz ( Oriza sativa, L. ) em solo salino-sódico submetido a diversos tratamentos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências e Tecnologia, CampinaGrande- PB, 1986.
- CMMAD, *Nosso futuro comum*, Rio de Janeiro : FGV, 1991, P.9

- CONAB. *Indicadores da Agropecuária*, VIII ( 11 ), dezembro-98/janeiro-99.
- CORDEIRO, G. G. *Caracterização dos Problemas de Sais dos Solos Irrigados de São Gonçalo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande - PB, 1977.
- CORDEIRO, G. G. et alii. *Aspectos gerais sobre salinidade em área irrigadas: Origem, diagnóstico e recuperação*. EMBRAPA, Petrolina - PE, 1988.
- COSTA, J.M. A Política de Recursos Hídricos do Nordeste e a Irrigação. *ITEN - Irrigação e Tecnologia Moderna*, No. 7, dezembro, 1981, p. 20 -25.
- COSTA, J.O. Política agro-industrial , pecuária e potencialidades naturais da Paraíba. In : *Anais Forum Paraíba em Debate*. Campina Grande, agosto de 1990.
- CUNHA, L.H.H. *Vulnerabilidade à Seca e Sustentabilidade nos Assentamentos de Reforma Agrária do Semi-Árido Nordestino*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Humanidades, Campina Grande, 1997.
- DNOCS . II Plano Nacional de Desenvolvimento : *Programa de Irrigação do Nordeste Semi-Árido 1976 - 1979*. Fortaleza, agosto, 1976.
- EHLERS, Eduardo. *Agricultura Sustentável : Origens e perspectivas de um novo paradigma*. São paulo : Livros da Terra, 1996.
- EVARISTO FILHO, A. O Vale do São Francisco. *Gazeta Mercantil*, 1999.
- FAO/WORLD BANK.BRASIL - Northeast Irrigation Review, Draft Report, Report n.º 58/53 CP - BRA 23 - ROME / 1983
- FERREIRA, H.F.F. & COELHO, M.A. Efeito de doses de gesso e subsolagem na produtividade do arroz. *Revista brasileira Ciencia do solo*. Campinas, 10: 157-161, 1986.

- FRANÇA E SILVA, E. F. *Avaliação da Eficiência de Diversos Produtos na Recuperação de um Solo Salino-Sódico e seus Efeitos na Cultura do Arroz ( Oriza sativa L. )*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande, 1997.
- GASTÓ, J. et alli. Gestión de recursos vulnerables y degradados. In: *Libro Verde - Elementos para una política agroambiental en el Cono Sur*. PROCISUR, Montevideo, Uruguay, outubro, 1997.
- GEYL, H. J. Salinidade. In: *IV Curso Internacional de Drenagem de Terras agrícolas - Apostila*. Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande - PB, 1992.
- HENDRY, Peter. La Causa de la Ecología Económica. *Revista Ceres*, março/abril, 1980.
- IBGE. *Censo Agropecuário*. Paraíba, 1985.
- IBGE. *Conjuntura Agropecuária do Estado da Paraíba*. Paraíba, 1999.
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Relatório Sobre o Desenvolvimento Humano no Brasil*. Distrito Federal : PNUD, 1996.
- KHAN, A.S. Conservação do solo e produtividade agrícola : um estudo de caso. In: *Mudança Tecnológica na Agricultura*. Fortaleza: Edições UFC, 1997.
- LEITE, E. G. *Efeitos de diferentes tipos de gesso e matéria orgânica na recuperação de solo com problema de sódio*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, Campina Grande - PB, 1990.
- LÍCIO, A. O Programa de Apoio e Desenvolvimento da Fruticultura Irrigada do Nordeste. *Revista de Política Agrícola*. Ano VI, No. 01, jan-fev-mar, 1997, p. 32 -33.

- LIMA, R. C. *Educação, Eficiência Produtiva e Renda Rural em Áreas de Irrigação Pública*. Caderno de Administração Rural. Lavras 8 ( 2 ), 88 - 96, jul/ dez , 1996.
- MAFFEI, E. & SOUZA, H.R. *Emprego e Renda na Agricultura Irrigada : O caso do arroz no Baixo Paraíba e Baixo São Francisco*. Brasília, OIT/PNUD/Ministério da Irrigação, 1988. 162p.
- MENELAU, A.S. *Políticas Agrícolas, Desenvolvimento Agroindustrial e Ciência & Tecnologia no Nordeste : Gestão do Estado e dos Agentes Econômicos*. Recife : Imprensa Universitária, 1996. 11 - 49.
- MILLOR, J. W. Contribuição para uma teoria do desenvolvimento agrícola. In : *Agricultura e Desenvolvimento ( APEC - ABCAR )*. Rio de Janeiro : Apec Editora S.A., 1973.
- MINTER/SUDENE. PRONI - *Programa de Irrigação do Nordeste*. Brasília, novembro de 1985, p. 7 - 8.
- MOTTA, R.S. A Questão Econômica da Questão Ambiental. In : *Desenvolvimento e Natureza : estudos para uma sociedade sustentável*. Cortez Editora, Recife , Fundação Joaquim Nabuco, p.25 - 34, 1995.
- OLIVEIRA JÚNIOR, N.M. et alli. Análise Econômico-Comparativa de Planos de Cultivo em Solo Sódico Submetido a um Manejo Integrado de Recuperação. In : *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola*, V. 2, No. 2, p. 165 - 169. 1998.
- PASTORE, A.C. Oferta de produtos agrícolas no Brasil. In: *Agricultura e Desenvolvimento (APEC - ABCAR)*. Rio de Janeiro : Apec Editora S.A., 1973.
- PAULINO FILHO, J. Desemprego na Paraíba. *Jornal Correio da Paraíba*, João Pessoa, 7 de abril de 1999. Economia, p. 10.

- PEREIRA, F. A. et alii. Solos afetados por sais no Nordeste: efeito da relação solo-água nos valores de condutividade elétrica. *Agropecuária Técnica*, 2: 148 - 154, 1981.
- PIZARRO, F. A. *Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos*. Ed. Agrícola Española, Madrid, 1978. 520 p.
- PROJETO ÁRIDAS." *Nordeste: uma estratégia de desenvolvimento sustentável*". Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento. 1995. 231 p.
- PRONI /FIPE . *Projetos de Irrigação : O Custo da Transformação Social*. São Paulo , 1989.
- QUEIROZ, C.N. *O Processo de Construção da Pequena Produção ( Familiar ) Modernizada - (o caso do Perimetro Irrigado de São Gonçalo - PB )*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Humanidades, Campina Grande, 1993.
- RAPOSO, C. Investimentos. *Gazeta Mercantil*, 1999.
- ROCHA, César. É Possível Conviver e Lucrar com a Sêca. *Diário de Pernambuco*, 20 de dezembro de 1998.
- SANTOS, R.F. *Presença de viéses de mudança tecnológica na agricultura brasileira*. São Paulo: USP/IPE, 1986.
- SEKIGUCHI, C. & PIRES, E.L.S. Agenda para uma economia política da sustentabilidade - potencialidades e limites para o seu desenvolvimento no Brasil. In *Desenvolvimento e Natureza : estudos para uma sociedade sustentável*. Cortez Editora, Recife , Fundação Joaquim Nabuco, p.208 - 234, 1995.
- SEPLAN. *Plano de Desenvolvimento Sustentável* . Paraíba : abril de 1996

- SHIKI, Shigeo. Sistema Agroalimentar nos Cerrados Brasileiros : Caminhando para o caos ? In: *Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro*. Uberlândia, 1997. P 135 -161.
- SILVA, E.C. *Análise preliminar de Programas Nacionais de Pesquisa ( PNP's ) da EMBRAPA*. Brasília : EMBRAPA, DTC, 1990. Relatório Interno do DTC.
- SILVA, J. G. ( Coord. ) *Estrutura Agrária e Irrigação no Nordeste*. In : *Irrigação, Estrutura Agrária e Organização dos Agricultores*. UNICAMP/ FUNDAÇÃO FORD, Campinas, 1989.
- SOARES et alli. Áreas degradadas susceptíveis aos Processos de Desertificação no Estado do Ceará - Brasil. In: *Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas*, Fortaleza, janeiro/fevereiro, 1992.
- SUDENE. *Uma Política de Desenvolvimento Econômico para o Nordeste*. Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste. 2ª edição, Recife, 1967.
- TRIGO et alli. *Bases para uma Agenda de Trabalho Visando o Desenvolvimento Agropecuário Sustentável*. Estudos Econômicos. São Paulo : V. 24. No.Especial. 1994, 31 - 97.
- VEIGA, J. E. Problemas da transição à agricultura sustentável. *Estudos Econômicos*, São Paulo, vol.24, n° especial, p. 9 - 29, 1994.
- VEIGA, J.E. Perspectivas Nacionais de Desenvolvimento. In: *Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro*. Uberlândia: 1997. P 101 -116.
- VERGOLINO, T.B & VERGOLINO J.R.O *Condições de Irrigação no submédio do São Francisco : Vida dos Trabalhadores Sem Terra*. Sociedade e Meio Ambiente. João Pessoa: Ed. UFPB, 1998.

VILAR, M.D. Política agro-industrial , pecuária e potencialidades naturais da Paraíba. In : *Anais Forum Paraíba em Debate*. Campina Grande, agosto de 1990.

VILELA, S.L.O. *Águas Públicas / Riquezas Privadas ( A política de irrigação para o Vale do São Francisco : Bebedouro e Coelho Neto )*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Humanidades. Campina Grande, 1991.

VILLEGAS, J.M. *Irrigação na Estratégia de Desenvolvimento da América Latina*. ITEN-Irrigação e Tecnologia Moderna, No. 8, março, 1982, p.9 - 14.