

Gustavo Maia Gomes
Hermino Ramos de Souza
Antonio Rocha Magalhães

ORGANIZADORES

DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL NO
NORDESTE

ipea

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO

Instituto de Pesquisas Econômicas

ipea

O IPEA é uma fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, cujas finalidades são: auxiliar o Ministro do Planejamento e Orçamento na elaboração e no acompanhamento da política econômica e prover atividades de pesquisa econômica aplicada nas áreas fiscal, financeira, externa e de desenvolvimento setorial

PRESIDENTE Andrea Sandro Calabi

DIRETOR EXECUTIVO Fernando Rezende

Beatriz Azeredo da Silva
Claudio Monteiro Considera
Gustavo Maia Gomes
Luis Antonio de Souza Cordeiro
Luís Fernando Tironi

COORDENADORA Liliana Simões Pinheiro

DIAGRAMAÇÃO E EDITORAÇÃO ELETRÔNICA Eurípedes Caldeira

REVISÃO Francisco José Villela Pinto
Claudio Augusto da Silva

CAPA Nelson Cruz

As publicações do IPEA podem ser adquiridas pelo
Reembolso Postal:

SERVIÇO EDITORIAL BRASÍLIA

SBS Quadra 1 - Bloco J - Edifício BNDES - 10º andar
Cep 70. 076-900 - Brasília, DF - Tel. (061)325-5374

SERVIÇO EDITORIAL RIO DE JANEIRO

Av. Presidente Antonio Carlos, 51 - 14º andar
Cep 20.020-010 - Rio de Janeiro, RJ - Tel. (021)220-5533

Desenvolvimento Sustentável no Nordeste

Gustavo Maia Gomes
Hermínio Ramos de Souza
Antonio Rocha Magalhães

Organizadores

*Ahmad Saeed Khan
Ana Lúcia Costa de Oliveira Galvão
Ana Maria L. Soares
Antônio de Souza Gorgônio
Carlos Henrique Motta Coelho
Francisco de A. Soares
Francisco Roberto B. Leite
Gustavo Maia Gomes
Heitor Matallo Junior
Hermínio Ramos de Souza
Jean Bitoun
José de Jesus S. Lemos
José Garcia Gasques
José Gerardo B. Oliveira
Leonardo Guimarães Neto
Luis Artur C. da Silva
Manoel Bosco de Almeida
Marcos José Nogueira
Maria Lúcia R. Martins
Marta Celina Linhares
Pnud/FAO/Ibama
Raquel Caldas Lins
Robério Telmo Campões
Ruben Dario Mayorga Nera
Tânia Bacelar de Araújo
Valdemar Rodrigues
Vlândia Pinto V. de Oliveira*

GOMES, Gustavo Maia, SOUZA, Hermino Ramos de, MAGALHÃES, Antonio Rocha (orgs.)

Desenvolvimento sustentável no nordeste. — Brasília: IPEA, 1995.

377 p.

1. Desenvolvimento sustentável — Brasil — Nordeste. I. SOUZA, Hermino Ramos de. II. MAGALHÃES, Antonio Rocha. III. IPEA.

CDD 333.709813

APRESENTAÇÃO

Gustavo Maia Gomes, Hermínio Ramos de Souza
e Antonio Rocha Magalhães

**O Nordeste na Conferência Internacional sobre Impactos de
Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em
Regiões Semi-Áridas (Icid)**

1

1ª Parte Visões Gerais

CAPÍTULO 1

Gustavo Maia Gomes

**Desenvolvimento Sustentável no Nordeste Brasileiro: Uma
Interpretação Impopular**

9

1.1 - Introdução

9

1.2 - Desenvolvimento Sustentável

12

1.3 - Ambiente e Produto: Teoria

18

1.4 - Ambiente e Produto: O Caso do Nordeste

25

1.5 - Produto e Indicadores Sociais

40

1.6 - Considerações Finais

54

Bibliografia

57

CAPÍTULO 2

José Garcia Gasques, Carlos Henrique Motta Coelho, Manoel Basco de
Almeida, Francisco de A. Soares, Luis Artur C. da Silva, Marcos José
Nogueira, Raquel Caldas Lins e José Gerardo B. Oliveira

**Nordeste do Brasil: Diagnóstico, Cenários e Projeções
para os Anos 2000 e 2020**

61

2.1 - Diagnóstico

61

2.2 - Cenários e Projeções para 2000 e 2020	96
2.3 - Resumo e Conclusões	105
Apêndice	108
Bibliografia	116

CAPÍTULO 3

Jeon Bitoun, Leonardo Guimarães Neto e Tânia Bacelar de Araújo

Amazônia e Nordeste: Os Trópicos Brasileiros e o Desenvolvimento Auto-Sustentável	119
3.1 - Apresentação	119
3.2 - Introdução	120
3.3 - O Nordeste e o Norte na Economia Nacional	124
3.4 - Os Impactos Sociais e Ambientais Associados à Maior Integração Nordeste-Amazônia	150
3.5 - Conclusões	161
Anexo	166
Bibliografia	169

2ª Parte

Secas, Irrigação e Pobreza

CAPÍTULO 4

Ahmad Soeed Khan, Robério Telmo Campos

Efeitos das Secas no Setor Agrícola do Nordeste	175
4.1 - Introdução	175
4.2 - Efeitos das Secas Prolongadas	178
4.3 - Efeitos da “Seca Verde” Sobre Produção e Produtividade	190
4.4 - Considerações Finais	191
4.5 - Sugestões	192
Bibliografia	193

CAPÍTULO 5

Hermínio Ramos de Souza

Agricultura Irrigada no Semi-Árido Nordestino	195
5.1 - Introdução	195

5.2 - Área Irrigada	197
5.3 - Efeitos da Irrigação sobre a Produção e a Produtividade	202
5.4 - Efeitos da Irrigação sobre o Emprego e a Renda	213
5.5 - Potencialidades e Desafios	225
5.6 - Conclusões	234
Bibliografia	235

CAPÍTULO 6

José de Jesus de Sousa Lemos e Ruben Dario Mayorga Nero

Pobreza Rural e Desenvolvimento Sustentável no Ceará	237
6.1 - Introdução	237
6.2 - Estrutura e Padrão Tecnológico da Economia Agrária do Ceará	240
6.3 - Estágio de Desenvolvimento Rural dos Municípios Cearenses	243
6.4 - Conclusões	258
Bibliografia	259

3ª Parte

Desertificação e Ação Florestal

CAPÍTULO 7

Valdemar Rodrigues, Heilor Matillo Junior, Marla Celina Linhares,
Ana Lúcio Costa de Oliveira Galvão e Antônio de Souza Gorgônio

Avaliação do Quadro da Desertificação no Nordeste do Brasil: Diagnóstico e Perspectivas	263
7.1 - Introdução	263
7.2 - Desertificação no Nordeste do Brasil	267
7.3 - Ações para o Futuro	289
7.4 - Conclusão	296
Anexo	301
Bibliografia	302

CAPÍTULO 8

Ana Maria L. Soares, Francisco Roberto B. Leite, José de Jesus S. Lemos, Maria Lúcia R. Martins, Ruben Dario Mayorga Nera e Vládio Pinto V. de Oliveira

Áreas Degradadas Suscetíveis aos Processos de Desertificação no Ceará	305
8.1 - Introdução	305
8.2 - Metodologia	307
8.3 - Resultados e Discussões	310
8.4 - Conclusões	325
Bibliografia	326

CAPÍTULO 9

Pnud/FAO/ Ibama

O Programa de Ação Florestal do Rio Grande do Norte: Integração de Atividades Florestais nas Atividades Rurais Tradicionais do Semi-Árido	329
9.1 - Introdução	329
9.2 - Diagnóstico da Situação Florestal do Rio Grande do Norte	331
9.3 - A Proposta: O Plano de Ação Florestal do Rio Grande do Norte	334
9.4 - O PAF, o Manejo Florestal e suas Implicações Ambientais	341
9.5 - A Expansão do Projeto e os Programas de Ação Florestal para o Nordeste Brasileiro	344
Bibliografia	346

ANEXO

A Declaração de Fortaleza e Outros Documentos Relativos à Icid	349
---	-----

O Nordeste na Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas (Icid)

*Gustavo Maia Gomes**
*Hermínio Ramos de Souza***
*Antonio Rocha Magalhães***

Este livro reúne trabalhos apresentados à Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas (Icid) realizada em Fortaleza, no ano de 1992.¹ Em seu conjunto, representam um esforço de repensar o Nordeste brasileiro a partir de um novo quadro de referência no qual as questões de sustentabilidade ambiental, social e econômica recebem a ênfase de que são merecedoras.

O livro está organizado em três partes. A primeira (Visões Gerais) compreende os trabalhos de Gustavo Maia Gomes, "Desenvolvimento Sustentável no Nordeste: Uma Interpretação Impopular"; José Garcia Gasques e colaboradores, "Nordeste do Brasil: Diagnóstico, Cenários e Projeções para os Anos 2000 e 2020"; e Jean Bitoun, Leonardo Guimarães Neto e Tânia Bacelar de Araújo, "Amazônia e Nordeste: Os Trópicos Brasileiros e o Desenvolvimento Auto-Sustentável". Nestes

* Professores do Departamento de Economia da Universidade Federal de Pernambuco.

** Secretário-Executivo da Secretaria de Planejamento e Coordenação da Presidência da República (1992/93); foi o coordenador-geral da Icid

¹ Exceções parciais são os artigos "A Agricultura Irrigada no Semi-Árido Nordestino" e "Desenvolvimento Sustentável no Nordeste Brasileiro: Uma Interpretação Impopular", que, apesar de apresentados em suas linhas gerais à Icid, pelos respectivos autores, somente tiveram sua redação completada após a Conferência.

capítulos os autores examinam um amplo espectro de problemas relacionados aos aspectos mais importantes do desenvolvimento regional recente.

Na segunda parte (Secas, Irrigação e Pobreza), o enfoque muda para o trato de questões mais específicas, associadas às variações climáticas, às tentativas de reduzir seu impacto pela irrigação e à tradicional pobreza das populações do Semi-Árido nordestino. Compõem esta segunda parte os capítulos "Efeitos das Secas no Setor Agrícola do Nordeste", de Ahmad Khan e Robério Campos; "Agricultura Irrigada no Semi-Árido Nordestino", de Hermino Ramos de Souza; e "Pobreza Rural e Desenvolvimento Sustentável no Ceará", de José de Sousa Lemos e Ruben Dario Nera.

Desertificação e Ação Florestal é o título da terceira parte, que compreende os trabalhos de Waldemar Rodrigues e colaboradores, "Avaliação do Quadro da Desertificação no Nordeste do Brasil: Diagnóstico e Perspectivas"; Ana Maria Soares e outros, "Áreas Degradadas Suscetíveis aos Processos de Desertificação no Ceará" e Pnud/FAO/Ibama, "O Programa de Ação Florestal do Rio Grande do Norte: Integração de Atividades Florestais nas Atividades Rurais Tradicionais do Semi-Árido".

No capítulo 1, Gustavo Maia Gomes traça um panorama geral de questões teóricas e empíricas relativas às várias dimensões do desenvolvimento sustentável, com especial referência ao Nordeste. O argumento teórico rechaça os temores neo-malthusianos de uma contradição insolúvel entre crescimento econômico e qualidade do ambiente. Depois de constatar a apropriação política da abordagem ecológica e de examinar a evidência disponível sobre as várias dimensões do desenvolvimento, o artigo conclui que "não precisamos nos desviar de nossa tarefa fundamental, (...) que continua sendo encontrar formas de garantir um crescimento persistente da produção, ao mesmo tempo em que fortalecemos os mecanismos que garantam uma apropriação cada vez mais rápida dos benefícios deste crescimento por toda a população".

José Garcia Gasques e sua equipe produziram um amplo diagnóstico, acompanhado de cenários para os próximos anos, da socioeconomia nordestina. Sua contribuição está reproduzida no capítulo 2. Em níveis setoriais, Gasques et alii mostram que a produção industrial nordestina

vem se orientando para ramos mais dinâmicos, como bens intermediários. Por seu turno, a reestruturação da produção agrícola na região favoreceu as culturas industriais, em detrimento das lavouras de subsistência. Estas foram particularmente afetadas pelas variações climáticas, ou seja, pelas secas, que periodicamente afetam o Semi-Árido. Os cenários constantes do documento antecipam que a pressão sobre a terra e os recursos naturais deverá ocorrer de maneira acelerada, nos próximos anos. Em parte por causa disto, deverá haver um agravamento da questão alimentar no Nordeste.

As relações entre o Nordeste e a Amazônia, especialmente no contexto de uma estratégia de desenvolvimento sustentável, são examinadas no capítulo 3, da autoria de Jean Bitoun, Leonardo Guimarães Neto e Tânia Bacelar de Araújo. São estudados os processos econômicos recentes nas duas regiões. Os autores concluem, entre outras coisas, que “o Nordeste e a Amazônia (...) assistiram e participaram de uma evolução econômica e social caracterizada pelo seu caráter predatório, tanto em relação ao homem quanto à natureza e ao meio ambiente”. Amparados nesta avaliação pessimista do que aconteceu, os autores projetam um quadro sombrio sobre o que poderá vir a acontecer nas duas regiões. Nas suas palavras, “nem no trópico semi-árido, nem no trópico úmido, foram encontradas, ainda, formas capazes de gerar um desenvolvimento sustentável, no qual venham a ser respeitados os condicionantes e os limites impostos pelo meio ambiente e exploradas as possibilidades de melhoria sistemática nas condições de vida das populações neles residentes”.

Ahmad Khan e Robério Campos informam, no capítulo 4, que a primeira referência ao fenômeno das secas no Nordeste foi feita por Fernão Cardim, em 1587. Desde então, os registros do fenômeno se multiplicaram. “Concentrando seus efeitos particularmente sobre o pequeno produtor — proprietário ou não de terra —, as secas inicialmente destroem a sua única alternativa de sobrevivência, a produção de alimentos para o auto-consumo.” Mais ainda, segundo os mesmos autores, “o desencadeamento dos efeitos negativos da seca (...) tem como resultante final a redução da renda do agricultor, que, em 1983, por exemplo, atingiu a elevada cifra de (...) cerca de 40% (...) em relação à renda gerada em 1978”.

No capítulo 5, Hermino Souza analisa dados estatísticos que documentam a expansão da agricultura irrigada no Nordeste. Importante fonte

de geração de renda e de empregos no Semi-Árido, a agricultura irrigada tem possibilitado a incorporação de terras antes ociosas, ou dedicadas a culturas de baixo valor, no Semi-Árido nordestino. Alguns dos principais problemas da irrigação no Nordeste são discutidos, prevalecendo, entretanto, uma avaliação positiva da experiência. Segundo Souza, a eliminação de alguns obstáculos tecnológicos e de infraestrutura atualmente existentes poderá abrir caminho para uma contribuição ainda maior da irrigação para o crescimento econômico e social do Nordeste.

José Lemos e Ruben Nera, no capítulo 6, estudam as características físicas e sociais e fazem estimativas empíricas da incidência de pobreza rural nos municípios do Ceará. A ampla diversidade de condições registradas naqueles municípios tem ajudado a produzir situações também muito diferenciadas com respeito à renda. A análise empírica reuniu evidências de que a pobreza rural diminui com o aumento da área irrigada no município. Além disso, também ficou constatado que um regime pluviométrico mais intenso induz a uma redução da pobreza nos municípios cearenses.

O processo de desertificação do Nordeste e as suas perspectivas são examinados no capítulo 7, de autoria de Waldemar Rodrigues e colaboradores. Os autores argumentam, entre outras coisas, que “no Nordeste brasileiro, extensas áreas já se encontram em acelerado processo de desertificação: totalizam cerca de 90 mil km² e atingem uma população aproximada de 1,1 milhão de pessoas”. Infelizmente, ainda segundo Rodrigues et alii, “a experiência da realização deste estudo demonstrou que, na questão da desertificação do Nordeste, (...) evoluiu muito pouco o envolvimento governamental na realização dos estudos e na implementação das medidas propostas”.

Desertificação é, também, o tema do capítulo 8, de Ana Maria Soares e outros. Os autores, a maioria ligada à Fundação Cearense de Meteorologia (Funceme), restringem sua atenção ao estado do Ceará e buscam identificar “áreas suscetíveis” aos processos de desertificação, utilizando-se, entre outras fontes, de imagens geradas por satélites. Sua principal conclusão é que o estado do Ceará “apresenta níveis de degradação ambiental preocupantes, com 14% de sua área suscetíveis a processos de desertificação”. As áreas mais afetadas estão no município de Irauçuba e nas regiões dos Inhamuns e Médio Jaguaribe.

O capítulo 9, uma coletânea, trata do programa de ação florestal ora em curso no Rio Grande do Norte, com vistas a criar um modelo de exploração sustentável dos recursos florestais daquele estado. Equipes técnicas do Pnud, da FAO e do Ibama são responsáveis pelo capítulo. As principais linhas de ação do plano envolvem a implementação de ações básicas, o aumento da oferta de material lenhoso e a racionalização do consumo de energéticos florestais.

Finalmente, o livro reproduz, em anexo, a Declaração de Fortaleza, carta de princípios resultante da Icid, na qual se enfatizam os principais pontos de consenso obtidos naquela conferência, especialmente quanto ao desenvolvimento sustentável do Nordeste brasileiro.

Como o leitor constatará por si próprio, o conjunto de trabalhos apresentados à Icid e reunidos neste livro representa uma contribuição valiosa não só para um melhor conhecimento do que vem se passando no Nordeste brasileiro, mas também para a montagem de uma nova e moderna estratégia de desenvolvimento para a região, da qual a sustentabilidade — ambiental, econômica, social e política — constitui uma característica primordial. Em parte, pode-se dizer que esta expectativa já está sendo satisfeita: em 1994, a então Secretaria de Planejamento e Coordenação, hoje Ministério do Planejamento e Orçamento, coordenou a elaboração do Projeto Áridas, em amplo esforço conjunto com outras entidades do governo federal, com a maioria dos governos estaduais do Nordeste, com organizações não-governamentais e com instituições internacionais.

O Projeto Áridas traz uma nova proposta de atuação do poder público, fundamentalmente orientada para estimular o desenvolvimento sustentável no Nordeste brasileiro. O Áridas decorreu da Icid e, em vários sentidos, representa sua continuação: na fidelidade aos princípios estabelecidos na conferência de 1992 — e consolidados na Carta de Fortaleza — e, até mesmo, em termos pessoais, pois grande parte dos autores dos trabalhos reunidos neste volume também participou do esforço de pesquisa e mobilização social representado pelo Projeto Áridas.

1ª Parte
Visões Gerais

Desenvolvimento Sustentável no Nordeste Brasileiro: Uma Interpretação Impopular*

Gustavo Maia Gomes **

Não pretendo dizer que estes ensaios sejam populares. E, se não são populares, devem ser, então, "impopulares".

Bertrand Russell
Unpopular essays, 1950

1.1 - Introdução

Considerações ambientais adicionam alguma coisa importante ao que já deveríamos saber sobre o desenvolvimento socioeconômico do Nordeste? Minha resposta, detalhada neste capítulo, é afirmativa. Argumentarei que a noção mais tradicional de desenvolvimento combina dois elementos essenciais: a expansão econômica persistente (*crecimento*) e a ampla difusão dos benefícios deste crescimento entre a população (*equidade*). A idéia de sustentabilidade ecológica agrega a este elenco a preservação do capital natural, ou seja, do ambiente enquanto fonte direta ou indireta de utilidade.

Mas a preocupação com a sustentabilidade não precisa (e nem deve) restringir-se à esfera ambiental. Na verdade, se os três elementos básicos do desenvolvimento são o crescimento do produto, a difusão dos benefícios deste crescimento e a preservação (ou melhoria) do ambiente natural, então a sustentabilidade do desenvolvimento deve ser referida

* Assumindo a responsabilidade pelos erros remanescentes, agradeço a Antonio Rocha Magalhães e Agostinho Bezerra, da Fundação Esquel, Brasil, e a Jocildo Fernandes, da Agência de Desenvolvimento de Pernambuco, pelo apoio logístico recebido, e a Hermino Ramos Souza, da Universidade Federal de Pernambuco, pelas discussões sobre pontos substantivos.

** Da Universidade Federal de Pernambuco.

simultaneamente a estes três elementos. Em outras palavras, para ser sustentável, o desenvolvimento deve ser capaz de prosseguir, de forma praticamente permanente, como um processo de aumento do produto, melhoria dos indicadores sociais e preservação ambiental.

A idéia básica do presente trabalho é discutir o desenvolvimento nordestino, na teoria e na prática, dentro da moldura composta por estes três elementos. Com as seguintes ressalvas, entretanto: a) a questão da sustentabilidade especificamente econômica do desenvolvimento nordestino (algo que evocaria o *self-sustained growth* de Rostow) será apenas mencionada; b) a discussão da sustentabilidade ecológica será feita em termos teóricos e, na medida em que o permitam os dados, também em termos empíricos, para o Nordeste;¹ e c) aquilo que poderia ser chamado de sustentabilidade social do desenvolvimento nordestino — as relações entre crescimento econômico e difusão social dos benefícios de um produto maior — será discutido de forma empírica (portanto, com uma visão apenas retrospectiva).

Para atingir seu objetivo, este capítulo se estrutura em seis seções. Em seguida a esta Introdução, a seção 1.2 aprofunda a discussão conceitual sobre o desenvolvimento sustentável; as seções 1.3 e 1.4 discutem, dos pontos de vista teórico e empírico (para o Nordeste), a sustentabilidade *ambiental* do desenvolvimento; a seção 1.5 trata empiricamente da sustentabilidade *social* do desenvolvimento nordestino; e as considerações finais são feitas na seção 1.6.

Cabe fechar esta Introdução com um esclarecimento sobre o adjetivo "impopular" incluído no título. Constitui um dos paradoxos da vida que as bandeiras estritamente conservacionistas (ou conservadoras, até reacionárias) do movimento ambientalista tenham sido predominantemente apropriadas (sobretudo em países como o Brasil) por grupos políticos que se identificam a si próprios como "de esquerda", "reformistas", ou mesmo "revolucionários". Por que se produziu esse fenômeno?

Uma interpretação poderia ser formulada em termos da teoria dos jogos. Existem dois grupos adversários no debate intelectual (e na ação política): o grupo nº 1 ocupa o lado direito da arena; o nº 2, o lado esquerdo. A batalha se trava em torno de objetivos que têm a ver com o reconhe-

¹ Na parte empírica, atenção especial será dada aos trabalhos sobre o Nordeste apresentados à Icid, a maioria dos quais está publicada no presente volume.

cimento público dos discursos de cada grupo, reconhecimento este traduzido tanto na conquista de títulos acadêmicos quanto de cargos e favores governamentais. Os dois grupos se beneficiam da existência da luta, pois esta lhes confere, a ambos, uma importância que não teriam se não houvesse a disputa. (Os políticos, por exemplo, escreveriam seus próprios discursos, dispensando os intelectuais.)

Num determinado momento da disputa, duas coisas aconteceram: por um lado, a *direita* começou a introduzir uma nova arma em seu arsenal, o discurso conservacionista, ambientalista, contra o "progresso", contra o "desenvolvimento das forças produtivas"; e, por outro, pouco depois, a *esquerda* sofreu um cataclismo, com a desmoralização gradual, porém rápida, de algumas de suas teses mais caras: a revolução, o socialismo, o planejamento econômico (tudo isto virou pó, tragado pela história).

Prenunciou-se, portanto, uma vitória arrasadora de um dos oponentes, no debate intelectual e na disputa política. Seria, realmente, o "fim da história". E isso não interessava a ninguém. Nem aos intelectuais da direita, que, ficando sem adversários, teriam seu valor de mercado consideravelmente depreciado, nem, muito menos, aos intelectuais da esquerda, ameaçados com o desemprego puro e simples. Essa situação praticamente impôs aos jogadores um acordo implícito, pelo qual a direita entregou à esquerda seu discurso recém-adquirido (a temática conservadora-ambientalista), ganhando, em troca, a continuação da disputa. Reproduziram-se, assim, muito oportunamente, as condições de equilíbrio ideológico: o grupo nº 1 continua a ir à luta com suas armas mais tradicionais; o grupo nº 2, que perdeu o socialismo, empunha, agora, a proteção à natureza. Todos ficaram felizes.

Isso explica o meu pressentimento de que a interpretação contida neste trabalho será considerada "impopular". É que ela se recusa a obedecer passivamente aos ditames do conservadorismo ecológico. Não sendo possível assimilá-la ao discurso da esquerda, a interpretação será catalogada como "de direita". Ora, mas também por uma convenção tacitamente aceita por todos os jogadores, as propostas da esquerda são "populares"; as da direita, "impopulares". Daí a inevitável *impopularidade* das idéias expostas nas seções seguintes.

1.2 - Desenvolvimento Sustentável

Apesar de ter sido inventada bem antes disto, pois Batie (1989, p. 1.083) já mencionava que o termo constava de documentos das Nações Unidas nos anos 60, a expressão "desenvolvimento sustentável" encontrou seu lugar na literatura especializada, sobretudo, a partir de 1987, com a publicação do Relatório Brundtland [Comissão (1991)].²

A definição oferecida pela comissão que trabalhou para as Nações Unidas é simples: "o desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades" [Comissão (1991, p. 46)]. Se descontarmos alguns dos comentários que a comissão faz à sua própria definição, ela se torna perfeitamente compatível com a utilizada neste trabalho.³

É claro que existe implícita, na definição de desenvolvimento sustentável adotada pela ONU, a possibilidade de um desenvolvimento "não-sustentável", e, neste ponto, a referência clara é ao meio ambiente. A novidade não reside aí, entretanto, mas na afirmação positiva de que pode haver uma compatibilização, para todos os efeitos permanente, entre desenvolvimento e preservação ambiental. Ou seja, ao trazer para a agenda uma discussão sobre o desenvolvimento (ambientalmente) sustentável, o Relatório Brundtland recolocou em termos muito mais favoráveis a velha polêmica sobre um supostamente inevitável conflito entre desenvolvimento econômico e meio ambiente.

² O ano de 1991 é o da publicação da segunda edição brasileira do Relatório Brundtland.

³ Ao ampliar o conceito [Comissão (1991, p. 46 ss)], o Relatório Brundtland chega a posições flagrantemente utópicas, como quando afirma que "o desenvolvimento sustentável exige que as sociedades atendam às necessidades humanas, tanto aumentando o potencial de produção quanto assegurando a todos as mesmas oportunidades" (p. 47, grifos meus). Ou, mais adiante: "o conhecimento acumulado e o desenvolvimento tecnológico podem aumentar a capacidade de produção da base de recursos. Mas há limites extremos, e para haver sustentabilidade é preciso que, bem antes de esses limites serem atingidos, o mundo garanta acesso equitativo ao recurso ameaçado..." (p. 48, grifos meus). Essas pretensas demonstrações de bondade são, na verdade, perigosas. Pois, se atrelarmos a viabilidade do desenvolvimento sustentável a condições (como as destacadas acima) que nunca se realizarão, estaremos também declarando que o desenvolvimento sustentável constitui uma impossibilidade prática, se não teórica. O que implica, para maior desconforto dos que tentaram demonstrar suas boas intenções, ser impossível à humanidade até mesmo *caminhar* (sustentavelmente!) na direção daqueles objetivos igualitários. E caminhar é o que importa: uma vez alcançado, o Paraíso deve ser terrivelmente entendido.

Para os países e as regiões mais pobres do mundo, como o Brasil e o Nordeste, esta mudança de perspectiva é muito bem-vinda: ela nos permite fugir do dilema de preservar o ambiente estancando o crescimento econômico (o que implicaria eternizar a pobreza) ou de continuar crescendo ao custo de degradar cada vez mais o ambiente. Nenhuma das alternativas é aceitável, e é por isso que a nova colocação do problema feita pelo Relatório Brundtland abre perspectivas muito mais interessantes para a definição dos projetos desenvolvimentistas dos países e regiões pobres.⁴

1.2.1 - Algumas Premissas de Valor

O termo "desenvolvimento" freqüente não apenas a literatura econômica. Com maior ou menor ênfase, ele está presente na produção científica de biólogos, psicólogos, politicólogos e sociólogos. O que se pode inferir destes vários usos do termo é que o desenvolvimento consiste em um processo pelo qual um organismo, uma pessoa humana ou um sistema social materializa suas capacidades potenciais, atingindo níveis superiores e mais desejáveis de realização e organização.

Copiada quase literalmente dos dicionários, esta definição serve para fixar um ponto importante: desenvolvimento, sobretudo quando o termo é aplicado a um contexto social, é, essencialmente, um *conceito de valor*, normativo. Ele pressupõe que possamos classificar diferentes estados ou situações sociais em "inferiores" ou "superiores", "menos desejáveis" e "mais desejáveis".

Sempre haverá quem discorde de qualquer ordenação proposta, pois as escalas de valores de duas pessoas nunca serão iguais. O antigo conselho de Myrdal (1965) para tratar de situações como esta é que deixemos explícitos os julgamentos de valor que orientam as nossas próprias ordenações. Esta subseção pratica a regra myrdaliana.

⁴ Registro estes fatos com satisfação, pois 17 anos atrás já me ocupava com o tema "desenvolvimento *versus* poluição" [Maia Gomes (1975)], numa época em que não era moda fazê-lo. Neste trabalho, está escrito que "a intenção de, desde já, combater nas raízes e em escala nacional a poluição justifica-se pela idéia de que é, provavelmente, muito mais econômico orientar o desenvolvimento de forma a evitar que se atinjam níveis críticos de poluição do que eliminar esta, uma vez instalada, sem contar que alguns danos são irreparáveis: a lenta destruição de vidas humanas, de patrimônios históricos, de reservas florestais e de recursos naturais não renováveis" [Maia Gomes (1975, p. 361-362)]. O mesmo tema é discutido, mais aprofundadamente, em Maia Gomes (1979).

Neste sentido, a primeira coisa a dizer é que, para a conceituação de desenvolvimento sustentável no Nordeste, o crescimento econômico é indispensável. Essa não é uma colocação necessariamente válida para a Suíça, por exemplo. Mas o Nordeste não é a Suíça.

Outra premissa de valor tem a ver com as considerações de equidade. Como a discussão na seção 1.5 irá mostrar, a compatibilidade entre o crescimento econômico nordestino e a melhoria dos indicadores sociais tem sido muito maior do que normalmente se pensa. Isso não exclui, entretanto, a possibilidade de que conflitos de curto prazo apareçam entre os dois elementos, especialmente se o horizonte de análise é curto. Quando conflitos se apresentarem, escolhas terão de ser feitas.

Num contexto democrático, pelo menos parte destas escolhas resultará de processos decisórios caracterizados por ampla participação dos grupos interessados. As escolhas efetuadas nestas condições devem ser consideradas legítimas. A tarefa mais importante para os analistas, em situações como estas, será indicar claramente as alternativas abertas, permitindo aos que participem das decisões relevantes efetuarem julgamentos informados sobre os benefícios e os custos, de curto e de longo prazo, de cada escolha feita.

Um terceiro ponto merece registro: para os propósitos deste trabalho, na expressão "desenvolvimento (ecologicamente) sustentável", "sustentável" qualifica desenvolvimento, e não o contrário. Em outras palavras, no contexto nordestino, "desenvolvimento", mesmo sem sustentabilidade ecológica, faz sentido, ao passo que sustentabilidade sem desenvolvimento não faz.

Ou seja, se o preço de mais desenvolvimento econômico for menos "sustentabilidade" ecológica, por exemplo reduzindo os estoques de recursos naturais, destruindo alguns manguezais, construindo complexos industriais-portuários em belíssimas praias antes selvagens, então que este preço seja pago. Por quê? Porque, nas condições em que vive a maioria da população nordestina, nada é mais importante do que o atendimento a necessidades básicas, e isto não pode ser alcançado sem o crescimento econômico.

Note-se, contudo, que isto só vale para posições favoráveis à preservação ambiental por razões estéticas ou estritamente conservacionistas. E, mesmo neste caso, somente quando estas posições conflitem com a necessidade de a região (ou seja, de seu povo) ver seu produto crescer.

Não vale para posições de defesa do ambiente baseadas em considerações econômicas. Sobra, portanto, um espaço importante para se discutir o componente ecológico do desenvolvimento sustentável do Nordeste. Mas apenas na medida, para voltar ao ponto anterior, em que o "sustentável" qualifique o desenvolvimento, e não o contrário.

Outra premissa de valor que importa deixar explícita é que a discussão sobre o desenvolvimento sustentável no Nordeste, feita neste trabalho, dá mais atenção ao ambiente local do que ao ambiente global. A justificativa para este procedimento é que os níveis de atividade econômica na região são tão baixos que os efeitos do aumento destas atividades sobre o ambiente global podem ser ignorados.

1.2.2 - Um Quadro Geral de Referência

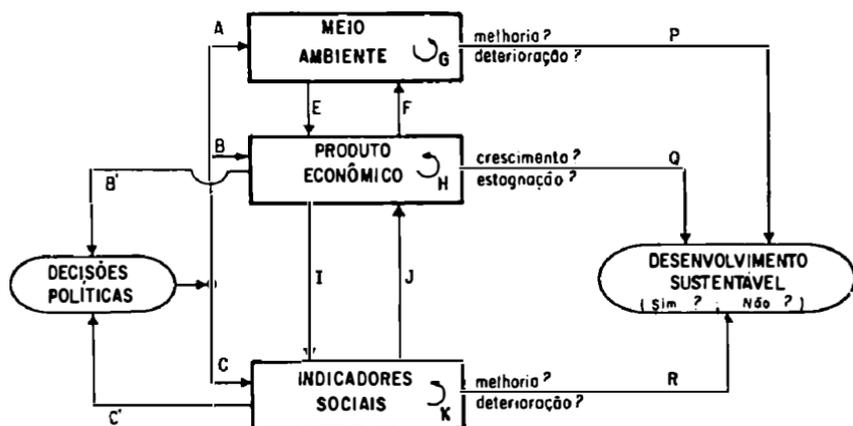
A Figura 1.1, a seguir, fornece um quadro geral das inter-relações mais significativas entre os elementos de um processo de desenvolvimento sustentável, na concepção adotada neste trabalho.

O bloco mais à esquerda representa a esfera das decisões políticas que tenham repercussões significativas sobre os quatro blocos do centro. Decisões políticas, como a imposição de regulamentos restringindo o uso de recursos florestais, podem afetar (seta A) o que esteja ocorrendo com o ambiente. Essas mesmas decisões, ou outras, como, por exemplo, a liberação de recursos para o investimento na região (seta B), influenciam o produto econômico, contribuindo para sua expansão ou contração. Considerações semelhantes podem ser feitas para a influência das decisões políticas (por exemplo: campanhas de vacinação, esforço educacional) sobre os indicadores sociais (seta C).

Da esfera do produto (por exemplo, com o crescimento), podem se originar reações sobre a esfera das decisões políticas (seta B), por razões fáceis de perceber: o crescimento econômico amplia a capacidade do Estado de influir significativamente sobre o crescimento (investindo mais), sobre os indicadores sociais (mais verbas para financiar campanhas educacionais) e sobre o ambiente.

De forma semelhante, decisões políticas relativas à área social podem reagir de volta para a esfera política, dependendo de como estiverem evoluindo os indicadores sociais (por exemplo, a elevação da taxa de alfabetização pode modificar sensivelmente o tipo de influência que alcança os tomadores de decisões políticas — seta C').

Figura 1.1
 Quadro Geral das Inter-Relações do Desenvolvimento Sustentável



A figura também realça a existência de interações importantes entre as esferas do ambiente, do produto e dos indicadores sociais. O ambiente afeta o nível de produto (por exemplo, via insumos de materiais e energia — seta E), mas o inverso também se passa: o nível de produto influencia o ambiente (seta F) via lançamento de resíduos (pelo lado negativo) ou obras para a contenção da erosão dos solos (pelo lado positivo). Os indicadores sociais afetam o produto (seta I) porque uma população saudável e alfabetizada é mais produtiva, assim como o produto afeta os indicadores sociais (seta J) porque um produto maior significa maior renda e menos pobreza.

Deve ser notado, finalmente, que todos os três blocos centrais incluem processos internos (setas G, H e K), pois os elementos componentes de cada um destes blocos reagem sobre si mesmos. Isto significa dizer que os *resultados finais* (setas P, Q e R) de cada um dos sistemas indicados pelos quatro blocos centrais também dependem destes processos inter-

nos (por exemplo, a auto-regeneração do meio ambiente, a lógica estritamente econômica das variações do produto, etc.).

Os resultados finais de todas estas inter-relações, no que diz respeito ao meio ambiente, ao produto econômico e aos indicadores sociais, são os representados pelas setas P, Q e R. A grande questão sobre o meio ambiente é se está melhorando ou se deteriorando; sobre o produto, se está crescendo ou não; sobre os indicadores sociais, se melhoram ou pioram.

Haverá um caso indiscutível de desenvolvimento sustentável se a resposta a cada uma destas questões for positiva; resultados mistos (há crescimento econômico, mas o ambiente se deteriora, etc.) exigirão julgamentos explícitos de valor no momento em que se pretender determinar, no nível das decisões políticas, se o conjunto de fatores que estiver produzindo este resultado deve ou não ser alterado por uma ação consciente da sociedade.

Um quadro de referência como o apresentado na Figura 1.1 representa um ponto de partida importante para uma teoria do desenvolvimento sustentável que, entretanto, apenas será discutida neste trabalho em alguns poucos aspectos. Dos muitos grupos de questões sugeridos pelo diagrama de blocos anterior, apenas três — referidos ao Nordeste e, em especial, ao Semi-Árido nordestino — serão analisados nas demais seções. São eles:

- a) É o desenvolvimento sustentável, tal como definido neste trabalho, um resultado possível, na teoria e no caso do Nordeste? Ou existem contradições insolúveis, do tipo "mais crescimento, mais deterioração ambiental", "mais crescimento, menos distribuição"? (Tratadas no corpo do estudo, sumariadas na seção final).
- b) Em que condições as inter-relações entre meio ambiente e produto econômico favorecem resultados finais positivos em ambas as esferas (melhoria ambiental e crescimento)? (seção 1.3). O que está ocorrendo, a respeito destas inter-relações, no Nordeste? Quais são as perspectivas de melhorias neste terreno, para a região? (seção 1.4).
- c) Como se vêm inter-relacionando o produto e os indicadores sociais, no caso do Nordeste? Tem havido conflito entre crescimento econômico e distribuição dos benefícios deste crescimento? (seção 1.5).

1.3 - Ambiente e Produto: Teoria⁵

Não é verdadeiro, como muito freqüentemente se tenta fazer crer, que "limites malthusianos impedem o crescimento [econômico] sustentável num mundo finito" [Munn (1988, p. 2)]. Não é recomendável, tampouco, seguir a recomendação de Lélé (1991, p. 618), para quem "os proponentes e analistas do desenvolvimento sustentável precisam (...) rejeitar claramente as tentativas (e tentações) de focalizar no crescimento econômico como um meio de remover a pobreza e/ou [atingir?] a sustentabilidade ambiental".

Como estas idéias estão muito difundidas, e como as considerações ambientais vêm ganhando um peso político cada vez maior, demonstrar que as posições resumidas acima são equivocadas será o objetivo da presente seção. Trata-se de uma tarefa importante, pois, de um lado, não interessa a ninguém contribuir para uma presumida hecatombe ecológica, enquanto que, de outro lado, *a população nordestina não está em condições de renunciar à maximização da taxa de crescimento econômico como o objetivo básico da política de desenvolvimento regional*. Em termos da Figura 1.1, estaremos, fundamentalmente, aprofundando o estudo das relações, indicadas pelas setas E, F, G, H, P e Q, entre o meio ambiente e o produto econômico.

1.3.1 - As Relações Básicas

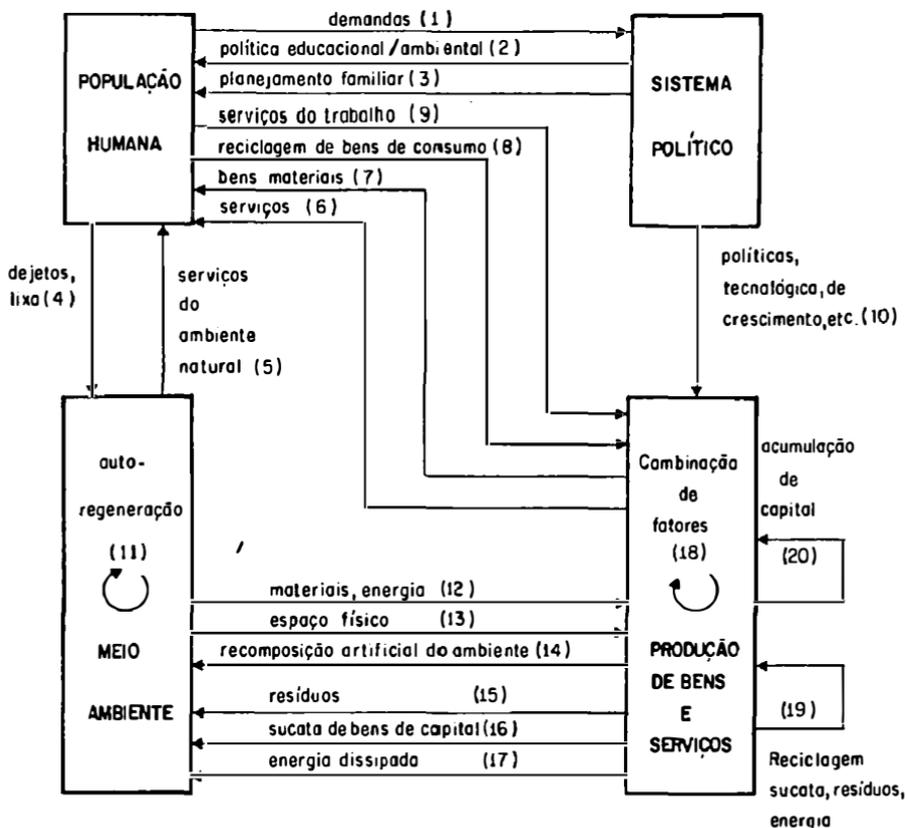
Produzir significa, em quase todos os casos — enfatiza-se o "quase", pois as exceções são importantes —, utilizar materiais e energia para transformar materiais. Uma parte do resultado da transformação é calor dissipado; outra parte, resíduos; outra ainda, os bens econômicos. Não há criação de energia, assim como não há criação de matéria. Há perda de energia, mas não há destruição de matéria, exceto por aniquilação por antimatéria, ocorrência que pode, para nossos propósitos presentes, ser ignorada.

Na Figura 1.2, os pontos citados são mostrados pelas setas 12 ("materiais, energia" saindo do ambiente para a esfera da produção), 7 ("bens materiais" saindo da produção para o consumo humano), 15 ("resíduos"), 17 ("energia dissipada") e 4 ("esgotos, lixo doméstico" saindo da população humana para o ambiente).

⁵ Esta seção retoma e aprofunda idéias desenvolvidas em Maia Gomes (1979).

FIGURA 1.2

Relações entre a População Humana, o Sistema Político, o Meio Ambiente e a Produção de Bens e Serviços



Também o consumo é, em muitos casos, um processo de transformação de matéria e energia em matéria ("esgotos, lixo" — seta 4) e calor. Res-salvado o caso quantitativamente irrelevante já mencionado, a matéria não é destruída. Logo, o consumo de bens materiais não destrói matéria, apenas lhe altera a forma e/ou a composição química.

Os materiais e a energia a serem utilizados no processo produtivo e, posteriormente, no consumo humano são "retirados" do ambiente.⁶ Já no processo produtivo, uma parte destes materiais volta ao ambiente, transformada em resíduos (seta 15). Outra parte, composta pelos bens de consumo não-duráveis, também retorna rapidamente, transformada em detritos e em lixo (seta 4). Uma terceira parte, os bens de consumo duráveis e os bens de capital, vai retomando mais lentamente, como resultado do desgaste físico (seta 15) e, ao fim de sua vida útil, como sucata (seta 16). Fechado o circuito, portanto, em virtude do princípio de conservação da matéria, o peso dos detritos, resíduos e sucatas lançados ao ambiente é igual ao peso do que dele foi retirado, exceto pela acumulação de capital (seta 20).

A retirada de materiais (por exemplo, ingredientes nutritivos do solo, da agricultura — seta 12), a apropriação de espaço físico para as atividades econômicas (seta 13) e o lançamento de despejos (setas 4, 15, 16 e 17) afetam os equilíbrios ecológicos (que garantem condições para a vida), por razões auto-evidentes. Falta apenas enfatizar, nesta primeira caracterização, que o meio ambiente possui uma capacidade natural de se regenerar (seta 11), restabelecendo seu equilíbrio inicial propício à vida. É sabido que estes processos regenerativos naturais ocorrem com velocidades finitas e muito variáveis, em função do tipo de fator que tenha causado o desequilíbrio. Também é sabido que, ultrapassados certos limites, a capacidade regenerativa do ambiente pode ser superada, dando

⁶ O sistema econômico de produção e consumo está, evidentemente, localizado no ambiente. É útil, não obstante, para fins de organização do pensamento, pensá-lo como algo separado, pelo menos nesta fase da análise. A Figura 1.2 registra que a cessão de espaço é uma das trocas feitas entre o ambiente e o sistema produtivo. Por esta via, podem-se identificar casos (aqueles onde a demanda de espaço para a atividade econômica já atinge limites demasiadamente altos) nos quais a hipótese de separação espacial entre o ambiente e o sistema produtivo não seja aceitável.

lugar ao aparecimento de mudanças que são (naturalmente) irreversíveis.⁷

Note-se que as idéias desenvolvidas até este ponto foram interpretadas usando apenas uma pequena parte das relações e inter-relações mostradas na Figura 1.2. Mas é com base apenas nestas idéias que se produz a maioria das análises e previsões (predominantemente apocalípticas) sobre as relações entre economia e meio ambiente, sobretudo entre crescimento econômico e meio ambiente.

No caso do Nordeste brasileiro, por exemplo, a destruição da Mata Atlântica é vista como resultado de uma pressão sobre os recursos florestais (seta 12), visando gerar produtos econômicos (seta 7), superior à capacidade de auto-regeneração do ambiente (seta 11). O tradicional problema da poluição dos rios canavieiros também é inteiramente enquadrável nas idéias até aqui expostas: a produção de açúcar e álcool (7) tem como subprodutos os resíduos (15), no caso o vinhoto e o calor (17) incorporado ao vinhoto. O lançamento deste nos rios de pequena vazão, portanto com pequena capacidade regenerativa (11), levou à destruição temporária da fauna destes rios.

A "desertificação" no Nordeste, provavelmente um mito, também tem sido interpretada em linhas semelhantes, especialmente no trabalho de Rodrigues *et alii* (ver cap. 7 deste livro). Pressões antrópicas excessivas (seta 12) sobre um sistema ecológico frágil terminariam por superar a capacidade regenerativa (seta 11) do ambiente semi-árido nordestino, dando lugar a processos (no limite, irreversíveis) de desertificação.

Não há nada de conceitualmente errado com estas interpretações (a questão empírica é outra). Apenas, elas estão referidas a uma visão estreita das relações entre economia e meio ambiente. O perigo em que vários estudiosos parecem ter caído é o de discutirem os limites e as possibilidades do desenvolvimento sustentável dentro de um quadro de referência tão restrito, que explora apenas uma pequena parte das relações explicitadas na Figura 1.2. Isto os tem levado a defenderem posi-

⁷ Muito embora o autor reivindique certa primazia na montagem da Figura 1.2 (cuja primeira versão apareceu em Maia Gomes (1979)), é importante deixar claro que as idéias desenvolvidas até este ponto, nesta subseção, fazem parte do patrimônio cultural da humanidade. Em todo o caso, para a redação do artigo de 1979, foi muito valiosa a leitura, entre outras, de Ayres e Kneese (1969), Fisher e Peterson (1976), Nusdeo (1976) e Odum (1976). Uma referência atual é Munn (1988).

ções contrárias à compatibilidade entre crescimento econômico e sustentabilidade ambiental. A extrapolação destes preconceitos ao caso do Nordeste brasileiro pode ser extremamente danosa.

1.3.2 - Além das Relações Básicas

O argumento técnico para rejeitar esta espécie de neomalthusianismo em escala global, particularmente naquilo em que se aplica ao Nordeste, pode ser inteiramente desenvolvido com a ajuda da Figura 1.2, agora considerada em sua totalidade.

O ponto de partida consiste em realçar a existência de relações auto-explicativas, já indicadas na Figura 1.2, mas omitidas na discussão feita até aqui. É óbvio, por exemplo, que os coeficientes de consumo de materiais e de energia por unidade de produto econômico podem sempre ser substancialmente reduzidos com um aumento geral da eficiência nos processos produtivos. É importante mencionar que este não é um privilégio de países ricos. Ao contrário, deveríamos esperar que o espaço para ganhos de produtividade neste sentido seja muito maior nos países pobres — inclusive na produção de alimentos e vestuário — do que nos países ricos. Na Figura 1.2, esse ganho de eficiência seria representado por uma mudança na transformação indicada pela seta 18 (combinação de fatores).

Além disto, a utilização de energia (seta 12) tem impactos muito diversos sobre o ambiente conforme a sua fonte seja, ou não, os combustíveis fósseis. Energia provinda da força dos rios, ou dos ventos, ou dos raios solares (em todas as quais o Nordeste é rico), por exemplo, não traz implícita no seu uso a extinção de florestas ou de reservas de petróleo, nem a emissão de CO_2 .

Uma implicação importante disso é que os ganhos obtidos da forma sugerida acima, ou seja, tanto com a utilização mais eficiente de materiais e de energia quanto com o desenvolvimento de fontes energéticas não poluentes, representam um caso de perfeita compatibilidade entre eficiência econômica e eficiência ecológica, que é, exatamente, o que estamos procurando.

Outro caso em que se produz cristalinamente esta compatibilidade ocorre com a reciclagem de resíduos, de energia e de sucatas (seta 19) e de bens de consumo duráveis (seta 8). Quanto maior a intensidade da reciclagem, menor será a quantidade de materiais e energia que o sistema

econômico retirará do meio ambiente (seta 12), por unidade de produto total. É, também, incorreto dissociar a capacidade de auto-regeneração do ambiente (seta 11), por exemplo, da composição química dos resíduos (seta 15). E não existe nenhuma lei universal que estabeleça uma relação única entre níveis de PNB e *qualidade* dos resíduos.

O Nordeste pode, perfeitamente, basear parte de seu crescimento econômico (*sustentável!*) numa estratégia de intensificar o reaproveitamento produtivo de resíduos e/ou de alterar a composição de seu produto na direção de indústrias mais limpas. A utilização produtiva do vinhoto — o tradicional resíduo poluidor das usinas de açúcar — para a fertilização dos solos plantados com cana-de-açúcar constitui um exemplo concreto (ou seja, já implementado) deste ponto. Muitos outros podem ser identificados e explorados.

Outra consideração, raramente enfatizada, que também se torna clara à luz da Figura 1.2, é que produzir *nem sempre* significa utilizar materiais e energia do ambiente para gerar bens econômicos, resíduos e energia dissipada. A seta 6 nos lembra que uma parte dos bens econômicos (os serviços) não tem expressão material. Isto não significa que a produção de serviços possa ser feita de modo inteiramente independente da produção anterior de bens (de capital) materiais e de energia. Mas certamente significa (já que a produção de serviços se torna proporcionalmente mais importante como um resultado do próprio crescimento econômico) que a intensidade do uso de recursos ambientais por unidade de produto total decai estruturalmente com o crescimento deste mesmo produto.⁸

Ainda outro ponto importante a considerar é que o ambiente físico não pode ser entendido de maneira estática. De uma perspectiva econômica, o estoque de recursos naturais tanto pode diminuir (o que ocorre com o uso, no caso dos recursos não-renováveis) como pode *aumentar* (por exemplo, pela descoberta de uma utilização produtiva para minerais antes considerados sem valor econômico). Além disso, como também é mostrado na Figura 1.2, uma espécie de produção consiste na "recomposição artificial do meio ambiente" (seta 14), o que significa

⁸ Se alguém duvida da importância destas considerações para o caso do Nordeste, cumpre lembrar que a contribuição do setor serviços para o produto interno bruto regional já é uma vez e meia maior do que a *soma* das contribuições de todos os demais setores.

dizer que o ambiente natural também pode ser aumentado (quando visto como um recurso econômico), como decorrência da própria produção.

As ações do governo líbio que estão tomando fértil uma parte do deserto do Saara têm a implicação direta de *aumentar* o estoque de recursos naturais, vistos como capital produtivo. O mesmo se pode dizer com relação à irrigação no Semi-Árido nordestino, sobretudo ali onde vem sendo feita dentro de padrões técnicos adequados. Um aumento do estoque de recursos naturais desloca, evidentemente, a curva de possibilidades de produção, adiando um pouco mais o fim do mundo. Além disto, uma ação deste tipo é benéfica tanto ao ambiente quanto à economia, mostrando, mais uma vez, que a oposição entre as duas esferas nem sempre ocorre.

As possibilidades de expandir o argumento, com base nas relações indicadas na Figura 1.2, são praticamente ilimitadas. Demandas de uma população ecologicamente mais esclarecida (esclarecida quer dizer *esclarecida*, não histórica) sobre o sistema político (seta 1) podem levar este a produzir políticas educacionais e/ou ambientais que também aumentem muito os espaços de compatibilização entre o crescimento econômico e a preservação ambiental.

Além dos mecanismos óbvios capazes de produzir o resultado indicado acima (por exemplo: uma população mais consciente poluirá menos as praias, utilizará a energia de forma mais econômica, etc.), há processos mais complexos que levam ao mesmo resultado. A qualificação da força de trabalho, via política educacional, é um caso que merece ser referido. A Figura 1.2 indica que não apenas materiais e energia (seta 12) são demandados pelo sistema econômico para a realização da produção. Também os serviços do trabalho (seta 9) são um insumo indispensável, e este insumo não tem expressão material, o que significa dizer que, quanto mais intensiva for a utilização do trabalho (em oposição ao emprego de materiais e energia) por unidade de produto total, menor será a pressão exercida sobre o ambiente pelo esforço produtivo.

É evidente que, indiretamente, a realização dos serviços de trabalho utiliza materiais e energia do meio ambiente, pois estes são necessários para manter vivas as pessoas e lhes restaurar a capacidade de trabalho. Mas existe uma relação aproximadamente *inversa* entre gasto indireto de energia e de materiais (por unidade de produto econômico) por parte dos trabalhadores e o seu nível de qualificação.

Em outras palavras, o consumo de energia e de alimentos necessário para um trabalhador braçal produzir um dólar de produto econômico é, com certeza, muito maior do que o consumo de energia e de alimentos que um cientista requer para produzir o mesmo dólar. Ou seja, mantido tudo o mais constante, quanto mais qualificada for a força de trabalho, menor será a pressão que a realização de um mesmo nível de produto acarretará sobre o meio ambiente. Aqui, mais uma vez, há um enorme espaço do qual o Nordeste pode se beneficiar, exatamente por estar a população da região tão mais perto do trabalhador braçal do que do cientista.

Várias outras razões poderiam, ainda, ser aduzidas para combater o argumento de que os limites malthusianos ao crescimento já foram atingidos (ou o serão, fatalmente), o que nos condenaria à miséria irrevogável. Mas o que foi dito deve ser suficiente para que possamos reafirmar uma das premissas de valor colocadas na seção 1.2: o crescimento econômico constitui condição essencial para a superação da miséria nordestina. Corretamente conduzido, este crescimento não tem, necessariamente, que conflitar com a preservação ambiental.

1.4 - Ambiente e Produto: O Caso do Nordeste

A Figura 1.2 especifica oito transações entre o meio ambiente e o sistema econômico (blocos "produção de bens e serviços" e "população humana"). O ambiente envia, para a produção, "materiais e energia" (seta 12) e "espaço físico" (seta 13) e, para a população humana, os "serviços do ambiente natural". No sentido inverso, o ambiente recebe do sistema econômico a "recomposição artificial do ambiente" (seta 14), os "resíduos" (seta 15), a "sucata de bens de capital" (seta 16), a "energia dissipada" (seta 17) e "resíduos sanitários e lixo" (seta 4).

Admitindo que a Figura 1.2 represente adequadamente as relações entre "ambiente" e "produto" (incluindo neste o consumo) — como parece ser o caso —, então uma avaliação *empírica* dessas relações, para o Nordeste, deve partir do enquadramento proposto na seção anterior. Isso é o que será feito aqui, na medida (e não será uma grande medida) em que o permita o acervo de informações relevantes já disponível.

A Tabela 1.1 desenvolve um pouco mais as relações indicadas na Figura 1.2. Além das transações (representadas pelas setas na figura e dispostas na coluna 1 da Tabela), vamos levar em consideração também os ele-

mentos envolvidos (coluna 2), a situação atual destes elementos — estoques e seu valor econômico — (coluna 3) e, finalmente, as fontes de variação destes estoques (coluna 4). Na verdade, a natureza das transações já foi discutida na seção 1.3, de modo que, nesta seção, nos concentraremos na coluna 4 da tabela, estudando, para o caso do Nordeste, as fontes de variação nos elementos que compõem o estoque regional de recursos naturais.

TABELA 1.1

Identificação dos Aspectos mais Importantes das Relações entre Produto e Meio Ambiente

Transação	Elementos Envolvidos	Situação Atual do Elemento (Estoque, Valor Econômico)	Fontes de Variações (Perdas ou Ganhos, em Termos Econômicos)
(1)	(2)	(3)	(4)
Utilização de materiais e energia para a produção (seta 12)	Solos	Qualidade Aptidão Extensão Distribuição espacial	Erosão Salinização Inundação Compactação Desertificação
	Recursos hídricos	Qualidade Quantidade Condições de acesso Confiabilidade da oferta	Salinização Sedimentação de açudes Contaminação Taxa de utilização
	Recursos florestais	Qualidade Quantidade Distribuição espacial Condições de utilização	Pragas Manejo Taxa de utilização
	Recursos pesqueiros	Qualidade Quantidade Condições de acesso Confiabilidade da oferta	Produção corrente Manejo Tecnologia

(continua)

(continuação)

Transação	Elementos Envolvidos	Situação Atual do Elemento (Estoque, Valor Econômico)	Fontes de Variações (Perdas ou Ganhos, em Termos Econômicos)
(1)	(2)	(3)	(4)
	Recursos minerais	Inventários Potencial Condições de exploração	Taxa de exploração Tecnologia
	Fontes energéticas	Potenciais: hidrelétrico, eólico, solar	(não aplicável)
Utilização do espaço físico para atividades econômicas (seta 13)	Espaço para agricultura	Área Distribuição espacial	Variações na área agricultura
	Espaço para cidades	Área Distribuição espacial	Variações na área ocupada por cidades
Emissão de resíduos, dispersão de energia, dejetos, lixo, sucata (setas 4, 15, 16, 17)	Águas	Níveis de poluição de rios, açudes, etc.	Resíduos industriais Resíduos agrícolas Dejetos urbanos
	Terra		Lixo urbano Outros

(continua)

Transação	Elementos Envolvidos	Situação Atual do Elemento (Estoque, Valor Econômico)	Fontes de Variações (Perdas ou Ganhos, em Termos Econômicos)
(1)	(2)	(3)	(4)
	Atmosfera		Poluentes industriais Emissão de CO ₂ Outros
Recomposição/ criação artificial dos recursos ambientais (seta 14)	Águas, terras e atmosfera	Inventários do valor econômico do ambiente criado	Perenização de rios "Peixamento" Regularização de rios Despoluição de rios Exploração de novas jazidas Irrigação Reflorestamento Aproveitamento da energia eólica e solar Despoluição do ar

Fonte: Detalhamento da Figura 1.2.

A coluna 4 da Tabela fornece, portanto, um rol de tópicos que devem ser estudados empiricamente, para que se possa chegar a uma avaliação global sobre as relações entre ambiente e produto no Nordeste. Aqui, as grandes questões, sugeridas pela análise anterior, são estas:

- 1) O que tem acontecido com os solos no Nordeste, como resultado de sua utilização econômica? Qual a extensão dos fenômenos de erosão, salinização, compactação, etc.? Qual o valor econômico das perdas causadas por estes processos? Qual a extensão da desertificação e o que ela representa, em termos econômicos? Qual o significado de processos de recuperação e "criação" de solos?
- 2) Com relação aos recursos hídricos, estão eles sujeitos a processos de salinização? Se afirmativo, em que escala, e o que isto significa, em valor econômico? Há sedimentação de rios e açudes? Qual tem sido o grau de utilização econômica das águas, comparado ao seu potencial total de

uso? Tem havido aumento ou redução da oferta de água e do grau de confiabilidade desta oferta?

- 3) Sobre o uso dos recursos florestais do Nordeste, as perguntas relevantes (no contexto desta seção) têm a ver com a sua taxa de utilização vigente: se esta é, ou não, "sustentável" e se o manejo das florestas se dá de forma adequada.
- 4) Com respeito à exploração econômica dos recursos pesqueiros, uma pergunta importante é se a produção corrente é sustentável. Outra é sobre as possibilidades de se aumentar o "estoque" (por exemplo, utilizando técnicas mais modernas de captura).
- 5) Quanto aos recursos minerais, qual tem sido a sua taxa de exploração e o que isto significa, economicamente, levando em conta a possibilidade de exaustão das reservas? O que pode ser dito sobre a tecnologia de mineração, no que diz respeito à sua eficiência econômica e ecológica?
- 6) Qual tem sido o grau de aproveitamento das fontes energéticas naturais e renováveis, no Nordeste?
- 7) Qual tem sido a demanda de espaço para a agricultura e para a construção de cidades e até que ponto há um conflito atual ou potencial entre estes e outros possíveis usos do espaço?
- 8) Sobre a emissão de poluentes, resíduos industriais, agrícolas, lixo urbano, etc., nas águas, nas superfícies terrestres e na atmosfera, quais têm sido seus níveis? Como esta emissão tem afetado o valor econômico das águas, terras e atmosfera?
- 9) Quais as dimensões econômicas das atividades de recuperação (ou "criação") artificial de recursos ambientais, como a perenização de rios, o "peixamento" dos açudes, a despoluição dos rios, a descoberta e exploração de novas jazidas minerais, a irrigação, as obras contra a erosão dos solos, o reflorestamento, o desenvolvimento de técnicas para o aproveitamento da energia eólica e solar?

Em teoria, deveria ser possível atribuir valores econômicos (positivos e negativos) a cada uma das ocorrências mencionadas acima, e a outras, não citadas. A soma algébrica destes valores forneceria, então, uma estimativa concreta sobre o que estaria acontecendo correntemente com o ambiente natural, considerado em sua totalidade, num determinado espaço físico.

Se os fatores de redução do capital natural estiverem sendo compensados (ou mais do que compensados) pelos fatores de elevação dos estoques de capital natural (auto-regeneração e ações de recomposição artificial deste ambiente), então o desenvolvimento estará obedecendo às condições de sustentabilidade ecológica.

Infelizmente, este grau de precisão ainda não pode ser obtido, no caso do Nordeste brasileiro. Teremos, portanto, que nos apoiar em avaliações subjetivas, parciais e, com frequência, tendenciosas, a respeito da evolução do ambiente natural na região. No restante desta seção, iremos discutir algumas avaliações empíricas sobre pontos pertinentes às relações entre produto e ambiente, no caso do Nordeste brasileiro contemporâneo.

1.4.1 - Avaliações Gerais

A Cima (Comissão Interministerial Brasileira para a Preparação da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento) elaborou um documento em cujo capítulo de diagnóstico, e discorrendo sobre o Semi-Árido nordestino, está escrito:

“Os pontos levantados(...) demonstram a magnitude do problema ambiental no semi-árido. Ao desmatamento excessivo juntam-se a erosão, a salinização e a contaminação dos solos. Tudo isto agravado pela situação de pobreza absoluta a que está submetida a população” [Cima (1991, p. 90)].⁹

Em outro documento do governo brasileiro detalha-se um pouco mais esta visão sobre os problemas ambientais do Nordeste:

“Como acontece nas demais regiões (...), o Nordeste tem sofrido uma progressiva deterioração ambiental (...) A Mata Atlântica (...) está reduzida, no País, a cerca de 5% da área original (...) A caatinga dos agrestes e sertões está em acelerado processo de extinção e sua área atual está reduzida a 30% da (...) original. A vegetação dos cerrados (...) cede espaços para

⁹ O documento do governo brasileiro contém esta preciosidade, colocada em destaque no texto: "as grandes propriedades destinam suas terras, em grande parte, para a pastagem, confirmando a prioridade que o gado tem sobre o homem".

pastos e culturas de ciclo curto. (...) O desmatamento generalizado no Nordeste semi-árido, acompanhado de frequentes queimadas, afeta a qualidade dos solos, acelera a erosão e provoca o assoreamento dos rios” [Brasil (1990, p. 28)].

A comissão, criada para responder à pergunta feita pelo presidente Collor ao então secretário José Goldemberg (“O que a ciência e a tecnologia podem fazer pelo desenvolvimento do Nordeste?”), continuou assim a sua avaliação:

“Concentrada na região costeira, encontra-se a maior parte da população e das instalações industriais, as quais incluem complexos petroquímicos, refinarias e outras indústrias altamente poluentes, tais como fábricas de celulose e usinas de açúcar e álcool.

Do litoral ao sertão e ao meio-norte, os problemas dos ecossistemas regionais são mais ou menos idênticos, ou seja, a poluição dos mananciais de recursos hídricos, do ar, e dos sistemas sanitários das áreas urbanas, além do desmatamento acelerado das reservas vegetais.”[Brasil (1990, p. 29-30)].

Finalmente, M. Andrade (1989) também procura oferecer uma visão panorâmica dos problemas ambientais do Nordeste, primeiro de uma perspectiva histórica e, em seguida, concentrando-se no período atual. A Tabela 1.2, a seguir, foi montada a partir das informações compiladas por Andrade.

TABELA 1.2
Listagem de Problemas Ambientais no Nordeste

Atividade	Local	Problema
Exploração de minério de ferro	Sertão pernambucano (São José de Belmonte)	Beneficiamento local feito com carvão vegetal como fonte de energia, com sacrifício da caatinga

(continua)

Atividade	Local	Problema
Exploração de gipsita	Vários, p. ex., vale do Apodi (RN) e região do Araripe (PE)	Utilização de processos primitivos e predadores
Exploração de petróleo	Costa do Maranhão, vale do Açú (RN), tabuleiros de AL e plataforma submarina de SE e BA	Gás existente nos poços não é aproveitado economicamente
Exploração de jazidas de calcário para produção de cimento	Vários	Fábricas não utilizam métodos antipoluição
Cultura da cana-de-açúcar	Zona da Mata (praticamente toda)	Devastação da vegetação natural; desequilíbrios com a destruição da fauna; uso intenso de inseticidas e adubos, criando problemas com o solo e as águas
Produção de açúcar e de álcool	Zona da Mata (praticamente toda)	Lançamento de vinhoto, poluindo e apodrecendo os rios
Salgema (indústria química)	Maceió (AL)	Poluição da água do mar, em costa muito povoada e utilizada pelo turismo; transtorno à população de média e baixa renda de bairros de Maceió

Atividade	Local	Problema
Beneficiamento de couros e peles	Vários	Utilização de produtos tóxicos, com lançamento de resíduos nos rios
Vida humana nas cidades	Cidades	Lançamento de rejeitos domésticos nos rios e no mar, por falta de sistemas de esgotos
Utilização do automóvel individual	Cidades	Emissão de CO ₂
Extração da madeira	Sul da Bahia e Maranhão	Devastação da vegetação nativa

Fonte: M. Andrade (1989, v. 1, seção 1.2).

Com relação a estas (e outras) avaliações gerais sobre as mudanças no ambiente, é importante assinalar que elas não demonstram que o ambiente como um todo, na sua qualidade de capital natural, esteja se deteriorando no Nordeste. Na verdade, mesmo reconhecendo que todos os problemas particulares apontados são verdadeiros, ainda assim eles não fornecem uma imagem global do que ocorre com o ambiente na região. Essa incapacidade se deve a, pelo menos, cinco razões:

- 1) A completa desconsideração, por parte dos que têm escrito sobre o tema — e as observações seguintes não são dirigidas exclusivamente às três fontes citadas —, da necessidade de apoiarem seus diagnósticos numa metodologia que lhes garantisse estar levando em conta todos os aspectos relevantes dos fenômenos relacionados às mudanças no ambiente nordestino, provocadas pela atividade econômica.
- 2) A inexistência de bases de dados adequadas para que se computem (em valor econômico) todas as variações que estejam ocorrendo em cada elemento do ambiente, na sua qualidade de capital natural.

- 3) O desconhecimento, por parte dos "avaliadores", dos processos de recomposição artificial do ambiente, na linha discutida acima.
- 4) O fato de que o ambiente é visto, na maior parte dos casos, mais como uma relíquia religiosa do que como capital natural. Deste ponto de vista, que Turner e Pearce (1990) chamam de "paradigma bioético", qualquer modificação no ambiente natural é computada como um caso de "degradação" quando, sob o ponto de vista de uma ética centrada nas necessidades humanas, o desmatamento de uma certa área (abstraindo os efeitos sobre o ambiente global) para a implantação de uma agricultura (sustentável) de alta produtividade, por exemplo, teria de ser considerado como uma melhoria do ambiente.
- 5) Finalmente, as avaliações sobre as mudanças ambientais apresentam uma propensão à tendenciosidade porque, em grande parte dos casos, o tema é tratado sem respeito aos cânones acadêmicos. Isto tem tudo a ver com o processo, descrito na Introdução, de apropriação política das teses conservacionistas. Já que boa parte dos intelectuais retira a própria sobrevivência da sua atividade reclamatória, seria inevitável que este estado de espírito pessimista contaminasse também as avaliações das mudanças no ambiente.

Existem, com certeza, muitos problemas ambientais associados com o processo de crescimento econômico no Nordeste, assim como existem muitos problemas (ambientais ou não) associados à falta de crescimento econômico na região. O desafio colocado pelo debate sobre o desenvolvimento sustentável, entretanto, é o da superação dos diagnósticos impressionistas e tendenciosos, o que exigirá não apenas a criação de uma metodologia geral de acompanhamento das mudanças ambientais (seja ela, ou não, amparada nas idéias esboçadas neste trabalho), mas também, uma melhoria considerável na base de dados sobre os estoques e os fluxos dos recursos naturais no Nordeste.

1.4.2 - A "Desertificação" do Nordeste

Na impossibilidade de obter um diagnóstico exaustivo e quantificado do que está ocorrendo com o capital natural no Nordeste, vamos passar à discussão de alguns tópicos importantes que foram levantados (ou não) em trabalhos apresentados à Icid.

Seja o caso da desertificação. Rodrigues e seus colaboradores, para quem, estranhamente, a "desertificação não é a formação de desertos, mas sim a sua destruição", apresenta, de saída, este panorama:

*"O quadro atual das condições de quantidade e qualidade dos recursos hídricos e dos solos é realmente preocupante. Na Bahia, já se registram extensas áreas onde a vegetação está se tornando escassa e o solo apresenta-se desprotegido e com indícios de erosão acelerada. Em Pernambuco, a área já identificada [?] corresponde a um polígono de aproximadamente 25 mil km, ou seja, 28% da superfície do Estado. [O] Rio Grande do Norte (...) [é] um dos exemplos mais graves do processo de desertificação. No Ceará (...). [ocorreram] extensos processos de erosão laminar do solo e desmatamento generalizado."*¹⁰

Nenhuma destas informações vem acompanhada de fontes (e nem são apresentadas como fruto da observação direta pelo autor). Na verdade, Rodrigues *et alii* reconheceram que "os últimos resultados obtidos sobre a desertificação no Nordeste referem-se aos anos de 1978 e 1979, à exceção do Estado do Piauí..."

Pois é baseando-se em informações de 1978 e 1979 que Rodrigues e seus colaboradores pretenderam montar um diagnóstico sobre a desertificação do Nordeste, válido para 1992. Para tanto, eles partem da literatura existente, identificam os estudos que apontaram casos de desertificação em localidades específicas do Nordeste, passam a trabalhar não com estas localidades mas com as *microrregiões* (!) em que as referidas localidades se encontram (com o que já ampliam, pelo menos, em 100 vezes as áreas originalmente identificadas como em processo de desertificação) e terminam, muito naturalmente, por encontrar números alarmantes sobre a desertificação no Nordeste.

Infelizmente, para os que consideram importante conhecer a realidade, os números encontrados por Rodrigues *et alii* resultam apenas do erro metodológico que consiste em estender para o nível microrregional (que comporta algo em torno de dez ou 12 municípios) as observações feitas numa localidade (provavelmente diminuta em área) na qual um pesqui-

¹⁰ As citações feitas a seguir são da versão apresentada à Icid: uma versão levemente modificada do trabalho de Rodrigues *et alii* é publicada como o capítulo 7 do presente livro.

sador acreditou ter identificado, 15 anos atrás, um processo de degradação dos solos. É com a ajuda desta metodologia extremamente peculiar que Rodrigues chega a estimar que 24,44% (quase 250 mil km²) da área total do Semi-Árido nordestino estariam sofrendo processos de desertificação, variando de "muito graves" a "moderados".¹¹

Mais para adiante, entretanto, Rodrigues e os co-autores resolvem reduzir um pouco o impacto, mencionando que:

"No Nordeste brasileiro, extensas áreas já se encontram em acelerado processo de desertificação, totalizando cerca de 90 mil km² e atingindo uma população aproximada de um milhão de pessoas."

Tendo em vista a declaradamente frágil base de dados em que se amparou o pesquisador e somando-se a isto a sua utilização de uma metodologia inadequada, somos forçados a descartar inteiramente estas estimativas, o que deixa uma lacuna em nosso conhecimento sobre um processo que pode (ou não) ser relevante para definir as possibilidades do desenvolvimento sustentável no Nordeste.

A conclusão, o que podemos dizer é que, sobre a desertificação no Nordeste, continuamos a saber, depois do trabalho de Rodrigues, tão pouco quanto sabíamos antes dele.¹²

1.4.3 - Poluição Industrial

Em trabalho de dois técnicos do IBGE (não apresentado à Icid), são discutidas a "questão ambiental e a industrialização nordestina" [Ribeiro e Almeida (1990)]. Seu ponto de partida é a aplicação de metodologia desenvolvida, no Rio de Janeiro, pela Feema (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente) para a identificação de indústrias potencialmente poluidoras.

¹¹ Outra curiosidade do trabalho de Rodrigues é que sua classificação dos casos de desertificação em "muito graves", "graves" e "moderados" dispensa qualquer observação direta da área (supostamente) em processo de desertificação. A classificação é feita com base em dados do tipo "grau de concentração da posse da terra na microrregião", "emigração líquida", "tempo de ocupação da área" e coisas semelhantes.

¹² Um outro trabalho que tratou do tema na Icid evidenciou um cuidado muito maior, limitando-se a identificar, para o estado do Ceará, áreas degradadas "susceptíveis" aos processos de desertificação (ver capítulo 8).

Os resultados de Ribeiro e Almeida (1990, Tabela 1) mostraram que 23,6% dos estabelecimentos industriais potencialmente poluidores de todo o Brasil se localizavam no Nordeste, em 1980. Este percentual correspondia a quase três vezes a participação do produto industrial nordestino no produto industrial brasileiro [Leite (1990, p. 82)] naquele mesmo ano.

Esta disparidade foi grandemente influenciada pelo desenvolvimento da indústria química na Bahia. Nas palavras de Ribeiro e Almeida (1990, p. 96-97):

“O estabelecimento de um arco de indústrias nos municípios que circundam a Baía de Todos os Santos (...) a maioria delas sem as devidas cautelas quanto à emissão de seus poluentes, causou problemas sérios, principalmente às águas da baía (...) Fora da área litorânea da baía, algumas indústrias do Pólo Petroquímico de Camaçari (...) já poluíram a represa de Joanes I.”

Os autores acham, entretanto, que:

“(...) qualitativamente, o maior problema de poluição industrial das águas do Nordeste advém do complexo da Agroindústria do Açúcar e do Alcool, através dos despejos de vinhoto e das águas de lavagem da cana “[op. cit., p. 98].¹³

Ribeiro e Almeida fazem, em seguida, um balanço do que julgam ser os problemas ambientais futuros da industrialização nordestina, destacando os possíveis impactos retardados da política energética do Pró-Álcool, da política agrária visando à modernização da produção e da política da Petrobrás de diversificação espacial das refinarias. Segundo eles, “todas essas políticas estão gerando uma série de processos poluidores”, os quais necessitam ser monitorados e controlados a tempo, sob pena de poderem “criar situações catastróficas nas próximas décadas” (*op. cit.*, p. 100).

¹³ É importante mencionar aqui, entretanto, depoimento de técnicos da empresa estatal pernambucana que cuida do meio ambiente, para quem, desde anos recentes, as usinas e destilarias de Pernambuco estão reutilizando o vinhoto para irrigação e fertilização, reduzindo, destarte, a importância deste problema

1.4.4 - Reflorestamento

O reflorestamento é um caso óbvio de "criação" ou recomposição artificial do meio ambiente que pode vir a se constituir num componente fundamental de uma estratégia de desenvolvimento sustentável para o Semi-Árido nordestino. Apenas um trabalho sobre reflorestamento foi apresentado à Icid e, mesmo assim, referido apenas ao Rio Grande do Norte [Pnud-FAO-Ibama (capítulo 9 deste livro)]. Os autores falaram muito mais de idéias do que de realizações concretas, mas alguns pontos salientados no trabalho merecem referência, como este:

"Uma análise similar à apresentada, agora para todo o Rio Grande do Norte e ainda em execução, indica que é perfeitamente possível atender à demanda estadual de lenha, carvão e estacas colocando 500 mil ha de mata nativa sob regime de proteção florestal sustentada, para complementar a oferta de madeira proveniente das áreas desmatadas para fins agropecuários, estimadas em 60.mil ha/ano. Os incrementos futuros da demanda poderiam ser atendidos (...) ampliando a superfície manejada (...)" [Pnud-FAO-Ibama].

ambém interessante é seguir um pouco o que o Programa de Ação Florestal, cuja descrição foi o objeto do trabalho em causa, entende por uma exploração sustentada da caatinga. Quanto à utilização, por exemplo, a idéia é garantir o "uso múltiplo equilibrado pecuário-florestal", o que é compatível com a manutenção do equilíbrio da floresta. Ou seja, esta nem "empobrece", como ocorre quando há superexploração, nem "envelhece", como ocorre quando há subexploração.¹⁴

Quanto à produção de madeira, a "extração no período é igual ao incremento no período", o que permite "a produção máxima, a longo prazo". Além disso, com a exploração racional, a mão-de-obra pode ter uma "ocupação regular", ao contrário do que ocorre com as alternativas opostas de super e subexploração. Finalmente, a exploração sustentada permite a "conservação do solo", interfere pouco no ciclo hídrico e garante a "conservação das características da vegetação e do ecossistema como um todo".

Uma observação final a respeito é que as possibilidades de levar adiante um programa arrojado de reflorestamento no Nordeste, e de garantir que

¹⁴ Todas as citações a seguir são da página 9 do trabalho analisado, na versão apresentada à Icid.

as novas e as antigas florestas sejam manejadas "sustentavelmente", serão tanto maiores quanto mais rápida e mais persistentemente a região cresça, em termos econômicos.

1.4.5 - Irrigação

A irrigação, quando feita de forma correta, é outro exemplo importante de "criação" de recursos naturais. Uma avaliação recente do potencial da irrigação no Semi-Árido afirma que, apesar do "quadro sombrio" dos recursos hídricos e do solo nesta parte do Nordeste, "não se visualiza, no presente contexto tecnológico, nenhuma estratégia de transformação econômica e social desse espaço geográfico que não contemple o uso da irrigação" [Souza (1990, p. 1)].

Até 1988, havia cerca de 600 mil ha irrigados no Nordeste, o que equivalia a 23% do total nacional. Os custos da irrigação são elevados. De acordo com Souza, os custos médios de implantação de um hectare irrigado nos projetos do Departamento Nacional de Obras contra as Secas (Dnocs) e da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) estão em pouco mais de US\$ 12 mil, o que significa um considerável investimento. Para a irrigação privada, "o investimento por hectare para os grandes projetos está estimado em US\$ 13,614. Para o conjunto de todos os projetos privados, esse valor cai substancialmente, para US\$ 4,084" [op. cit., p. 27].

Estes altos custos, aliados à sofisticação técnica inerente à prática adequada da agricultura irrigada, explicam que a difusão da irrigação no Nordeste ainda seja pequena. O depoimento do autor, respaldado em vários estudos sobre a irrigação em todo o país, merece ser apresentado aqui. Nas suas "Considerações Finais", ele afirma que:

"A base de recursos naturais do semi-árido nordestino permite a prática de uma agricultura moderna, geradora de excedentes, emprego, renda e divisas, na medida em que se estabeleçam prioridades para o investimento em irrigação" [op. cit., p. 64].

Não foi este, entretanto, o espírito predominante entre os participantes brasileiros da Icid (mas não entre os estrangeiros, certamente não entre a maioria destes) com respeito à irrigação. Isto se pôde notar a partir dos debates. Em contraste com o otimismo da citação de Souza, todas as afirmativas feitas, de passagem, em alguns trabalhos e, oralmente, nos debates, sobre salinização de solos e outros possíveis problemas da irri-

gação vieram sempre desacompanhadas de fontes e, o que é pior, carregadas de indisfarçável contentamento.

O potencial da irrigação no Nordeste precisa continuar a ser muito bem estudado, agora considerando de forma sistemática a questão da sustentabilidade. Mas fica uma interrogação: por que tantos intelectuais, supostamente preocupados com a aguda pobreza dos sertanejos, assumem, sem base empírica que a fundamente, uma atitude derrotista com respeito a uma (talvez a única) alternativa tecnológica capaz de gerar renda no Semi-Árido, em escala compatível com a superação da pobreza dos nordestinos? A única explicação que me ocorre tem a ver com a politização dos debates envolvendo o meio ambiente. Na medida em que esta politização distorce as avaliações feitas, saímos todos perdendo.

1.5 - Produto e Indicadores Sociais¹⁵

A análise anterior mostrou que, enquanto do ponto de vista teórico não existem conflitos insolúveis entre a expansão da atividade econômica e preservação (ou melhoria) ambiental, do ponto de vista empírico (em relação ao Nordeste) não é possível fazer uma avaliação geral e confiável sobre as mudanças no ambiente (deterioração ou melhoria) quando este é encarado como capital natural e não como uma relíquia religiosa. À luz das relações entre produto e ambiente, portanto, não há razões para duvidar de que o desenvolvimento sustentável (na acepção adotada neste trabalho, que exige variações positivas tanto do produto quanto do ambiente) possa se realizar no Nordeste brasileiro.

As idéias sumariadas na Figura 1.1, entretanto, impõem outras condições para a definição do desenvolvimento sustentável. Em particular, esta definição exige que tanto o produto cresça quanto os indicadores sociais melhorem. A finalidade desta seção é mostrar que, no caso do Brasil, em geral, e do Nordeste, em particular, a compatibilidade entre crescimento e distribuição tem sido notável, ao contrário do que se procurou fazer crer durante tanto tempo. Ou seja, também no campo das relações entre produto e indicadores sociais encontramos razões para

¹⁵ Para outro tratamento deste tópico, ver Maia Gomes (1993).

acreditar que o desenvolvimento sustentável no Nordeste constitui uma possibilidade real.¹⁶

Uma análise mais completa das relações entre produto e indicadores sociais deveria levar em conta as influências que as duas esferas se exercem mutuamente *nos dois sentidos*, ou seja: tanto as variações dos indicadores sociais podem exercer um efeito positivo (ou negativo) sobre o crescimento, quanto pode ocorrer o contrário. Um exemplo do primeiro caso (o efeito *trickle-up* — seta J na Figura 1.1) ocorre quando a melhoria das condições de saúde, habitação e educação da força de trabalho torna esta mais produtiva, aumentando sua contribuição ao produto total e, portanto, acelerando o crescimento. Exemplos dos processos reversos — a influência do crescimento sobre os indicadores sociais (o efeito *trickle down* — seta I da Figura 1.1) — serão discutidos extensivamente nesta seção.

Os efeitos *trickle-up* não são contemplados no presente trabalho porque existe muito pouca disputa sobre a sua importância e sobre a óbvia compatibilidade entre ganhos sociais do tipo sugerido acima (por exemplo: mais educação) e ganhos econômicos. Não havendo controvérsia, podemos dar o ponto por encerrado, passando a discutir as teses (estas abundantes e geralmente tidas como demonstradas) que sustentam haver um conflito entre o crescimento do produto e a melhoria dos indicadores sociais. Na verdade, como será visto a seguir, este conflito não existe: ao contrário, o crescimento econômico vem tendo efeitos sociais indiscutivelmente benéficos, no Brasil e no Nordeste. Não será por aí, portanto, que se demonstrará ser o desenvolvimento sustentável uma impossibilidade prática na região.

16 É interessante notar, contrastando o conteúdo desta seção com o da seção 1.4, como a argumentação empírica pode ser feita com uma densidade infinitamente maior no caso das relações entre produto e indicadores sociais (esta seção) do que no caso das variações do ambiente (seção 1.4). O que acontece é que, para o caso das relações entre produto e indicadores sociais, as metodologias de avaliação e as bases de dados se encontram muito bem desenvolvidas, o que reflete, naturalmente, o fato de que a temática desta seção é antiga, ao passo que a preocupação sistemática com o ambiente é muito recente. Diante deste fato, o baixo nível de "desenvolvimento" da teoria e das bases empíricas que nos permitiriam um entendimento melhor dos problemas associados ao desenvolvimento (ecologicamente) sustentável não surpreende. O que surpreende, na temática desenvolvimento-meio ambiente, é tanta gente fazer tanta afirmação definitiva fundamentada em coisa nenhuma.

1.5.1 - Crescimento Econômico

Desde 1960, quando se inaugura a fase moderna da política de desenvolvimento regional, a economia nordestina tem crescido persistentemente acima da média brasileira. De fato, nos diversos subperíodos em que se pode dividir a história econômica do Brasil nessas três últimas décadas, foi somente durante a fase do "milagre econômico" (1968/73) que a economia do país como um todo cresceu mais rapidamente que a do Nordeste, como se detalha na Tabela 1.3. A significação do desempenho econômico da região deve ser avaliada tendo-se em mente que, durante a maior parte do período 1960/89, a economia brasileira também experimentou crescimento elevado.

TABELA 1.3

Brasil e Nordeste: Taxas Médias Anuais de Crescimento do Produto Interno Bruto Real em Períodos Selecionados

Período	(Em Porcentagem)	
	Brasil	Nordeste
Justamento econômico, 1960/67	4,4	5,2
Milagre econômico, 1968/73	11,3	7,7
Choques do petróleo	7,5	9,8
Crise econômica, 1981/83	-0,8	5,5
Falsa recuperação, 1984/86	7,9	10,2
Pós-Plano Cruzado, 1987/91	0,7*	1,1**

Fonte: Dados brutos do IBGE, Sudene e BNB-Etene.

Nota: * Dados preliminares.

** Período 1987/90.

O mais rápido crescimento econômico do Nordeste fez com que o PIB da região passasse de 13,8% do PIB brasileiro em 1960 para 15,9% em 1989 (ver Tabela 1.4). A renda *per capita* dos nordestinos, que correspondia a 43,5% da renda média dos brasileiros tomados em conjunto (1960), havia se elevado a 55,2% dessa mesma renda, em 1988. Os dados elaborados pela FGV/IBGE confirmam a mesma tendência, para o período 1970/80, assim como os de Romão (1990).

Mas não é apenas em confronto com as variações do PIB brasileiro que se pode documentar o bom desempenho da economia nordestina

nos últimos três decênios. Também em termos de comparações internacionais o Nordeste se revelou economicamente dinâmico, apesar dos fortes impactos negativos experimentados na década de 80. Por exemplo: entre 1965 e 1985, os cerca de 36 países classificados como de "baixa renda" pelo Banco Mundial (ou seja, países em situação econômica não muito diferente da do Nordeste) tiveram crescimento anual da renda *per capita* de apenas 2,9%, no mesmo período em que o PIB por habitante do Nordeste se expandia a taxas médias anuais superiores a 4,5%.

TABELA 1.4

Brasil e Nordeste: PIB (Total e *Per Capita*) do Nordeste em Relação ao PIB do Brasil em Anos Selecionados, segundo Diferentes Fontes

(Em Porcentagem)

Anos	Produto Interno Bruto (NE/BR)		Produto (ou Renda) <i>Per Capita</i> (NE/BR)		
	Sudene	FGV/IBGE	Sudene	FGV/IBGE (Contas Nacionais)	IBGE* Censos e Pnad's)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1960	13,8	-	43,5*	-	57,3
1970	-	11,7	-	38,8	55,6
1975	-	11,3	-	38,1	-
1980	-	12,0	-	40,9	56,7
1988	-	-	55,2**	-	61,4
1989	15,9	-	-	-	-

Fonte: Sudene, FGV e IBGE.

Referências: (1): Sudene (1990, p. 95) — valor para 1989 estimado a partir da base de 1987, constante desse documento; (2): Andrade T. (1989); (3): Sudene (1990); (4): Andrade T. (1989); (5): Romão (1990)

Nota: * Renda do Nordeste/renda *per capita* do Brasil.

** 1987.

Nos mesmos 20 anos estudados pelo Banco Mundial, o PIB das economias industriais de mercado (os países ricos) cresceu 2,4% médios ao ano, bem menos que os valores alcançados pelo Nordeste. Também na América Latina, nenhum país conseguiu atingir taxas de crescimento de seu produto interno, de 1965 a 1985, tão altas quanto as da região

Nordeste, cuja economia, na verdade, cresceu mais que a do Japão naquele período.¹⁷

Do ponto de vista setorial, os dados revelam que um aspecto importante do desenvolvimento recente do Nordeste tem sido a expansão acelerada do seu setor terciário. De fato, coube ao setor serviços a maior parcela de responsabilidade, quantitativamente falando, no crescimento da economia nordestina, nos últimos 30 anos. De 1960 a 1989, o produto do terciário se expandiu a uma taxa média anual de 8,2%, muito acima dos 7,0% da indústria e dos 3,1% da agropecuária.

Os mesmos dados também mostram que o comportamento da agropecuária nordestina esteve bastante abaixo da média regional verificada para os demais setores. Além disto, como já havia sido constatado em outro trabalho [Leite (1990)], a agropecuária nordestina cresceu bem menos que a do Brasil como um todo. Uma análise ainda mais detalhada revela que, especialmente no período 1972/88, a produção das lavouras tradicionais da agricultura nordestina (feijão, milho, mandioca), típicas da equena produção do Semi-Árido, experimentou crescimento praticamente nulo (no caso do feijão) ou mesmo negativo, além de fortes decréscimos de produtividade [França (1990)].¹⁸

Essas indicações sugerem fortemente que o crescimento econômico nordestino beneficiou pouco a agropecuária regional e, ainda menos, a agricultura de sequeiro, no Semi-Árido. O inverso, entretanto, aconteceu com os produtos novos (por exemplo, a soja), beneficiados com a irrigação. A predominância no Semi-Árido da agricultura de sequeiro, em relação aos esforços ainda incipientes de irrigação, entretanto, permite deduzir que a economia daquela sub-região do Nordeste deve ter permanecido fundamentalmente estagnada, nas últimas décadas. Ou seja, os efeitos da política de desenvolvimento da região sobre a população sujeita aos efeitos das secas têm sido, ainda, muito modestos.

Tampouco do ponto de vista político-territorial vem o processo de crescimento econômico do Nordeste se dando de forma equilibrada. A decomposição por estados do crescimento econômico nordestino mostra

¹⁷ De 1965 a 1985, o PIB nordestino cresceu a uma taxa anual de aproximadamente 6,2%, enquanto o PIB do Japão se expandia, no mesmo período, 4,7% ao ano. Dados internacionais: Banco Mundial, *World Development Report* 1987 e 1988.

¹⁸ Ver também Magalhães (1988), que, entretanto, trabalha com o período 1970/85.

uma predominância absoluta da Bahia, do Ceará e de Pernambuco, cuja contribuição conjunta explica 66% do crescimento do PIB nordestino no período 1970/87. Em termos de dinamismo, entretanto, os estados com melhor desempenho foram Maranhão, Rio Grande do Norte e Alagoas, o que aponta para uma certa desconcentração espacial do PIB nordestino, nos próximos anos [Maia Gomes (1993)].

1.5.2 - A Visão Pessimista

Se há razões para otimismo, não faltam motivos também para manifestações de pessimismo com respeito ao desenvolvimento regional, as quais podem ser encontradas até mesmo em documentos oficiais [Sudene (1988) — Sudene (1990)].

É interessante registrar, contudo, que muito poucos observadores contestam o dinamismo econômico do Nordeste. O pessimismo se refere, tipicamente, à alegada incapacidade desse crescimento econômico de promover alterações significativas no quadro social nordestino. Há, inclusive, os que tendem a ver, embora sem apresentar evidências disso, uma relação inversa entre o "crescimento concentrador" que a economia nordestina teria experimentado e a evolução dos indicadores de bem-estar da população regional.

Mesmo deixando de lado, por falacioso, o argumento de que o crescimento econômico tem levado à piora do quadro social, a desconfiança com relação às possibilidades de erradicar a pobreza pela expansão do produto acha-se muito disseminada. Magalhães (1990) colocou desta forma o problema:

“Na década de 70, um elemento novo se adiciona à compreensão da problemática regional: o reconhecimento de que o simples crescimento econômico não conduz à redução da pobreza, pelo menos numa escala de tempo que possa beneficiar as gerações atuais.”

A aparente lógica com que as conclusões pessimistas são retiradas dos fatos pode, entretanto, ocultar mais coisas que as que revela. Em particular, as conclusões relativas aos efeitos sociais do crescimento merecem muito mais discussão. Há aqui um perigo grave: o de que, em nome de inferências indevidas, se continue desviando grande parte do esforço governamental aplicado na região da única trilha que pode levar à superação de seus problemas

sociais e, portanto, à realização dos objetivos de equidade, ou seja, a trilha do crescimento econômico acelerado.

Para defender este ponto de vista, é necessário rever com um pouco mais de atenção alguns dos efeitos sociais do crescimento (e da desaceleração, na década de 80) no Brasil e, especialmente, no Nordeste.

1.5.3 - Um Panorama Geral

O "balanço de duas décadas" sobre a situação social no Brasil, realizado para o Fórum Nacional por Roberto Cavalcanti de Albuquerque e Renato Villela — certamente o mais ambicioso levantamento sobre a questão social brasileira levado a efeito nos últimos anos —, resume assim suas conclusões:

“O padrão de desenvolvimento dos anos 70 caracterizou-se pelo dinamismo socialmente convergente (crescimento da produção acompanhado por redução das desigualdades regionais, dos desníveis urbano-rurais, das desigualdades interpessoais de renda); o dos anos 80, pela estagnação socialmente truncada (queda da produção seguida de elevação das desigualdades de renda e de aumento da pobreza, embora continuem a se reduzir, ainda que mais lentamente, as disparidades regionais e urbano-rurais de desenvolvimento e de níveis de vida” [Albuquerque e Villela (1991, p. 23)].

Os autores trabalharam com 16 indicadores, desagregando seus resultados para as cinco macrorregiões brasileiras, as nove regiões metropolitanas e todos os estados. Alguns resultados, para o Nordeste e para o Brasil, das décadas de crescimento (a de 70) e de estagnação relativa (a de 80) merecem ser referidos:

- 1) A variação real do PIB *per capita* no Brasil (1970/80) foi de 80,8%, enquanto a do Nordeste atingiu 90,2%. Na década de 80 (1980/88), o PIB *per capita* do Brasil e o do Nordeste caíram 1,1%.
- 2) O índice de desenvolvimento relativo (um indicador que leva em conta a renda domiciliar *per capita*, a esperança de vida ao nascer e a taxa de alfabetização) melhorou 30% no Brasil e 59,9% no Nordeste, na década de crescimento. Ele continuou a melhorar, porém muito mais lentamente, no período 1980/88: 7,7% no Brasil e 20,1% no Nordeste.

- 3) As variações na esperança de vida ao nascer, na taxa de alfabetização e nas condições de habitação foram todas positivas, para o Brasil e o Nordeste, nos dois períodos, mas sempre muito mais significativas na década de crescimento do que na de estagnação.
- 4) A pobreza absoluta (percentual dos domicílios) caiu 52,5% no Brasil e 35,5% no Nordeste, na década de crescimento. Em contraste, a pobreza aumentou 26,5% no Brasil e 18,5% no Nordeste, nos anos de estagnação.
- 5) A parcela da renda apropriada pelos 40% mais pobres aumentou 10,8% no Brasil, de 1970 a 1980, e se reduziu em 3,9%, no mesmo período, no Nordeste.¹⁹ Nos anos de estagnação, a parcela da renda dos 40% mais pobres — 4,0% no Brasil e nada menos de 8,4% no Nordeste.

A partir dessas e outras evidências é que Albuquerque e puderam escrever:

“Sobressai o importante avanço alcançado pelo país como um todo e por todas as suas macrorregiões, na década de 70: elevado crescimento econômico (...) significativos ganhos de desenvolvimento relativo (...) expressiva melhoria nas condições de vida e de bem-estar (...) e sensível redução na pobreza; diminuição dos desníveis inter-regionais e urbano-rurais de desenvolvimento e de nível de vida.” [op.cit., p. 54].

Infelizmente, a situação já não evoluiu tão satisfatoriamente nos anos de estagnação relativa.

1.5.4 - A Evolução do Emprego

Num trabalho criterioso, Guimarães Neto (1990) utiliza informações sobre a população economicamente ativa (PEA) nas várias regiões para fazer inferências sobre a evolução do emprego. É evidente que isso reflete a falta de melhores dados, inclusive porque a PEA está muito mais próxima de expressar a *oferta de trabalho*, em cada momento pesquisado, do que o emprego. Com essa ressalva em

¹⁹ Note-se, entretanto, como detalhado mais adiante, que a renda real média dos 40% mais pobres cresceu 37%, na década de 70, no Nordeste, como o comprovam os resultados de Romão (1990, Quadro 8).

mente, as principais conclusões de Guimarães Neto para o período 1960/80 são as seguintes:

"O exame sumário da evolução do emprego (no Brasil, G.M.G.) nas últimas décadas revela que os anos 70 se caracterizaram por um dinamismo muito grande do mercado de trabalho, traduzido na capacidade de absorção da mão-de-obra pela atividade produtiva. De fato, se entre 1960 e 1970 a população economicamente ativa (PEA) expandiu-se 2,7% ao ano, entre 1970 e 1980 as informações censitárias revelam uma expansão à taxa de 3,9%."

É verdade que a situação no Nordeste não pareceu tão favorável ao autor:

"O Nordeste, não obstante ter registrado um crescimento do produto maior do que o da economia brasileira, em seu conjunto, na década de 70, não foi capaz de absorver a população economicamente ativa na mesma intensidade que o país ou as demais regiões brasileiras, tanto na década de 60 como nos anos 70. Sua taxa anual de 2,3% no período 1960/80 é significativamente inferior às de todas as regiões e do país em seu conjunto (3,3% ao ano)" [Guimarães Neto (1990, seção 2)].

Esse aparente paradoxo pode ser resolvido se se atenta para as diferenças estruturais entre as várias regiões brasileiras, diferenças suficientemente fortes para impedir que as transformações do mercado de trabalho venham a ser proporcionais às taxas de crescimento dos produtos regionais. O próprio Guimarães Neto (1990, seção 1) reconhece este ponto. O que importa assinalar é que as suas conclusões mostram uma associação muito clara entre crescimento e expansão da PEA, que ele utiliza com um indicador da expansão do emprego. Mais do que isso, elas também mostram que, pelo menos no nível de cada região tomada isoladamente, assim como do país como um todo, quanto mais rápido o crescimento, mais intensa a expansão da PEA.

Do ponto de vista intersetorial, o autor observa que "a grande expansão do emprego, traduzida na evolução da população economicamente ativa nos anos 70, ocorreu principalmente nas atividades urbanas". Uma constatação ainda mais importante foi que:

"Além dessa tendência setorial de expansão mais acelerada das oportunidades de emprego nas atividades industriais e

terciárias, é importante destacar o processo generalizado (mas desigual) de assalariamento no mercado de trabalho brasileiro. Para o conjunto do país, partindo-se de 54,7% em 1970, alcança-se quase 70% em 1980 (66,85%), na participação dos empregados na PEA" [op. cit.].

Na verdade, o contraste das "posições na ocupação" entre 1970 e 1980 revela outros aspectos importantes das transformações induzidas pelo crescimento no mercado de trabalho: não apenas se processou um assalariamento no Brasil e nas regiões, na década de crescimento; a contrapartida desse processo foi um acentuado declínio proporcional nas posições na ocupação que tipificam precárias relações de trabalho, como os "autônomos" e os "sem remuneração" [op. cit.]

Ou seja: a expansão do produto, feita em bases capitalistas, vai aos poucos eliminando as formas inferiores de ocupação. No Nordeste, por exemplo, os trabalhadores "sem remuneração", que representavam 12,4% da PEA em 1970, haviam se reduzido a 7,9% em 1980. A redução dos "autônomos" é, também, notável. Já os "empregados" passam de 39,3% para 52,5% da PEA total; também os empregadores experimentaram aumento em sua participação na PEA do Nordeste, do Brasil e das demais regiões.

E o que acontece na década de 80, quando o crescimento se reduz fortemente, entremeando-se com períodos de recessão? Os movimentos se invertem. A conclusão final de Guimarães Neto é eloquente:

"Finalmente, comparando-se as duas últimas décadas, o que fica patente é o contraste entre uma década de mudanças, a de 70, com um avanço no assalariamento em detrimento das demais relações de trabalho, e outra década, a de 80, na qual se assistiu à estagnação ou estabilidade das relações de trabalho, com indícios, sobretudo nos anos de crise, de retorno a formas precedentes, através de um processo que poderia ser denominado de "informalização" das relações no mercado de trabalho."

Para concluir, os resultados gerais no mercado de trabalho dão apoio a uma visão positiva das relações entre crescimento e equidade. Muito embora isto não pretenda implicar que o crescimento econômico, em si mesmo, resolva todos os problemas sociais de uma região pobre como o Nordeste, o fato é que a expansão do produto não somente tem induzido

uma significativa criação de empregos, mas também acarretado importantes transformações desejáveis no mercado de trabalho, como a expansão do assalariamento, em detrimento de ocupações menos nobres como a dos "autônomos" e dos "sem remuneração". Em contraste, a desaceleração do crescimento, na década de 80, levou a uma involução tanto quantitativa (nos anos de crise) quanto qualitativa no emprego.

1.5.5 - Rendimento e Distribuição da Renda

Por definição, os rendimentos médios crescem quando a renda *per capita* de um país cresce. Mas não é por definição que as rendas médias da população pobre se elevam quando o país experimenta um processo de crescimento econômico. Na Tabela 1.5 verifica-se ter sido esse o caso do Brasil, do Nordeste e do Sudeste, de 1960 em diante.

Mais do que isso, os dados comprovam não apenas que o crescimento (de 1960 a 1980 e, depois, 1986 comparado a 1983) eleva os rendimentos médios dos 40% mais pobres, mas também que a falta de crescimento, ou o crescimento muito lento (1983 comparado a 1980 e 1987/88 comparado a 1986), *deteriora* os rendimentos dos pobres. Na verdade, a recessão, ou o crescimento lento, reduz os rendimentos dos 40% mais pobres muito mais rapidamente do que a expansão do produto os faz crescer.

TABELA 1.5

Brasil, Nordeste e Sudeste: Renda Real Média Mensal, em Salários Mínimos de Poder Constante de Compra, dos 40% mais Pobres da População, em Anos Selecionados*

	1960	1970	1980	1983	1986	1987	1988
Brasil	0,51	0,53	0,78	0,49	0,81	0,57	0,58
Nordeste	0,38	0,38	0,52	0,32	0,55	0,35	0,50
Sudeste	0,62	0,70	1,03	0,68	0,99	0,72	0,72

Fonte: IBGE, censos demográficos de 1960, 1970 e 1980, e Pnad's de 1986, 1987 e 1988, *apud* Romão (1990).

Nota: * A renda real média mensal, em salários mínimos, é calculada a preços de setembro de 1986 e se refere ao conjunto de pessoas de dez anos ou mais, com rendimentos positivos.

Os indicadores de distribuição *relativa* da renda são resumidos na Tabela 1.6 para o Brasil, o Nordeste e o Sudeste. Fica claro que a velha polêmica sobre o "crescimento concentrador" deveria ser revista, à luz dos resultados agora disponíveis para os anos de crise, pois os números evidenciam que o índice de Gini piorou, no Brasil e nas suas regiões, tanto nas décadas de crescimento (1960/70 e 1970/80) quanto na recessão de 1981/83. Na verdade, a piora do índice de Gini foi muito mais acentuada nos anos 60 — que presenciou a crise econômica do período 1961/64 — do que nos anos 70, de crescimento elevado. Em três anos de recessão aberta (1981 a 1983), o índice de Gini voltou a piorar.

TABELA 1.6

Brasil, Nordeste e Sudeste: Evolução do Coeficiente de Gini da Distribuição Pessoal da Renda em Anos Selecionados

	1960	1970	1980	1983	1986	1987	1988
Brasil	0,496	0,559	0,588	0,601	0,600	0,616	0,597
Nordeste	0,463	0,534	0,589	0,602	0,586	0,602	0,587
Sudeste	0,491	0,549	0,570	0,583	0,587	0,600	0,584

Fonte: IBGE, censos demográficos, e Pnad's, calculado por Romão (1990).

Assim, a experiência sugere que há fatores operando na economia e na sociedade brasileiras que têm levado a uma contínua concentração da renda. O papel do crescimento nesse processo não está claro, mas é possível que ele, mesmo na sua versão "concentradora" da década de 70, tenha sido um fator de *redução* do grau de desigualdade. Essa interpretação é coerente com as evidências da Tabela 1.6, muito embora não seja "demonstrada" por aqueles dados.

Esta subseção pode, portanto, ser concluída da seguinte forma: uma interpretação adequada das variações do coeficiente de Gini, no Brasil e nas suas regiões, de 1960 a 1988, tem de levar em conta muitos outros fatores, além da taxa de crescimento econômico. Em geral, os dados são compatíveis com a tese de que o crescimento contribui para *desconcentrar* a renda. Mas eles também mostram que a taxa de crescimento do PIB não exerce sobre o coeficiente de Gini uma influência suficientemente forte para anular os impactos dos demais fatores que afetam as variações naquele coeficiente.

1.5.6 - Crescimento e Redução da Pobreza

Provas existem, e em abundância, mostrando que as camadas pobres da população se beneficiam amplamente do crescimento econômico. E provas também existem, em não menor abundância, de que a falta de crescimento é desastrosa para a situação das famílias pobres, como mostra a Tabela 1.7, preparada por Romão (1990) e aqui reproduzida.

TABELA 1.7

Brasil, Nordeste e Sudeste: Percentagem das Pessoas abaixo da Linha de Pobreza (Incidência da Pobreza) em Anos Selecionados

	1960	1970	1980	1983	1986	1987	1988
Brasil	41,4	39,3	24,4	41,9	28,4	35,9	39,3
Nordeste	61,0	60,8	38,5	59,3	40,1	53,4	56,4
Sudeste	33,3	28,6	17,1	32,6	22,9	28,9	31,3

Fonte: Dados brutos de IBGE, censos demográficos, e Pnad's, *apud* Romão (1990).

Os resultados são notavelmente consistentes. Numa década de crescimento modesto (1960/70), a incidência da pobreza se reduz no Brasil, no Nordeste e no Sudeste—mas a intensidade de redução não é muito grande, chegando a ser desprezível no Nordeste. Na década seguinte (1970/80), de elevado crescimento do produto, a redução da pobreza ocorre em grandes proporções: de 39,3% para 24,4%, no Brasil; de 60,8% para 38,5%, no Nordeste; de 28,6% para 17,1%, no Sudeste.

O lado triste dessa história começa a aparecer com a cessação do crescimento, no início da década de 80, pois em apenas três anos de recessão os ganhos obtidos em duas décadas de crescimento são quase totalmente eliminados: a pobreza aumenta de 24,4 para 41,9%, no Brasil (mais do que havia sido registrado em 1960); de 38,5 para 59,3%, no Nordeste; de 17,1 para 32,6%, no Sudeste.

Com a volta do crescimento, em 1984/86, a proporção de pobres na população total novamente se reduz bruscamente, quase retornando aos níveis de 1980. Na fase imediatamente seguinte, entretanto, mais uma

vez, a redução (em 1987) e a eliminação (em 1988) do crescimento do produto cobraram seu preço, em termos do aumento na incidência da pobreza, no Brasil, no Nordeste, no Sudeste: a década perdida não se perdeu somente a si própria. Na verdade, em termos de incidência de pobreza, a estagnação dos anos 80 eliminou os ganhos que haviam sido obtidos em 20 anos de crescimento.

Os resultados de Romão (1990) são corroborados por estimativas independentes feitas por outros autores, como Hoffmann (1989), Hoffmann (1986) e Guimarães Neto (1990). Este último assim resumiu as suas conclusões:

“Em síntese, o que as informações assinaladas sugerem é que, na fase de crescimento na década de 70, houve uma redução em termos absolutos das famílias pobres e em todas as regiões, tendência esta que foi alterada na década de 80, quando, com a crise do início da década, volta a crescer, também em todas as regiões, o número de famílias em situação de pobreza.” ²⁰

Um último conjunto de resultados merece ser aqui referido: os obtidos por Sônia Rocha, do IPEA, que analisou as variações na incidência da pobreza, nos anos 80, nas nove regiões metropolitanas pesquisadas pelo IBGE. Os dados de Rocha (1989, Tabela 12.3b) falam por si: de 1981 para 1983, o produto cai, a recessão se instala, a pobreza aumenta em todas as regiões metropolitanas. Com a retomada do crescimento (1983/85 e 1985/86) o quadro se reverte: a pobreza se reduz em todas as regiões, se forem descontados dois casos anormais (Rio de Janeiro, 1983/85, e Belém, 1985/86), provavelmente explicáveis por eventos localizados.

O Brasil não é diferente do mundo, a esse respeito: o crescimento reduz a pobreza; a falta de crescimento a aumenta. Mais ainda: deixando de lado casos extremos, *somente* o crescimento econômico persistente no tempo e a taxas elevadas consegue viabilizar a redução da pobreza e a sua eliminação final.

²⁰ Outro aspecto importante a considerar: a incidência da pobreza é quase duas vezes (segundo Romão) e mais de duas vezes (Guimarães Neto) maior no Nordeste do que no Sudeste. Nenhuma surpresa: o nível de renda *per capita* do Sudeste é cerca de duas vezes mais elevado que o do Nordeste. Mas como poderá o Nordeste duplicar a sua renda *per capita* sem crescer?

1.6 - Considerações Finais

Estas considerações se centram em duas perguntas, formuladas em diferentes pontos deste artigo: 1) o adjetivo sustentável (com uma conotação ambiental), acrescido à palavra desenvolvimento, adiciona alguma coisa nova e importante ao que já sabemos sobre o processo de transformação socioeconômica do Nordeste?; e 2) é o desenvolvimento sustentável um resultado possível, na teoria e no caso do Nordeste? A resposta a ambas as perguntas foi afirmativa (ou, no pior dos casos, não foi negativa) e, nesta seção final, podemos resumir os pontos mais importantes levantados nas páginas anteriores.

Que a adição de considerações ecológicas, trazidas pelo adjetivo sustentável, à palavra desenvolvimento acrescenta muito à agenda de discussões sobre o Nordeste deve ter ficado claro. Não se trata, simplesmente, de "incorporar os custos da deterioração ambiental" às nossas avaliações do desenvolvimento. Isso é o que tem sido feito, geralmente de forma superficial e tendenciosa. Guiados mais pelo radicalismo conservacionista do que pelo desejo de compreender a realidade, alguns intelectuais têm se comportando como se tivessem assumido a missão divina de salvar o ambiente da agressão representada pela existência das pessoas humanas.

A literatura que tem sido produzida neste espírito é, antes de tudo, entediante. Em contraste com aquele fervor religioso, contudo, entendo que o desafio trazido pela idéia de desenvolvimento sustentável é a necessidade de reformular, em aspectos importantes (mas não em todos os aspectos), nossa maneira de encarar o processo de desenvolvimento econômico. Para obter as respostas pertinentes, precisamos saber formular as perguntas corretas, e esta não é uma tarefa trivial: há necessidade de ampliar a teoria do desenvolvimento para que esta incorpore a dimensão ecológica. Uma idéia de como isso poderia começar a ser feito foi dada neste trabalho.

As interações entre a população humana, o sistema de produção e consumo e o meio ambiente (tal como esboçadas, por exemplo, na Figura 1.2) nos colocam diante de uma profusão de questões que precisamos saber responder, se quisermos avaliar o que está acontecendo no Nordeste, ou se quisermos influenciar o que irá acontecer nesta região.

São questões do tipo: estamos usando eficientemente os materiais e a energia retirados do ambiente?; qual a intensidade deste uso, por unidade de

produto econômico, no Nordeste?; como tem variado esta intensidade?; quais têm sido as tendências de utilização de nosso espaço físico — já existe um conflito entre usos alternativos deste espaço?; o que temos feito para reduzir a quantidade de resíduos industriais lançados nos rios e na atmosfera?; o que nos tem impedido de expandir mais rapidamente as áreas beneficiadas pela irrigação tecnicamente correta (e, portanto, ambientalmente sustentável)?; quais as possibilidades de aproveitamento de fontes de energia "limpa" (eólica, solar) no Nordeste?; e até que ponto este aproveitamento não poderia criar novas fontes de dinamismo para a economia regional?

E mais: qual tem sido a taxa de "criação" (no sentido econômico) e de destruição de solos, no Nordeste?; quais as implicações do desenvolvimento de indústrias potencialmente poluidoras?; quais as perspectivas de que, com a da expansão cada vez maior do setor serviços, as pressões sobre o ambiente diminuam, com o desenvolvimento nordestino?; qual tem sido a taxa de redução dos recursos florestais no Nordeste?; e quais as possibilidades de se desencadear um programa macrorregional de reflorestamento que compatibilize a melhoria do ambiente com o aproveitamento econômico das florestas?

Essas questões, ligadas ao tema desenvolvimento e meio ambiente, são importantes não apenas por estarem na moda, mas sim porque a escala da população mundial, pela primeira vez na história da humanidade, nos obriga a reconhecer que os recursos naturais não podem ser expandidos indefinidamente. Isso é verdadeiro para o Nordeste, e o será cada vez mais, no futuro previsível.

Essas são questões importantes, mas são questões — ainda não são respostas. O que sabemos sobre cada um dos pontos acima é quase nada: muita gente falou, na Icid (tanto em trabalhos escritos quanto em intervenções orais), sobre coisas como desertificação, salinização de solos, erosão e outras semelhantes. Mas à abundância das afirmações feitas se opunha, sempre, a absoluta escassez da base empírica que poderia dar suporte ao que era dito. Para tomar um exemplo: por mais preocupante que isto possa parecer, não parece existir nenhum estudo que estime a percentagem de solos irrigados salinizados, no Nordeste. Existem, sim, muitos palpites a respeito, geralmente dados por pessoas que derivam uma estranha satisfação pessoal em trombetear catástrofes ecológicas imaginárias.

A última coisa a dizer, sobre a primeira pergunta, é esta: precisamos trabalhar mais no quadro conceitual-teórico do desenvolvimento sustentável, pois será este quadro que nos permitirá identificar, de forma cada vez mais precisa, as perguntas relevantes; e precisamos, paralelamente, ampliar muito a nossa base de estudos empíricos sobre os pontos essenciais para um acompanhamento e avaliação, sob o ponto de vista ambiental, do processo de desenvolvimento econômico e social do Nordeste. Para tanto já dispomos de uma agenda preliminar.

Segunda pergunta: é o desenvolvimento sustentável um resultado possível, na teoria e na prática?

Minha convicção é inteiramente positiva a este respeito. Do ponto de vista estritamente econômico — embora esta dimensão tenha sido tocada apenas incidentalmente neste trabalho — temos visto regiões com uma base de recursos naturais tão ou mais desfavorável que a do Nordeste experimentarem longos ciclos de crescimento do produto. Não há razões para negar esta possibilidade ao Nordeste brasileiro, desde que (naturalmente) o país como um todo reencontre o seu caminho de crescimento, que parece haver perdido há mais de uma década.

Do ponto de vista da sustentabilidade social, nossa experiência tem sido muito boa, como o demonstram os resultados discutidos na seção 1.5. É preciso não confundir esta constatação com uma outra, inteiramente diversa — e falsa —, segundo a qual a situação social do Nordeste pode ser considerada boa. Não pode, nem remotamente. Mas a verdade é que a pobreza do Nordeste de hoje é o reflexo de uma combinação perversa entre uma organização social extremamente concentradora, como o foi a da economia canavieira colonial, e quase quatro séculos de estagnação econômica. Esperar que 30 (ou, mais rigorosamente, 20) anos de crescimento pudessem eliminar a miséria acumulada durante tanto tempo seria, realmente, excesso de otimismo.

Mas a pobreza se reduziu no Nordeste, com o crescimento — assim como voltou a aumentar, com a estagnação. Diante disto, a expectativa é que uma nova fase de crescimento econômico no país e na região volte a trazer perspectivas favoráveis à redução substancial da pobreza e a uma melhoria generalizada nos indicadores sociais.

Finalmente, com respeito à viabilidade de um desenvolvimento ecologicamente sustentável, no mundo e, em particular, no Nordeste, há amplo espaço para uma avaliação positiva. De fato, uma das coisas que procu-

rei mostrar, neste trabalho, foi que o argumento contemporâneo dos "limites ao crescimento" deixa de fora uma imensa quantidade de fatos, cujo potencial ainda não podemos avaliar com segurança.

Não se trata, apenas, de uma questão de ser "otimista" ou "pessimista" com relação ao progresso tecnológico futuro. Trata-se de algo muito mais complexo, como deve ter ficado claro da argumentação anterior. Não sabemos, hoje, por exemplo, se a economia do futuro não será 95% serviços e 5% bens materiais. Também não sabemos até onde pode ir a capacidade humana de interferir nos ciclos de auto-regeneração do ambiente. E tantas outras coisas não sabemos.

Nada disto deve nos levar a desconsiderar o componente ambiental no processo de desenvolvimento, é claro. Mas deve nos fazer muito mais cautelosos com relação a afirmativas audaciosas, particularmente com relação à proximidade do fim do mundo. Isso vale para o Nordeste, também. Não é aconselhável desconhecer que o processo de expansão do produto e da renda tem implicações sobre o meio ambiente. Mas podemos estar certos de que ainda existe espaço para o crescimento econômico. E podemos estar razoavelmente confiantes de que este espaço será, cada vez mais, ampliado.

Assim, não precisamos nos desviar de nossa tarefa fundamental no Nordeste, que continua sendo encontrar formas de garantir um crescimento persistente e cada vez mais rápido da produção, ao mesmo tempo em que fortalecemos os mecanismos que permitam uma apropriação cada vez mais rápida dos seus benefícios por toda a população.

Bibliografia

ALBUQUERQUE, R. Cavalcanti de e VILELLA, Renato. A situação social do Brasil: um balanço de duas décadas. In: VELLOSO, J.P.R. (org.) *A Questão social no Brasil*. — Rio de Janeiro: Nobel, 1991.

ANDRADE, M. Correia de (coord.) *Ecossistemas e potencialidades dos recursos naturais do Nordeste*. — Recife: Sudene e UFPE, 1989. 4 v., xerox.

ANDRADE, Thompson A. Desigualdades regionais: tendências de longo prazo. In: IPEA/Inpes. *Perspectivas da economia brasileira, 1989*. — Rio de Janeiro: IPEA/Inpes, 1989.

- AYRES, R. U. e KNEESE, A.V. Production, consumption and externalities. *American Economic Review*, v. 59, n. 3, June 1969.
- BATIE, Sandra. Sustainable development: challenges to the agricultural economics profession. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 71, n. 5, Dec. 1989.
- BRASIL. Presidência da República, SCT-SDR-SAE. *Comissão de ciência e tecnologia para o desenvolvimento do Nordeste: relatório final*. — Brasília: 1990. xerox.
- CIMA. Comissão Interministerial para a Preparação da CNUMAD. *Subsídios técnicos para elaboração do relatório nacional para a CNUMAD*. — Brasília: Imprensa Nacional, 1991. Versão preliminar.
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*, 2ª ed. — Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- FISCHER, A. C. e PETERSON, F. M. The Environment in economics: a survey. *Journal of Economic Literature*, v. 14, n. 2, Mar., 1976.
- FRANÇA, Mavignier. Estudo sobre a agricultura nordestina, 1972-88. — Fortaleza: BNB-Etene, 1990. Texto Preliminar.xerox.
- GUIMARÃES NETO, Leonardo. Aspectos sociais da questão regional nas décadas de — Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 1990. xerox.
- HOFFMANN, Helga. Pobreza e propriedade no Brasil: o que está mudando? In: BACHA, E. e KLEIN, E. S. (orgs.) *A Transição incompleta*. — Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.
- HOFFMANN, Rodolfo. Evolução da distribuição da renda no Brasil: entre pessoas e entre famílias, 1979/86. In: SEDLACEK, G. L. e BARROS, R. P. (orgs.) *Mercado de trabalho e distribuição de renda: uma coletânea*. — Rio de Janeiro: IPEA/Inpes, 1989.
- LEITE, Pedro S. Retrospecto e perspectivas da população e renda no Nordeste. In: BNB-Etene. *Estudos sobre a agroindústria do Nordeste*, v. 1. — Fortaleza: BNB-Etene, 1990.

- LELÉ, Sharachchandra M. Sustainable development: a critical review. *World Development*, v. 19, n. 6, 1991.
- MAGALHÃES, Antonio R. Diagnóstico regional: região Nordeste. In: AGUIAR, M. Nazareth (org.) *A Questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil*. — Brasília: IPEA/Pnud, 1988.
- MAGALHÃES, Antonio R. Texto preliminar sobre a política de desenvolvimento regional. — Fortaleza: BNB-Etene, 1990, xerox.
- MAIA GOMES, Gustavo. Algumas considerações sobre o tema desenvolvimento versus poluição. *Pesquisa e Planejamento Econômico*. — Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 561-575, dez. 1975.
- MAIA GOMES, Gustavo. Duas ou três lições de economia do meio ambiente para países subdesenvolvidos. *Revista Brasileira de Economia*. — Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. 107-138, jan./mar. 1979.
- MAIA GOMES, Gustavo. Diretrizes para o plano de ação do BNB, 1991-95: uma estratégia para acelerar o desenvolvimento do Nordeste. *Revista Econômica do Nordeste*. — Fortaleza: BNB. 1993, nº especial.
- MUNN, R. E. *Towards sustainable development: an environmental perspective*. Paper presented to the the International Conference Environment and Development. — Milano, Italy: March, 1988.
- MYRDAL, Gunnar. *O Valor em teoria social*. — São Paulo: Editora Pioneira, 1965.
- NUSDEO, Fábio. *Desenvolvimento e ecologia*. — São Paulo: Saraiva, 1976.
- ODUM, E. P. *Ecologia*, 2ª ed. — São Paulo: Pioneira-MEC, 1976.
- RIBEIRO, Miguel A. L. e ALMEIDA, Roberto S. A Questão ambiental e a industrialização nordestina. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 52, n. 2, 1990.
- ROCHA, Sônia. Pobreza metropolitana e políticas sociais. In: IPEA/Inpes. *Perspectivas da economia brasileira, 1989*. — Rio de Janeiro: IPEA/Inpes, 1989

- ROMÃO, Maurício C. A Economia do Nordeste e o processo de absorção de mão-de-obra. — Fortaleza: Pimes/UFPe e BNB-Etene, 1990.
- SOUZA, Hermínio. Agricultura irrigada no Nordeste: situação atual e perspectivas. — Recife e Fortaleza: UFPe e BNB-Etene, 1990. Xerox.
- SOUZA SILVA, Aderaldo *et alii*. *Desenvolvimento sustentável no semi-árido nordestino*. Trabalho apresentado à Icid. — Fortaleza: Fundação Esquel e Embrapa/Cepatsa, 1992.
- SUDENE. *Plano Trienal de Desenvolvimento do Nordeste, 1988-90*. — Recife: Sudene, 1988.
- SUDENE. *Modernização regional em curso: 30 anos de Sudene*. — Recife: Sudene, 1990.
- TURNER, R. Kerry e PEARCE, David W. *The Ethical foundations of sustainable economic development*. LEEC Paper 90-01. — London: UCL London Environmental Economics Centre, 1990.

Nordeste do Brasil: Diagnóstico, Cenários e Projeções para os Anos 2000 e 2020*

José Garcia Gasques ** (Coordenador)

Carlos Henrique Motta Coelho **

Manoel Bosco de Almeida ***

Francisco de A. Soares ***

Luis Artur C. da Silva ***

Marcos José Nogueira ****

Raquel Caldas Lins ****

José Gerardo B. Oliveira ***

2.1 - Diagnóstico

2.1.1 - Nordeste: População e Crescimento

O Nordeste ainda permanece aquém do padrão nacional, tanto em variáveis econômicas quanto em indicadores sociais, apesar da melhoria do ritmo das taxas de crescimento do produto interno bruto (PIB).¹

O fator climático, como é sabido, tem sido bastante adverso à economia regional, afetando a produção agropecuária e, assim, toda a economia, e agudecendo a questão social, com reflexos perversos sobre a distribuição de renda, subemprego, urbanização acelerada, elevados índices de marginalidade e delinquência infanto-juvenil nos principais centros urbanos.

* Este trabalho contou com a colaboração de Carlos José Caldas Lins, da Sudene, e Fernando Barreto, da Embrapa.

** Do IPEA

*** Da Universidade Federal do Ceará (UFC).

**** Da Fundação Joaquim Nabuco (FJN).

† Produto interno bruto a custo de fatores

Por outro lado, as desigualdades intra-regionais são acentuadas; ocorre uma concentração das atividades econômicas, principalmente do setor industrial, nos estados da Bahia, Pernambuco e Ceará. Em paralelo a isso, em cada estado ocorreu também um acelerado processo de urbanização da região em direção às capitais estaduais situadas na zona litorânea, com destaque, em particular, para as regiões metropolitanas de Fortaleza, Recife e Salvador, cidades incluídas entre as dez mais populosas do país.

2.1.1.1 - Desempenho do Nordeste: Abordagem Setorial

O Nordeste, que ocupa uma área de 1.556 mil km², correspondentes a 18,28% da área do país, abrigava uma população de 42,8 milhões em 1990, ano em que o produto interno bruto era de US\$ 47,3 bilhões.

Em termos relativos, o Nordeste contribuía com 17% do PIB nacional em 1965;² esta participação, no entanto, reduziu-se para cerca de 14% nos anos de 1970, 1975 e 1980. Na década de 80, estes percentuais se recuperaram, atingindo 16,2% em 1985 e 17,4% em 1990. Entre estes dois anos, a renda *per capita* nacional evoluiu de US\$ 794 para US\$ 1.822, e a do Nordeste, de US\$ 453 para US\$ 1.103, ou seja, cresceram a uma taxa média anual de 3,38 e 3,62%, respectivamente.

A queda da participação do PIB e sua posterior recuperação se deram em fases bem definidas da economia brasileira e evidenciam o fato de que a economia regional cresceu mais que a nacional nos anos de crise e vice-versa, comportamento que indica a existência de uma relação assimétrica entre os ritmos de crescimento do Brasil e do Nordeste em períodos de expansão e recessão da economia nacional [Guimarães (1984) e Gomes (1987)]. Contribuíram também para isso as políticas de desenvolvimento para a região, incluindo-se as transferências de recursos do governo federal, o insuficiente grau de modernização da economia e sua pequena integração intra-regional e intersetorial.

A Tabela 2.1, que mostra a estrutura setorial do PIB, na qual sobressai a queda da participação do setor primário no PIB total, tanto para o Brasil quanto para o Nordeste, apresenta também a diferença das estruturas produtivas regional e nacional, indicando que em 1990 a participação

² No período 1965/90 o PIB regional cresceu 318%, contra 327% observados para o país, o que corresponde a taxas médias anuais de 5,9 e 6,0%, respectivamente.

relativa do setor primário no Nordeste (15%) era praticamente igual à participação relativa observada para o Brasil em 1965.

TABELA 2.1

Brasil e Nordeste: Estrutura Setorial do PIB — 1965/90

Anos	(Em Porcentagem)					
	Brasil			Nordeste		
	Setores			Setores		
	Primário	Secundário	Terciário	Primário	Secundário	Terciário
1965	15,9	32,5	51,6	29,0	23,2	47,8
1970	11,6	35,8	52,6	21,0	27,4	51,6
1975	10,7	40,4	48,9	23,9	27,6	48,5
1980	10,2	40,6	49,2	17,3	29,3	53,4
1985	9,0	38,7	52,3	16,2	30,2	53,6
1990	9,1	34,3	56,6	15,1	27,0	57,9

Fontes: Leite (1990) e IBGE.

O PIB do setor secundário, cuja participação, no caso do Brasil, se eleva até o ano de 1980, quando responde por 40,6% do PIB total, reduz-se para 34%, em 1990, taxa inferior àquela observada em 1970. Em consequência, aumenta a participação do terciário: de 49%, em 1980, para 57%, em 1990. Para o Nordeste, a participação do secundário se eleva até o ano de 1985, variando de 23%, em 1965, para 30%, em 1985, e reduzindo-se para 27%, em 1990. Outro aspecto a observar é que houve ganhos de qualidade na natureza do sistema produtivo, em consequência, sobretudo, dos rearranjos das composições dos produtos dos setores primário e secundário.

As mudanças na estrutura fundiária regional, com crescimento de 28% no número de estabelecimentos e de 24% na área ocupada, asseguram uma leve queda média dos estabelecimentos rurais. Porém, como grande parte dos novos estabelecimentos possuía menos de 20 hectares de área, a concentração da posse da terra aumentou, como bem atesta a evolução do índice de Gini de 0,855, em 1970, para 0,870, em 1985 [Carvalho (1988)].

A reestruturação da produção agrícola da região foi favorável às culturas industriais em detrimento das lavouras de subsistência, que reduziram sua importância relativa de 30%, em 1970, para 16%, em 1985, cedendo

lugar às culturas industriais, que se expandiram de 56 para 74% da produção física regional. Sob o ângulo do valor da produção, os contrastes entre tais culturas são menores, mostrando que os preços médios reais das culturas de subsistência cresceram bem mais do que os das indústrias. Estes dados, aparentemente contraditórios, se explicam pelo ganho de rendimento monetário das culturas industriais, que cresceram 112%, contra 24% das culturas de subsistência, em decorrência dos aumentos na produtividade física. Note-se que estes dois tipos de culturas ocupam, ao longo do período, mais de 85% da área colhida das principais culturas regionais.

Embora de pequena representação em termos de produção física e de área, as culturas de exportação assumiram importância crescente na formação do valor da produção agrícola, de 12,1%, em 1970, para 17,6%, em 1985, favorecidas pela melhoria da produtividade física e dos preços (ver Tabela 2.2). A pecuária regional, por outro lado, desenvolveu-se em função do crescimento dos efetivos bovinos e de aves, com destaque para os bovinos, dado o crescimento em termos reais do valor da sua produção.

expansão do setor secundário regional, por outro lado, deve-se em grande parte à política de incentivos fiscais adotada para a região, via subsídios ao capital, redução de tarifas à importação de equipamentos e isenção de impostos de renda para as pessoas jurídicas, que, entre outros incentivos, deu forte estímulo à iniciativa empresarial regional e nacional para investirem na região [Goodman e Albuquerque (1974), Hirschman (1968) e BNB (1986)].

A expansão e modernização da indústria regional provocou importantes mudanças na sua composição, como mostra a Tabela 2.3. A participação do grupo de bens de consumo não-duráveis reduz-se de forma acentuada, principalmente no período 1970/80, recuperando um pouco a sua participação relativa no período 1980/85 no Brasil e no Nordeste. Neste grupo, reduz-se de forma expressiva a participação da indústria de alimentos e, em menor grau, a da indústria têxtil.

Em contraposição, eleva-se a participação dos outros dois grupos, em particular dos bens intermediários, cuja participação no Nordeste cresce significativamente de 35% para 49%, entre 1970 e 1985, como resultado da expansão do complexo petro-álcool-químico na região.

TABELA 2.2

Produção, Valor e Rendimento do Setor Agrícola do Nordeste do Brasil — 1970, 1980 e 1985

Descrição	Anos					
	1970		1980		1985	
	Valor Absoluto	% ¹	Valor Absoluto	% ¹	Valor Absoluto	%
Produção Física das Principais Culturas (1.000 t)						
. Culturas de Subsistência	14.895	30,10	16.389	22,40	14.921	16,03
. Culturas Industriais	27.932	56,45	48.724	66,60	68.887	74,02
. Culturas de Exportação	508	1,02	610	0,83	706	0,76
. Culturas Hortifrutícolas	5.132	10,37	6.222	8,50	7.192	7,73
Valor da Produção das Principais Culturas (Cr\$ 1.000)²						
. Culturas de Subsistência	8.521.686	34,10	19.406.628	37,20	15.246.048	28,30
. Culturas Industriais	8.045.180	32,10	16.338.166	31,20	18.441.622	34,30
. Culturas de Exportação	3.028.208	12,10	7.325.157	14,00	9.482.326	17,60
. Culturas Hortifrutícolas	3.190.361	12,70	5.200.366	10,00	6.204.734	11,50

(continua)

(continuação)

Descrição	Anos					
	1970		1980		1985	
	Valor Absoluto	% ¹	Valor Absoluto	% ¹	Valor Absoluto	%
Área Colhida das Principais Culturas (1.000 ha)						
. Culturas de Subsistência	4.832	47,80	6.585	52,22	6.933	53,06
. Culturas Industriais	3.960	39,17	4.445	35,25	4.263	32,62
. Culturas de Exportação	773	7,64	822	6,51	932	7,12
. Culturas Hortifrutícolas	231	2,28	407	3,22	599	4,58
Rendimento das Principais Culturas (Cr\$/ha) ²						
. Culturas de Subsistência	1.763		2.947		2.199	
. Culturas Industriais	2.032		3.676		4.326	
. Culturas de Exportação	3.917		8.911		10.174	
. Culturas Hortifrutícolas	13.811		12.777		10.358	
Exploração Pecuária Efetiva (1.000 Cabeças)						
. Bovinos	20.379		21.876		22.287	
. Suínos	17.065		7.994		7.855	

(continua)

(continuação)

Descrição	Anos					
	1970		1980		1985	
	Valor Absoluto	% ¹	Valor Absoluto	% ¹	Valor Absoluto	%
. Caprinos	13.675		7.656		8.989	
. Ovinos	9.197		6.176		6.572	
. Aves	59.963		72.448		77.876	
Valor (Cr\$ 1.000) ²						
. Bovinos	32.608.433		86.487.172		90.808.980	
. Suínos	7.062.048		3.638.743		1.559.461	
. Caprinos	1.389.759		2.362.595		1.074.051	
. Ovinos	1.376.506		2.199.476		923.328	
. Aves	1.448.193		2.476.178		1.194.475	

Fonte: Aguiar (1988).

Nota: Culturas de subsistência: milho, feijão, arroz, mandioca, batata-doce; culturas industriais: algodão, cana-de-açúcar, maxixe, coco-da-bahia; culturas de exportação: cacau, sisal, fumo; culturas hortifrutícolas: tomate, cebola, caju, banana, laranja, abacaxi, outros.

¹ As porcentagens não totalizam cem porque não foram incluídas "Outras" em hortifrutícolas e a atividade "Produção Extrativa Vegetal".

² Valores deflacionados pelo IGP-DI (base: março de 1986=100).

TABELA 2.3

Estrutura do Valor da Transformação Industrial, segundo os Usos dos Bens Produzidos no Brasil e no Nordeste — 1970, 1980 e 1985

(Em Porcentagem)

Ramos	1970		1980		1985	
	Brasil	Nordeste	Brasil	Nordeste	Brasil	Nordeste
Bens de Consumo Não-Duráveis	40,5	57,0	28,3	38,6	32,3	41,4
. Têxtil	9,3	13,0	6,4	10,9	5,9	10,5
. Alimentares	13,5	29,1	10,0	16,8	12,0	19,4
Bens Intermediários	37,0	35,0	41,9	47,6	43,0	49,3
. Metalúrgica	11,6	5,0	11,5	5,6	12,2	7,7
. Química	10,0	14,7	14,7	27,1	17,3	30,8
Bens de Capital e de Consumo Duráveis	22,5	8,0	29,8	13,8	24,7	9,3
Mecânica	7,1	1,8	10,1	4,7	9,2	3,7
Material Elétrico e de Comunicações	5,4	2,5	6,4	2,4	7,6	3,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: IBGE, censos industriais de 1970, 1980 e 1985

Nota: As categorias de uso foram formadas de acordo com os gêneros industriais, a seguir discriminados: i) bens de consumo não-duráveis — farmacêutica, perfumaria, têxtil, vestuário, alimentares, bebidas, fumo, gráfica e diversos; ii) bens intermediários — minerais não-metálicos, metalúrgica, madeira, papel e papelão, borracha, couros e peles, química e materiais plásticos; e iii) bens de capital de consumo duráveis — mecânica, material elétrico e de comunicações, material de transporte e mobiliário.

A evolução da participação do grupo de bens de capital e duráveis foi modesta, devendo-se, no entanto, destacar o crescimento em termos relativos da indústria mecânica na região. Se tomarmos o país como referencial, a evolução futura da composição do setor industrial regional aponta na direção de um maior crescimento deste grupo, em particular dos bens de consumo duráveis.

As mudanças na composição do setor industrial na estrutura do PIB regional, bem como a crescente modernização do aparelho produtivo regional, com destaque para a expansão da agricultura irrigada, provocaram e tendem a acentuar mudanças importantes na pauta de exportação para o exterior. Em valores absolutos, a exportação de produtos indus-

trializados evoluiu de US\$ 234,5 milhões, em 1973, para US\$ 2.123,3 milhões, em 1990, tendo este crescimento se acentuado a partir de 1979 [BNB (1991)], ano em que a participação dos produtos manufaturados, no conjunto dos industrializados,³ era de 33,8%; em 1990, esta participação eleva-se para 62,2%, numa indicação clara da expressiva mudança na composição da pauta de exportações regional, como reflexo da evolução e das mudanças ocorridas na economia regional.

No setor de serviços, à semelhança do observado para o Brasil, eleva-se a participação do terciário no Nordeste, que chega a representar cerca de 58% do PIB. Este crescimento, embora reflexo da produção relativa do secundário, decorre também da redução do peso do setor primário, o que não ocorre para o Brasil. Neste setor, para o Nordeste, merece destaque o crescimento das "atividades financeiras, dos bens imóveis e dos serviços às empresas" na formação do PIB setorial e regional, como reflexo da expansão da intermediação financeira e da modernização da economia nordestina, bem como da sua crescente integração à economia nacional [Gomes (1987) e Guimarães (1984)].

O comportamento do setor primário, por outro lado, é de muita importância para a economia regional, seja pela sua elevada participação no PIB regional, seja porque o fenômeno climático da seca o afeta negativamente de modo significativo e, por conseguinte, afeta o PIB da região. A irregularidade climática expressa pelos anos secos mostra que as taxas de crescimento do PIB agropecuário são negativas e que, nestes anos, evidentemente, o PIB global tem os piores resultados, como se observa na Tabela 2.4.

2.1.1.2 - População, Força de Trabalho e Migrações

A Tabela 2.5 mostra, em porcentagem, as populações rural e urbana, bem como as suas taxas de crescimento no período 1970/90. Ressalta-se, em primeiro lugar, a redução da participação da população rural na população total (de 44,1% para 25%, no Brasil, e de 58,2% para 41,6%, no Nordeste).

Vê-se, portanto, que houve um processo de urbanização mais intenso no Brasil. Em segundo lugar, destaca-se que, em 1990, ainda permanecia

³ Os industrializados se compõem dos semimanufaturados e dos manufaturados.

elevada a participação da população rural na população total no Nordeste, o que indica a perspectiva de continuidade e, até, de aceleração do processo de urbanização na região na presente década.

TABELA 2.4

Distribuição das Taxas de Crescimento do PIB Agropecuário e Total no Nordeste¹ — 1960/90

Faixas de Crescimento do PIB Agropecuário (%)	Faixas de Crescimento do PIB Total (%)		
	Acima de 8	Acima de 4 até 8	4 ou menos
Acima de 5%	1960, 1967, 1971, 1972, 1973, 1975, 1977, 1982, 1984, 1986	1962	1988
De zero a 5%	1976, 1978, 1979, 1985	1961, 1963, 1964	1965
Abaixo de zero		1969, 1974, 1980	1966, 1968, 1970, 1981, 1983, 1987, 1989, 1990

Fonte: Sudene.

Nota: ¹ Anos secos: 1970, 1979, 1980, 1981, 1982, 1983, 1987.

Ainda na Tabela 2.5 constata-se que o movimento populacional em direção às áreas urbanas tem sido mais voltado para as cidades do interior, o que dá a impressão de que os problemas urbanos das capitais estão sendo cada vez menos pressionados. No entanto, deve-se considerar que parte do contingente urbano da categoria interior faz parte das áreas metropolitanas ou dos arredores das capitais. Nesse sentido, o que ocorre, na verdade, é uma tendência à concentração urbana no perímetro das capitais dos estados ou de alguns poucos aglomerados, ligados às cidades do interior, que funcionam como pólos regionais.

TABELA 2.5
Estrutura Populacional e Taxa de Crescimento

(Em Porcentagem)

Anos	População Rural		População Urbana					
	Total		Total		Capital		Interior	
	Brasil	Nordeste	Brasil	Nordeste	Brasil	Nordeste	Brasil	Nordeste
1970	44,1	58,2	55,9	41,8	21,2	15,5	34,7	26,3
1980	32,4	49,5	67,6	50,5	24,0	18,0	43,6	32,4
1990 ¹	25,0	41,6	75,0	58,4	27,5	20,6	47,5	37,8

Fontes: IBGE e Leite (1990).

Nota: ¹ Projeção.

A estrutura da ocupação setorial da força de trabalho também revela transformações consideráveis na estrutura produtiva do país e do Nordeste. A participação da força de trabalho no setor primário era elevada em 1970 (44,3% e 62,6%, para o Brasil e o Nordeste, respectivamente), mas cai sistematicamente ao longo dos anos, enquanto aumenta a ocupação no setor terciário. O setor industrial também absorve parte da mão-de-obra liberada pelo setor primário, ficando desde então em patamares quase estáveis tanto para o Brasil como para o Nordeste. Apesar dessas modificações estruturais, a ocupação no setor primário regional em 1988 (41%) permanece alta em comparação com a do país (24,2%), indicando, assim, o quanto as atividades primárias são, ainda, importantes para a economia regional.

Outro aspecto relevante das transformações econômicas regionais no Brasil são as taxas líquidas de emigração e imigração das grandes regiões. Ao longo de 30 anos (1950/80) ocorreu uma tendência clara de ampliação das taxas migratórias, o que indicava transformações econômicas mais fortes em determinadas regiões ou a debilidade da base produtiva de algumas delas. Consta-se que as regiões Norte e Centro-Oeste se destacam pelo processo acelerado de crescimento das taxas de imigração líquida, cujos valores são, desde 1950, superiores aos das taxas de emigração líquida. Estas duas regiões são dominadas por atividades agropecuárias e extrativistas e consideradas regiões de fronteira agrícola do país.

Conflitando com o comportamento migratório das outras regiões brasileiras, absorvedoras líquidas de migrantes, o Nordeste se destaca pela sua excelência como região emissora de migrantes. Há uma perda contínua de população, com taxas de emigração líquida altas e crescentes, diante de taxas de imigração líquida baixas e com poucas variações entre os anos considerados. Este fato confirma a baixa capacidade de absorção da força de trabalho da economia nordestina, que tem na agropecuária a origem de boa parte da formação da renda regional, e é influenciada negativamente pelas secas, frequentes na região.

A relação entre a atividade econômica do Nordeste, a ocorrência de secas e as migrações fica melhor evidenciada pela análise migratória no nível dos estados da região. Destacam-se as baixas taxas de imigração líquidas em todos os estados, à exceção do Maranhão, que, na verdade, situa-se na pré-Amazônia e não possui nenhuma área de seu território inserida no Semi-Árido, e é, juntamente com o Centro-Oeste do país, espaço de fronteira agrícola. O Ceará, com 90% do seu território inserido no Semi-Árido, apresenta a mais reduzida taxa de imigração da região.

Quanto à emigração líquida, o comportamento do Maranhão sobressai com as menores taxas, embora venham crescendo sistematicamente durante o período. Os demais estados têm taxas altas e normalmente crescentes, o que evidencia que, apesar do progresso econômico mais intenso verificado em alguns estados como Bahia, Pernambuco e Ceará, o desempenho global não tem sido suficiente para manter a força de trabalho local com emprego e renda capazes de aliviar o fluxo emigratório para outros estados ou regiões.

Embora os dados censitários sobre migrações na última década não estejam disponíveis, é possível avançar a hipótese de que houve redução da taxa de emigração líquida e aumento da taxa de imigração líquida da região Nordeste: em primeiro lugar, porque o quadro recessivo da economia nacional reduziu a demanda de emprego nas regiões "receptoras" e provocou sensível deterioração nas condições de vida das massas urbanas; em segundo, porque observou-se na década de 80 uma redução do peso relativo do PIB e da população ocupada no setor primário regional; em terceiro, porque estabilizou-se a taxa de redução da população rural, paralelamente a um aumento da população residente em cidades do interior do Nordeste; em quarto, porque os dados sobre o PIB regional mostram que os efeitos da recessão foram menores no Nordeste do que no Brasil; e, por último, porque a economia vem se

modernizando e integrando se mais à economia nacional, o que, por hipótese, reduz a força de expulsão e aumenta as forças de atração.

2.1.2 - Bases Naturais do Nordeste

O Nordeste, segundo a regionalização oficial do país, tem coordenadas compreendidas entre 1° e 18° 30' de latitude S e 34° 30' e 48° 20' de longitude W, abrange nove estados — Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Sergipe, Alagoas e Bahia — e contém a totalidade do Semi-Árido do país.

A caracterização do quadro natural tem apoio no acervo de conhecimentos acumulados sobre a região. Na quase totalidade, a documentação bibliográfica e geocartográfica referente à natureza do Nordeste resultou de pesquisas setoriais que buscavam diagnosticar o potencial de seus recursos naturais renováveis e não-renováveis. Os estudos disponíveis têm níveis de abordagem que contemplam, comumente, grandes extensões territoriais em escalas regionais e estaduais.

Revela-se, assim, a preponderância de trabalhos realizados nos níveis exploratório e/ou de reconhecimento, que, de algum modo, estão substanciados em IBGE (1985) e Radambrasil (1981a, 1981b, 1981c e 1983).

Os levantamentos integrados dos recursos naturais, praticados com resultados satisfatórios desde a década de 60 em outros países, têm merecido a aceitação de uma ponderável parcela de pesquisadores e instituições do Brasil. A abordagem multidisciplinar requerida para esses levantamentos deriva de uma aplicação da "teoria dos sistemas" à natureza, viabilizando a solução dos problemas territoriais como o desenvolvimento de novas áreas, o uso apropriado dos recursos naturais e a proteção ambiental. Isso dá margem para que a utilização de recursos naturais como solo, água e planta tenha que ser feita, obrigatoriamente, considerando a interdependência desses componentes.

Face a essas considerações, a referência bibliográfica para o delineamento do quadro natural do Nordeste é o seu zoneamento agrocológico [Embrapa (1991)] que resultou de uma proposta para o planejamento integrado do espaço rural da região. Este zoneamento constitui-se de análise e integração das informações científicas existentes e outras de caráter original, e tem como objetivo subsidiar os órgãos de desenvolvimento para propostas de intervenção no meio rural. O documento básico é composto de um mapa na

escala de 1:2.000.000 e mostra 172 unidades geoambientais, agrupadas em 20 unidades de paisagem, cada uma delas encerrando o resultado de combinações dinâmicas entre seus elementos naturais, que conduzem à identificação de padrões espaciais dotados de um certo grau de homogeneidade. Essas unidades, delimitadas com base em critérios morfoestruturais, foram subsequentemente estudadas adotando-se sempre abordagem multidisciplinar, o que resultou em algumas propostas de revisão e de denominação.

2.1.2.1 - Configuração Ecogeográfica

No contexto intertropical do território brasileiro, o Nordeste é a região que possuía maior diversidade de quadros naturais. Entre os domínios de paisagens ou de condições morfoclimáticas do Brasil intertropical, praticamente todos eles ocorrem no Nordeste. O que singulariza a região em relação às demais, contudo, é que seu território está submetido à influência do clima semi-árido. A área delimitada pelo Polígono das Secas abrange cerca de 950.000 km², ou seja, 58% do espaço do Nordeste [Andrade (1977)].

A área do Semi-Árido do Nordeste foi delimitada a partir de Embrapa (1991) e compreende o conjunto de suas unidades geoambientais onde ocorre vegetação dos diferentes tipos de caatinga ou de transição da caatinga para outros ecossistemas. A adoção deste critério fitoecológico fundamenta-se nos trabalhos de Major (1951), Bertrand (1971) e outros, dos quais se conclui que a vegetação é uma expressão do clima, bem como de outros fatores geoambientais representados pelo relevo, pelo material de origem e pelos organismos, numa interação que ocorre ao longo do tempo e que resulta, também, na determinação de todo o quadro natural.

O Semi-Árido do Nordeste fica situado em posição marginal em relação aos ambientes de climas áridos e semi-áridos tropicais e subtropicais da Terra. Segundo Ab'Saber (1974), os climas sertanejos do Nordeste constituem exceção em relação aos climas zonais peculiares às faixas de latitude similares, podendo ser considerados, neste sentido, como um clima azonal, de expressão regional, que afeta um espaço geográfico global de 700 mil a 800 mil km² de área.

Os sistemas atmosféricos atuantes sobre o Nordeste são responsáveis por uma heterogeneidade climática sem paralelo com as demais regiões brasileiras. Apenas o regime de temperatura mantém uma certa regularidade, já que a quase totalidade da área é submetida a médias térmicas superiores a 18° C, com a temperatura média do mês mais quente sendo menos de 5° C mais alta que a do mês mais frio, o que configura o caráter de clima quente ou megatérmico do tipo sotérmico. As precipitações, por outro lado, mesmo na área submetida à semi-aridez, exibem quadros muito variados. Em regra, no Semi-Árido as precipitações anuais estão entre 400 mm e 800 mm, e variam, também, as épocas de início e de fim da estação chuvosa. Prevaecem, entretanto, as chuvas de verão/outono.

Outra característica marcante do regime de chuvas no Nordeste é a grande variação que se manifesta tanto na distribuição das precipitações ao longo da estação chuvosa quanto nos totais anuais de precipitação entre diferentes anos em uma mesma localidade ao longo da história. Há anos em que as chuvas se concentram num curto período na estação chuvosa, mesmo alcançando a média anual de precipitação, ocorrendo, então, a chamada "seca verde". Em outros anos, a precipitação anual alcança valores bem abaixo de sua média, o que é característico dos chamados anos de "seca". Um estudo da climatologia e da predição das secas no Nordeste está relatado em Molion e Nobre (1988).

As secas exercem forte impacto negativo sobre o quadro socioeconômico do Nordeste, conforme pode ser visto neste estudo de caso e em Magalhães e Bezerra Neto (1989), contribuindo muito para agravar o problema do subdesenvolvimento da região.

Sob o aspecto geológico, encontram-se no Nordeste desde os terrenos de embasamento cristalino, que representam metade de seu território, até as bacias sedimentares paleomesozóicas e as faixas de deposição cenozóica. Geomorfologicamente, a compartimentação topográfica regional expressa, além das evidências da estrutura geológica, os reflexos de superfícies de aplainamento escalonadas e dos processos morfodinâmicos recentes. Há primazia das superfícies rebaixadas interplanálticas que constituem as depressões sertanejas, com ocorrência esparsa de níveis residuais.

Os recursos hidrológicos de superfície e de subsuperfície refletem o quadro morfoestrutural e climático. Na área do embasamento cristalino

há grande densidade e frequência de cursos d'água intermitentes sazonais e pequeno potencial de águas subsuperficiais. Nas áreas sedimentares, a pequena frequência de rios é compensada pelo elevado potencial das águas subterrâneas.

O mosaico de solos assume grande variação e apresenta maior fertilidade natural em áreas calcárias do embasamento cristalino e nas faixas de deposição aluvial. Nas coberturas areníticas dos planaltos sedimentares a fertilidade natural dos solos é baixa. Os recursos minerais são deficientemente explorados, embora, em alguns casos, a produção regional tenha grande participação na produção extrativista do país.

Neste contexto natural, sobressai o componente que melhor reflete o quadro ecogeográfico regional — a cobertura vegetal das caatingas, que ostenta, também, variados padrões fisionômicos e florísticos.

2.1.2.2 - As Condições Geoambientais e a Ocupação

Historicamente, as potencialidades de recursos naturais disponíveis foram determinantes do processo de povoamento e colonização do Nordeste. As condições geoambientais contribuíram de modo decisivo para a estruturação dos quadros regionais e determinaram a localização e a variedade de atividades econômicas. Melo (1969), ao tratar da política de programas integrados para o Nordeste, atenta para algumas das principais condicionantes e limitações de recursos, discriminando os seguintes fatos:

- a) grande extensão de área submetida ao clima semi-árido;
- b) pequena proporção e dispersão relativa das áreas dotadas de solos e topografias favoráveis;
- c) pequena proporção de manchas de terra favorecidas, ao mesmo tempo, por condições climáticas e edáficas; e
- d) escassez de potencial hidroenergético.

Nessa ordem de condições naturais desfavoráveis, aliou-se a utilização de recursos rudimentares e desajustados do potencial tecnológico e das limitações da natureza. Na porção oriental do Nordeste, identificada como Zona da Mata, o clima úmido e as condições dos solos deram ensejo à substituição contínua da Mata Atlântica pela monocultura canavieira. Nos sertões semi-áridos e pés-de-serras, o binômio gado-algodão prevaleceu até a década de 70; desde então, a lavoura algodoeira tem sido sensivelmente prejudicada pelo ataque do bicudo (*Anthonomus grandis*).

Nos relevos elevados das serras e chapadas, com índices pluviométricos maiores e melhor distribuídos, houve uma intensificação da policultura praticada em pequenas propriedades. A atividade agrícola dessas áreas sempre contrastou com as atividades praticadas nas depressões semi-áridas sertanejas. Nestas, as áreas em que o potencial de uso agrícola é maior fica circunscrito às várzeas dotadas de solos aluviais e de água no subsolo, o que possibilita uma intensificação da vida agrária, o maior fracionamento das propriedades e o adensamento populacional.

No Nordeste Oriental, as transições entre a Zona da Mata e as Depressões Sertanejas assumem peculiaridades próprias no Agreste.

As transições naturais para a Amazônia e os cerrados do Centro-Oeste têm totais pluviométricos elevados, possibilitando a propagação da rizicultura nas planícies fluviais e nos baixões. Complementamente, a economia rural foi baseada na extração de babaçu e camaúba, além da pecuária praticada extensivamente nas chapadas.

2.1.2.3 - Diagnóstico dos Recursos Naturais e do seu Potencial

O estabelecimento das unidades de paisagem propostas deriva do conjunto de conhecimentos relatados em Radambrasil (1981a, 1981b, 1981c e 1983), IBGE (1985) e Embrapa (1991).

A denominação de cada unidade de paisagem segue, com adaptações, a proposta de zoneamento da Embrapa (1991). A unidade de maior expressão espacial, a Depressão Sertaneja, foi subdividida em dois setores, limitados entre si ao longo do paralelo 10°S: Sertões do Centro-Norte e Sertões do Sul. Esta subdivisão é justificada pela significativa diferença de condições geoambientais entre os dois setores. Por não se inserirem no Semi-Árido, foram totalmente excluídas as seguintes unidades propostas pela Embrapa (1991): Superfícies Dissecadas dos Altos Rios, Gurguéia, Parnaíba, Itapecuru e Tocantins (G); Golfão Maranhense (D); Grande Baixada Maranhense (P); e Complexo de Campo Maior (R).

De algumas unidades de paisagem da Embrapa (1991) foram excluídas, também por não se inserirem no Semi-Árido, algumas de suas unidades geoambientais: dos setores ocidentais das Chapadas Altas (A) e das Chapadas Intermediárias e Baixas (B); das porções meridionais e ocidentais das Superfícies Dissecadas Diversas (H) e das Superfícies Retrabalhadas (E); dos setores norte e leste da Baixada Litorânea (M) e dos

Tabuleiros Costeiros (L); dos setores sul das Superfícies Cársticas (I); e da Chapada Diamantina (C). Deste modo, de um total de 172 unidades geoambientais propostas pela Embrapa, este trabalho considera pouco mais de 70, que representam o Semi-Árido. A Tabela 2.6 mostra a correspondência entre as unidades de paisagem da Embrapa e o agrupamento ora proposto.

TABELA 2.6

Correspondência entre as Unidades de Paisagem Relacionadas em Embrapa (1991) e as Propostas no Presente Trabalho

Unidades de Paisagem	
Embrapa (1991)	Propostas
A - Chapadas Altas	1 - Planaltos Sedimentares
B - Chapadas Intermediárias e Baixas	
1 - Bacias Sedimentares	
F - Depressão Sertaneja	2 - Depressão Sertaneja: Sertões do Centro-Norte e do Sul
R - Áreas de Dunas Continentais	
U - Serrotes Inselbergues e Maciços Residuais	
D - Planalto da Borborema	3 - Planalto da Borborema
I - Superfícies Cársticas	4 - Planaltos com Coberturas Calcárias
S - Maciços e Serras Altas	5 - Maciços Residuais
T - Maciços e Serras Baixas	
C - Chapada Diamantina	6 - Chapada Diamantina e Encosta do Planalto Baiano
E - Superfícies Retrabalhadas	
L - Tabuleiros Costeiros	7 - Tabuleiros Costeiros
M - Baixada Litorânea	8 - Planície Costeira
N - Grandes Áreas Aluviais	9 - Grandes Planícies Fluviais

2.1.3 - Impactos de Variações Climáticas

2.1.3.1 - Variações Climáticas e seus Efeitos: Algumas Evidências da Literatura

Os trabalhos de Parry, Carter e Konijn (1988) e do IPCC (1990a), que sistematizam ampla literatura do mundo todo sobre os efeitos de variações climáticas, consideram o Nordeste uma das regiões mais vulneráveis aos efeitos de mudanças climáticas, juntamente com regiões da Ásia, América do Sul, África, Europa e América do Norte.

Diversos estudos mostraram que as mudanças climáticas teriam importante efeito sobre a agricultura e a pecuária. Além disso, os padrões de comércio podem ser alterados pelo decréscimo da produção de cereais em áreas produtoras como o Leste Europeu, o Sudeste dos Estados Unidos, parte da América do Sul e da Austrália.

Estudos sobre o Nordeste mostraram que o setor econômico mais afetado pelas secas é a agricultura, especialmente o subsetor de subsistência, normalmente voltado para a produção de alimentos [Fundaj (1983)]. Porém, dependendo da severidade das secas, outros setores são também afetados. A indústria, por ter a possibilidade de importar matérias-primas de outras regiões, tem sido o setor menos vulnerável [Carvalho (1973)]. Não sabemos como o setor de serviços tem sido afetado pelas variações climáticas, embora este assunto seja da maior importância, pela expressão econômica desse setor. Os dados do produto setorial não mostram, para os períodos de seca, nenhuma tendência de redução da taxa de crescimento do produto do setor de serviços. Porém, a vinculação deste setor com os demais é muito forte, via mercados de produtos e de trabalho, assunto que merece maior aprofundamento.

Outra relação importante é entre mudança climática e desertificação, fenômeno motivado pela ocorrência periódica de secas persistentes e alteração do equilíbrio ecológico pelo homem e pelos animais domésticos. Não está clara a relação entre mudança climática e desertificação, mas em numerosas ocasiões as principais mudanças climáticas que afetaram o planeta também alteraram os limites das regiões áridas e semi-áridas [IPCC (1989)].

Embora os estudos tenham dado maior peso à estimação dos efeitos de variações climáticas sobre a produção, especialmente de lavouras, a qualidade do produto é também de grande importância e está diretamente relacionada

às mudanças climáticas. A alteração de qualidade tem efeito sobre os preços pagos pela indústria, podendo mesmo desclassificar o produto no mercado internacional [Parry, Carter e Konijn (1988)]. Ainda sobre este ponto pode ser considerado o caso no qual o produto é resultado de mais de um sistema, como a atividade leiteira, cujo resultado depende da forragem. A qualidade da forragem pode ter efeitos negativos sobre a produção de leite. As variações climáticas podem afetar não apenas a produtividade das lavouras e da pecuária, mas também a probabilidade de se obterem níveis aceitáveis de produtividade, o que é particularmente importante nas áreas em que o risco de perda é muito elevado.

Verificou-se também que, em anos de ocorrência de seca, pode haver mudanças no consumo doméstico de alimentos. Em geral, a proporção mantida para subsistência tende a crescer nos anos de seca: no Nordeste, elevou-se em dez pontos percentuais na seca de 1980, em relação à proporção de autoconsumo em ano normal [*op. cit.*].

Outro aspecto observado quanto ao consumo é a redução do dispêndio familiar em itens não alimentares, ocorrida em anos de seca. Estimou-se que a demanda de tecidos pelas populações de baixa renda, inclusive a população rural, diminuiu 30% no Nordeste em 1983 (seca extrema) [*op. cit.*].

Além dos impactos sobre as variáveis econômicas, os estudos de caso sobre variações climáticas abrangeram um amplo conjunto de outros efeitos sobre o estado nutricional, a mortalidade, a oferta de trabalho, a estrutura da propriedade da terra e o meio ambiente [*op. cit.*].

2.1.3.2 - Secas do Século XX em Municípios Selecionados

A revisão da literatura sobre as secas no Nordeste indica que neste século houve 14 anos ou períodos de secas severas, das quais algumas foram classificadas como secas extremas [*op. cit.*, p.305-323].

A partir dos dados de precipitações mensais desde o início do século, analisamos a precipitação anual e sua distribuição mensal, para nove municípios do Semi-Árido selecionados pela disponibilidade de séries antigas de dados, e concluímos que ao longo de 80 anos não houve, aparentemente, mudança na distribuição e na intensidade das chuvas nessas localidades. As precipitações totais anuais expressas por médias seculares mostram que a intensidade anual de chuvas nesses municípios varia

entre 400 mm e 600 mm, que é a faixa de precipitação típica no Semi-Árido.

A síntese destas informações, apresentada na Tabela 2.7, mostra que o ano de seca mais severa foi 1915, quando a precipitação total foi cerca de 40% menor do que a média de precipitação secular. Os anos de secas têm em comum, naturalmente, o fato de se situarem, quase sempre, abaixo do comportamento da média de longo prazo. Outro aspecto é o da variabilidade, no caso expressa pelo coeficiente de variação, que dá indicação da magnitude da variação relativa da precipitação em torno da média. Os valores deste coeficiente mostram-se altos para os municípios estudados e, em média, são maiores que 100%.

Mas o que provoca este alto valor é principalmente a distribuição de chuvas típicas do Semi-Árido, concentradas nos meses de janeiro a junho. Como nos demais meses a precipitação é nula ou muito baixa, a variabilidade é normalmente alta. Os efeitos da seca, portanto, não decorrem da distribuição de chuvas, que é um dado, mas sim da sua intensidade, que, nos anos de seca, chega a ser quase nula, mesmo nos meses típicos de chuva.

Outro fator a destacar é o da distribuição espacial da seca. Nem todos os municípios são afetados igualmente em todas as secas, o que se pode observar na Tabela 2.7: alguns municípios têm até excesso de precipitação, como é o caso de Jeremoabo, em 1919, e Remanso, em 1936. Assim, apenas a seca de 1915 pode, aparentemente, ser classificada como de abrangência total, enquanto as outras seriam secas de abrangência parcial [*op. cit.*].

2.1.3.3 - Vulnerabilidade do Semi-Árido às Variações Climáticas

O principal interesse nesta parte é analisar a vulnerabilidade das diversas unidades de paisagem às mudanças climáticas. Consideramos, para isto, 1980 e 1987 como anos de seca e 1985 como ano normal, tomado para comparação particularmente por ser considerado *a very wet year* [*op. cit.*].

TABELA 2.7
Precipitação nos Anos de Seca em Municípios Selecionados do Semi-Árido¹

													(Em mm)
Municípios	1915	1919	1923/33	1936	1941/44	1951	1953	1958	1970	1979/81	1983	1987	Secular
Jeremoabo TA	282,7	997,5	310,9	309,8	454,9	501,2	435,8	502,4	484,3	455,5 ²	622,8	319,0	634,2
CV	243,4	146,9	87,4	46,4	100,6	100,8	82,2	85,5	75,7	79,7 ²	148,9	101,8	112,0
Remanso TA	357,6	102,8	443,0	818,8	483,2	378,4	341,2	479,2	497,3	730,8	588,6	539,3	581,1
CV	209,0	282,4	132,4	131,4	139,7	112,9	161,5	136,7	141,4	144,0	136,9	129,1	143,7
Caruabas TA	164,6	106,3	401,5	321,4	428,4	362,0	208,0	160,0	453,0	462,8	206,2	609,8	647,0
CV	130,8	118,0	74,7	156,0	123,9	122,8	134,4	171,1	145,5	106,3	175,4	152,4	135,6
Mossoró TA	-	199,7	328,3	362,0	406,8	301,3	181,5	177,2	416,4	503,6	215,4	429,2	673,0
CV	-	90,8	130,1	131,9	141,3	121,0	164,6	156,7	129,9	152,6	153,5	143,3	150,3
Angicos TA	153,6	106,8	360,6	187,9	276,3	106,1	343,3	132,2	364,9	332,9	209,5	380,1	532,7
CV	183,3	153,8	157,6	124,5	187,5	145,1	144,3	162,1	202,8	188,4	194,0	249,8	160,8
Mombaça TA	232,8	297,2	554,2	520,4	497,4	394,1	469,6	261,0	515,8	616,7	365,7	451,4	804,6
CV	89,1	137,8	169,7	143,8	119,3	102,6	108,0	130,4	110,2	146,5	199,7	114,5	134,7

(continua)

(continuação)

(Em mm)

Municípios	1915	1919	1923/33	1936	1941/44	1951	1953	1958	1970	1979/81	1983	1987	Secular
Antenor TA	291,0	267,1	572,6	906,3	651,2	1.252,2	988,9	571,5	482,7	746,1	459,4	858,7	969,3
Navarro CV	235,6	115,1	174,1	118,0	149,2	136,7	151,8	136,6	146,4	144,6	128,1	140,1	141,2
Petrolina TA	194,1	226,8	195,4	391,7	321,6	174,0	339,2	218,0	391,4	559,9	482,7	446,9	433,8
CV	272,4	154,4	139,8	141,6	145,6	179,9	143,3	125,4	159,8	164,8	139,0	126,9	164,3
Sento Sé TA	-	-	-	-	400,9	223,8	425,9	349,6	483,2	453,9 ³	423,2	271,0	446,0
CV	-	-	-	-	152,0	157,2	163,4	146,2	140,9	168,9 ³	157,2	226,8	159,8

Fonte dos dados brutos: Inpe.

Nota: ¹ Os municípios da Tabela estão localizados na unidade de paisagem Depressão Sertaneja, exceto Jeremoabo, que está em Bacia Sedimentar, e Mossoró, que pertence a Superfícies Cársticas. TA significa total anual de precipitação em mm, e CV, o coeficiente de variação.

² 1979.

³ 1980/81.

As atividades selecionadas foram: lavouras (algodão, cana-de-açúcar, milho e feijão), cana-forrageira, caju, fibras para a indústria (sisal, juta e malva) e pecuária (bovinos, leite, suínos e caprinos). Devido à falta de informações, não foi possível analisar a malva, a juta e a cana-forrageira; do mesmo modo, os dados sobre sisal e caju abrangem poucas unidades de paisagem e não permitiram qualquer tipo de análise.

O estudo partiu da seleção das unidades geoambientais do Semi-Árido do Nordeste e da definição dos municípios representativos destas unidades. De um total de 172 unidades geoambientais, que é o universo que compõe o zoneamento agroecológico feito pela Embrapa para o Nordeste [Embrapa (1991)], selecionamos 72 unidades do Semi-Árido, utilizando para isto o critério de clima (semi-árido) e vegetação predominante (caatinga). Estas unidades foram depois agrupadas de acordo com a unidade de paisagem a que pertencem, obtendo-se 14 unidades de paisagem que têm, pelos seus componentes, interfaces com o Semi-Árido.

Estas unidades compreendem grande parte do Sertão e do Agreste nordestinos; a maior, a Depressão Sertaneja, tem um espectro que abrange todos os estados do Nordeste e compreende cerca de 22% da área.

A exploração vegetal tem-se mostrado atividade de mais alto risco que a pecuária. Entre as lavouras, a cana-de-açúcar foi a menos atingida pelas secas, e somente cinco unidades de paisagem têm apresentado vulnerabilidade às variações climáticas. Por outro lado, quase todas as unidades de paisagem são muito vulneráveis quando se trata de feijão e milho.

Os resultados sobre a vulnerabilidade mostram que as unidades de paisagem mais sensíveis às mudanças climáticas são as Superfícies Cársticas, Superfícies Retrabalhadas, Áreas de Dunas Continentais, Superfícies Dissecadas Diversas, Chapada Diamantina, Planalto da Borborema e Depressão Sertaneja, em que as perdas na produção de lavoura, quase totais, variam de 50 a 98%. Outras unidades, como Maciços e Serras Baixas, Chapadas Intermediárias, Chapadas Altas e Maciços e Serras Altas, apresentam uma vulnerabilidade menor: as perdas chegam no máximo a 50%. Outras ainda, como Serrotes, Inselbergues e Maciços Residuais e as Bacias Sedimentares, não foram praticamente afetadas pela seca de 1987 (ver Tabela 2.8).

TABELA 2.8

Nordeste: Variação da Produção por Unidade de Paisagem em Anos de Seca (1980 e 1987) e Ano Normal (1985)

Unidade de Paisagem	Identificação	Percentagem da Área do Nordeste	(Em Porcentagem)					
			Cana-de-Açúcar		Milho		Feijão	
			1980/85	1985/87	1980/85	1985/87	1980/85	1985/87
Chapadas Altas	A	0,04	129,9	47,6	-63,8	-93,5	-	-14,6
Chapadas Intermediárias	B	17,68	4,0	33,1	-81,8	-43,2	-	-15,2
Chapada Diamantina	C	5,48	25,2	-55,1	65,5	-52,3	-	-70,9
Planalto da Borborema	D	2,61	-32,8	-10,4	-73,9	-80,0	74,4	-61,7
Superfícies Retrabalhadas	E	-	-64,0	131,8	-57,6	-91,8	-	-88,8
Depressão Sertaneja	F	22,16	-56,7	1,2	-73,7	77,9	-47,8	-35,3
Superfícies Dissecadas Diversas	H	3,58	15,2	-4,0	-78,3	-83,8	-	-76,2
Bacias Sedimentares	I	2,42	-38,0	55,7	-49,0	2,4	-27,8	85,6

(continua)

(continuação)

(Em Porcentagem)

Unidade de Paisagem	Identificação	Porcentagem da Área do Nordeste	Cana-de-Açúcar		Milho		Feijão	
			1980/85	1985/87	1980/85	1985/87	1980/85	1985/87
Superfícies Cársticas	J	4,62	-53,9	110,9	88,8	-95,0	137,3	-96,4
Grandes Áreas Aluviais	N	1,02	-25,0	-25,0	-	-2,2	-90,4	3,8
Áreas de Dunas Continentais	Q	9,046	248,4	-16,7	62,7	-50,3	-17,6	49,8
Maçços e Serras Altas	S	2,46	-	-	139,3	-38,4	244,4	-1,9
Maçços e Serras Baixas	T	2,13	-	33,7	-52,8	-40,7	-0,8	-18,6
Serrotos, Inselbergues e Maçços Residuais	U	0,26	-	-	-94,1	20,0	-72,7	0

Fonte dos dados brutos: IBGE, Produção agrícola municipal.

TABELA 2.9

Nordeste: Variação da Produção por Unidade de Paisagem em Anos de Seca (1980 e 1987) e Ano Normal (1985) — Porcentagem de Bovinos, Leite, Suínos e Caprinos

(Em Porcentagem)

Unidade de Paisagem	Identificação	Porcentagem da Área do Nordeste	Bovinos		Leite		Suínos		Caprinos	
			1980/85	1985/87	1980/85	1985/87	1980/85	1985/87	1980/85	1985/87
Chapadas Altas	A	0,04	18,9	16,0	-57,2	54,3	-9,9	12,9	-19,5	1,8
Chapadas Intermediárias	B	17,68	-9,3	7,2	-83,8	3,5	-8,5	6,1	-0,3	8,5
Chapada Diamantina	C	5,48	29,3	31,4	41,2	49,6	16,5	14,7	-40,5	28,5
Planalto da Borborema	D	2,61	3,2	3,8	14,00	10,5	-4,1	23,5	-31,0	-35,2
Superfícies Retrabalhadas	E	-	-20,7	-22,5	-32,4	-23,9	-9,2	14,1	-44,5	-29,3
Depressão Sertaneja	F	22,16	-2,8	-0,1	16,9	7,6	-8,3	5,6	-33,0	3,3
Superfícies Dissecadas Diversas	H	3,58	-11,7	-21,9	31,3	-39,5	-17,4	-23,1	-14,7	-15,8
Bacias Sedimentares	I	2,42	4,5	-13,3	0,03	-12,9	10,3	27,9	-10,0	8,7
Superfícies Cársticas	J	4,62	-5,3	-14,4	-12,3	-23,6	-10,0	-39,0	-31,0	19,5
Grandes Áreas Aluviais	N	1,02	-15,2	39,8	-15,4	-5,0	-	14,7	-	11,2
Áreas de Dunas Continentais	Q	9,046	-12,4	-29,1	8,9	-25,6	-12,4	-20,0	-34,8	18,0
Maçãos e Serras Altas	S	2,46	-43,6	2,8	-	-	-33,3	-3,9	-	-
Maçãos e Serras Baixas	T	2,13	-5,5	-0,9	37,2	-18,2	-15,8	-0,7	-16,3	-
Serrotes, Inselbergues e Maçãos Residuais	U	0,26	2,8	3,5	-	-	-8,4	31,9	-	-

Fonte dos dados brutos: IBGE, Produção Agrícola Municipal.

Este fato chama atenção para uma das distorções existentes na localização de atividades. Por exemplo, a região de Irecê, principal produtora de feijão da Bahia, situa-se na unidade de paisagem denominada Superfícies Cársticas, que, como vimos, está entre as unidades que têm as lavouras (e ainda a pecuária) mais vulneráveis.

A produção animal, como outros trabalhos já haviam constatado, é menos atingida pelas secas. Do mesmo modo que para as lavouras, as Áreas de Dunas Continentais, Superfícies Retrabalhadas, Superfícies Dissecadas Diversas, Superfícies Cársticas, Chapada Diamantina e Depressão Sertaneja são as mais vulneráveis. Deve-se notar, porém, que a Depressão Sertaneja, devido à sua grande dimensão territorial e diversidade, não sofreu os efeitos da seca na produção de gado, suínos e leite, embora seja vulnerável no que diz respeito às lavouras. Outras unidades de paisagem, como as Chapadas Altas, Chapadas Intermediárias, Chapada Diamantina, Planalto da Borborema, Grandes Áreas Aluviais, Serrotes, Inselbergues e Maciços Residuais e Maciços e Serras Baixas, não tiveram sua produção animal afetada, e algumas até mesmo aumentaram os efetivos de gado e suínos e a produção de leite nos anos de seca (ver Tabela 2.9).

Outro aspecto analisado foram os fatores determinantes da produção nessas unidades do Semi-Árido. Esta análise, porém, ficou limitada, porque seria necessário ter considerado um número maior de variáveis explicativas da produção, além de a amostra estudada ser representativa do ponto de vista geoambiental, e não socioeconômico. Mesmo assim, os resultados obtidos são interessantes. Foram feitas análises de variância para cada produto; consideramos como fontes de variação da produção o ambiente de localização (unidade geoambiental) e o ano (seco ou normal). Esta análise, resumida na Tabela 2.10, mostrou que a localização, ou seja, a unidade geoambiental é um fator explicativo mais forte que o ano. Isto pode ser constatado pelos valores do teste F que, para a fonte de variação unidade geoambiental, foram significativos e maiores do que os obtidos para os anos de seca ou para um ano normal como 1985.

TABELA 2.10

Nordeste: Análise de Variância da Produção Agrícola e Pecuários Anos de 1980, 1985 e 1987

Produtos	Fontes de Variação e Teste F		
	Unidade Geoambiental	Ano	Número de Observações
Algodão	5,51	3,01	216
Cana-de-açúcar	5,93	1,54	216
Bovinos	25,08	1,49	216
Leite	27,61	1,85	216
Suínos	22,11	0,95	216
Caprinos	30,65	4,75	216
Milho	2,83	2,42	216
Feijão	2,51	1,16	193

Fonte dos dados brutos: IBGE — Produção Agrícola Municipal e Embrapa

Essa análise, juntamente com outras evidências empíricas, revela que o Nordeste concentra sua produção de alimentos básicos em áreas de extrema vulnerabilidade, nas quais a redução da produção devida a mudanças climáticas não é apenas uma questão econômica motivada pela diminuição da quantidade produzida, mas sim um problema de sobrevivência, pois os efeitos são extremamente contundentes. As quedas de produção, quando ocorrem dentro de certos limites, podem ser suportadas e contornadas por ganhos de eficiência que, no caso das lavouras, corresponderia à produtividade física. Porém, como vimos, os efeitos sobre a produção de grãos são muito fortes e levam, de fato, à desestruturação completa das unidades produtivas envolvidas. A sabedoria da região, que combina lavoura com criação de gado, é uma estratégia que suporta aqueles efeitos e evita que sejam mais graves as conseqüências sobre a população dessas áreas, muitas das quais, como Planalto da Borborema, Superfícies Retrabalhadas, Depressão Sertaneja e outras, têm densidades populacionais entre os níveis médios e elevados [Embrapa (1991)].

2.1.3.4 - Efeitos das Secas sobre a Produção de Alimentos

A análise dos efeitos da seca sobre a produção de alimentos é uma questão essencial, dada a sua importância na subsistência das populações, no emprego e na formação dos salários. Nas zonas rurais, se imputarmos preços aos alimentos produzidos nas propriedades, verificamos que a quase totalidade do orçamento familiar é dispendido em alimentação. Do mesmo modo, nas áreas urbanas a alimentação é um dos principais itens no orçamento doméstico, especialmente em famílias de pequeno poder aquisitivo. Os dados sobre os índices do custo de vida mostram que, nos períodos de seca, o item alimentação cresce a uma taxa maior do que o índice global do custo de vida. Em Fortaleza, por exemplo, no ano de 1983 (seca extrema), a diferença entre custo de vida e de alimentação foi de cinco pontos percentuais, o que indica que houve uma pressão dos preços de alimentos provocada pela redução da oferta nas áreas produtoras [FGV (1984)].

Esta análise será feita para os estados do Ceará e Bahia por serem contrastantes sob vários aspectos, especialmente quanto à vulnerabilidade às secas, em que o Ceará é normalmente o mais atingido, ao contrário da Bahia [Carvalho (1973)]. Os dados utilizados referem-se à produção anual de grãos (milho e feijão) e ao efetivo da pecuária (bovinos, caprinos e suínos), segundo as microrregiões (26 na Bahia e 22 no Ceará).

A primeira parte da análise consistiu na identificação das principais áreas produtoras de alimentos. Isto foi feito com a análise do componente principal, cuja idéia consiste em reduzir a dimensionalidade de um conjunto de dados sobre diversas variáveis num novo conjunto que mantém, tanto quanto possível, as mesmas características das variáveis originais [Jolliffe (1986)]. Como cada componente é uma combinação linear das diversas variáveis, é possível analisar a produção de alimentos de uma maneira mais globalizada, incluindo a produção originária das lavouras e da pecuária. Isto evita a análise produto a produto, que é bem mais restritiva sob diversos aspectos.

Como as unidades de medida dos diversos produtos são heterogêneas, os seus valores foram padronizados, isto é, subtraiu-se a média e dividiu-se o resultado pelo desvio-padrão, obtendo-se o escore de cada produto em cada microrregião. A análise de componentes principais é então realizada sobre as matrizes de correlação.

O primeiro componente (Prin1) equivale à média das variáveis (produção de feijão, milho, efetivos de bovinos, suínos e caprinos) nas diversas microrregiões de cada estado e responde pela explicação de 51,2% (Ceará) e 37% (Bahia) da variação total ocorrida na produção de alimentos entre as microrregiões, em 1987. O segundo é utilizado para analisar os contrastes entre as microrregiões e classificá-las entre produtoras de lavoura de subsistência e pecuária. Este, juntamente com o primeiro, é responsável pela explicação de 79,7% das variações existentes na produção de alimentos no Ceará e 65,3% das da Bahia, ainda em 1987.

Na Tabela 2.11 apresenta-se um resumo da ordenação das microrregiões segundo a produção de alimentos e respectivos escores. Constatou-se que, em anos normais (1985) e de secas (1980, 1987), não há alterações substanciais na hegemonia das principais regiões, o que mostra, de certo modo, tratar-se de regiões consolidadas na produção de alimentos. Chama atenção, no Ceará, a microrregião de Sobral, que aparece em 1987 como região nascente na produção de alimentos, enquanto na Bahia surge Feira de Santana. Porém, Interiorana do Extremo Sul da Bahia e Piemonte da Diamantina, ambas na Bahia, desaparecem do conjunto das principais áreas. Observando os resultados, segundo os grupos (lavouras e pecuárias), nota-se que, apesar de haver certa consolidação das áreas produtoras, surgem também novas regiões, como Iguatu, Sertão do Inhamuns, Encosta do Planalto da Conquista e Pastoril de Itapetinga (ver Tabela 2.12).

Outro aspecto revelado pela análise é a correlação de atividades em anos normais e de seca. Normalmente, independente das condições climáticas, há uma correlação forte entre feijão e milho, o que revela uma característica freqüente da economia agrária do Nordeste, na qual predominam as lavouras consorciadas. A correlação entre a produção de milho e de suínos é relativamente elevada em ano normal, mas muito fraca na seca, o que indica que o milho é destinado em sua totalidade para consumo humano na forma direta. No Ceará a exploração agrária é realizada mediante maior complementaridade entre as atividades da pecuária, fato este notado pela elevada correlação entre suínos e caprinos com bovinos.

Finalmente, analisando os impactos da seca sobre essas regiões, verificamos que têm sido muito atingidas por anos de seca (1980 e 1987).

TABELA 2.11
Ordenação das Microrregiões segundo a Importância na Produção de Alimentos

Bahia 1980 - Prin 1		Bahia 1985 - Prin 1		Bahia 1987 - Prin 1	
Microrregião	Escore	Microrregião	Escore	Microrregião	Escore
Serra Geral da Bahia	4,112	Chapada Diamantina Setentrional	3,494	Agreste de Alagoinhas	5,129
Baixo Médio São Francisco	2,586	Serra Geral da Bahia	2,739	Chapadões A, Rio Grande	2,568
Agreste de Alagoinhas	2,515	Agreste de Alagoinhas	1,987	Sertão de Canudos	1,517
Chapada Diamantina Meridional	1,614	Sertão de Canudos	1,846	Serra Geral da Bahia	0,600
Interiorana Extremo Sul da Bahia	1,294	Chapada Diamantina Meridional	1,226	Feira de Santana	0,564
Piemonte da Diamantina	0,708	Baixo Médio São Francisco	1,188	Chapada Diamantina Meridional	0,414
Ceará 1980 - Prin 1		Ceará 1985 - Prin 1		Ceará 1987 - Prin 1	
Microrregião	Escore	Microrregião	Escore	Microrregião	Escore
Sertão do Cariri	3,906	Sertão do Inhamuns	3,201	Baixo Jaguaribe	3,900
Uruburetama	1,688	Baixo Jaguaribe	2,780	Sertões de Crateús	2,067
Sertões de Crateús	1,413	Uruburetama	2,451	Uruburetama	2,050
Baixo Jaguaribe	1,397	Sertão Quixeramobim	2,406	Sertão Quixeramobim	1,840
Sertão do Inhamuns	1,363	Sertões de Crateús	2,273	Sertão do Inhamuns	1,481
Sertão Quixeramobim	1,171	Sertão Senador Pompeu	1,594	Sobral	1,247

Fonte primária dos dados: IBGE.

TABELA 2.12

Classificação das Microrregiões segundo a Produção de Alimentos, Ceará e Bahia, 1980, 1985 e 1987

Ceará 1980 — Lavoura		Ceará 1985 — Lavoura		Ceará 1987 — Lavoura	
Microrregião	Escore	Microrregião	Escore	Microrregião	Escore
Sertão do Cariri	-4,068	Sertão do Cariri	2,012	Sertão do Cariri	4,260
Fortaleza	-1,080	Sertão Senador Pompeu	1,278	Serra de Baturité	1,432
Serra de Baturité	-0,608	Sertão de Salgado	0,730	Sertão de Salgado	0,989
Litoral de Pacajus	-0,584	Serrana Cariri-Açu	0,624	Iguatu	0,720
Cariri	-0,504	Sertão do Inhamuns	0,624	Uruburetama	0,560
Chapada do Araripe	-0,489	Uruburetama	0,617	Cariri	0,434
Ceará 1980 - Pecuária		Ceará 1985 - Pecuária		Ceará 1987 - Pecuária	
Microrregião	Escore	Microrregião	Escore	Microrregião	Escore
Sertões de Crateús	2,487	Baixo Jaguaribe	-1,418	Sertão do Inhamuns	-1,362
Lit. Camocim Acaraú	1,830	Lit. Camocim Acaraú	-1,349	Sertões de Crateús	-1,298
Baixo Jaguaribe	1,383	Sobral	-1,278	Lit. Camocim Acaraú	-1,145
Sobral	1,232	Sertões Canindé	-0,939	Sertões Canindé	-0,983
Sertão Quixeramobim	0,818	Sertões de Crateús	-0,591	Sobral	-0,710
Uruburetama	0,548	Médio Jaguaribe	-0,505	Médio Jaguaribe	-0,560

(continua)

(continuação)

Bahia 1980 - Lavoura+Bovinos Microrregião		Bahia 1985 - Lavoura Microrregião		Bahia 1987 - Lavoura Microrregião	
	Escore		Escore		Escore
Agreste de Alagoinhas	-2,358	Chapada Diamantina Setentrional	-2,811	Agreste de Alagoinhas	-1,604
Interiorana Extremo Sul da Bahia	-1,200	Agreste Alagoinhas	-1,909	Tabuleiros de Valença	-1,241
Piemonte da Diamantina	-1,084	Sertão de Paulo Afonso	-1,162	Sertão de Paulo Afonso	-1,205
Pastoril de Itapetinga	-0,985	Senhor do Bonfim	-0,831	Litoral Norte Baiano	-1,171
Encosta Planalto de Conquista	-0,922	Tabuleiros de Valença	-0,814	Cacaucira	-0,896
Chapadões A. Rio Grande	-0,572	Litoral Norte Baiano	-0,779	Encosta do Planalto de Conquista	-0,785
Bahia 1980 - Suínos+Caprinos Microrregião		Bahia 1987 - Pecuária Microrregião		Bahia 1987 - Pecuária Microrregião	
	Escore		Escore		Escore
Corredeiras São Francisco	2,983	Baixo Médio São Francisco	3,321	Baixo Médio São Francisco	3,321
Baixo Médio São Francisco	2,506	Corredeiras São Francisco	2,262	Sertão de Canudos	2,204
Sertão de Canudos	1,808	Chapada Diamantina Meridional	1,629	Serra Geral da Bahia	2,020
Chapada Diamantina Meridional	0,780	Sertão de Canudos	1,210	Corredeiras São Francisco	1,711
Serra Geral da Bahia	0,462	Serra Geral da Bahia	0,760	Chapada Diamantina Meridional	1,111
Tabuleiros de Valença	0,278	Planalto da Conquista	0,529	Seminha	0,500

Fonte dos dados primários: IBGE.

A redução da produção agrícola e do efetivo pecuário em ambos os anos foi muito elevada, o que de certo modo é surpreendente, pois 1987 foi um ano isolado de seca. As quedas de produção de milho e feijão foram elevadas, superando os 50% para o total das microrregiões do Ceará e Bahia entre 1985 e 1987. No entanto, a pecuária é menos afetada, como outros trabalhos mostraram. Na Bahia a queda de produção de milho e feijão foi superior a 50% em 1987, enquanto que o efetivo de bovinos não sofreu queda.

2.1.3.5 - Ajustamentos Advindos de Variações Climáticas

Há vários tipos de ajustamentos que podem ocorrer em consequência de mudanças climáticas. Alguns se desenrolam no estabelecimento agropecuário por meio de decisões originadas de percepções das alterações ocorridas. Outros são provenientes de mudanças na política governamental e se refletem nos níveis regional, nacional e internacional [IPCC (1990, p. 2-25)]. Nesta parte do trabalho mostraremos algumas evidências de ajustamentos ocorridos nos estabelecimentos agropecuários referentes ao uso da terra e da mão-de-obra e alterações nos tipos de atividades econômicas:

- a) Redução do sistema de lavouras, que, entre 1980/82 (anos de seca) e 1988/90, atingiu 435 mil hectares. De um conjunto das lavouras mais importantes, todas, sem exceção, reduziram sua participação absoluta na área total de lavouras no Nordeste. Porém, há um nítido movimento de substituição de produtos tradicionais, alimentares ou não, por outros que incorporam tecnologia mais moderna, como soja e milho tecnificado.
- b) Tendência à pecuarização, que se manifesta pelo elevado incremento relativo da área de pastagens plantadas, de 66,4%, entre 1975 e 1985. Esta forma de utilização da terra não vem se expandindo em detrimento das pastagens naturais — que têm ficado praticamente sem alteração de área —, mas sim em substituição às lavouras e pela penetração em áreas de ocupação recente, à medida que se expande o espaço geográfico sob domínio dos estabelecimentos.
- c) O risco decorrente de mudanças climáticas e de políticas governamentais tem também provocado desativação de muitas atividades agropecuárias no Nordeste. Isto pode ser constatado pela expansão das terras em descanso. As áreas sob esta denominação aumentaram

cerca de sete vezes, entre 1975 e 1985, e atingiriam 5,4 milhões de hectares nesse último ano.

- d) Saida de mão-de-obra rural em decorrência de menor demanda de trabalho, fenômeno observado pelo crescimento visível das populações urbanas das cidades do interior do Nordeste. Informações a este respeito indicam uma redução acentuada da população rural, com o abandono de habitações e a cessação de atividades de subsistência.

2.2 - Cenários e Projeções para 2000 e 2020

2.2.1 - Base Empírica e Teórica

A base empírica utilizada consistiu na construção de indicadores socioeconômicos relacionados ao desempenho macroeconômico, indicadores demográficos, de política fiscal, populacionais, sociais e de balanço alimentar. As projeções foram feitas procurando-se evitar que uma reduzida base de cálculo distorcesse os resultados obtidos. Esta base, que em alguns casos retrocedeu a cerca de vinte anos, procurou abranger um número de anos que incluísse períodos de secas severas ou extremas e anos chuvosos. A base teórica abrangeu a revisão de diversos estudos, entre os quais os do *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC). A análise regional desse painel compreendeu cinco regiões da Terra, mas que não incluem o Nordeste, não obstante esse estudo o considerar entre as regiões de maior risco às mudanças climáticas [IPCC (1990, p. 25)]. Não dispúnhamos, até a data da redação final deste artigo, de indicações sobre previsões de mudanças climáticas que nos permitissem sua combinação e a análise dos fenômenos socioeconômicos. O assunto estava ainda em caráter especulativo,⁴ e mesmo os estudos realizados pelo IPCC mediante modelos de previsão, como o *general circulation model*, produziram estimativas regionais com reduzido grau de confiança [op. cit. (p. 18)].

Deste modo, a análise das variáveis socioeconômicas pressupõe que a magnitude e freqüência dos eventos climáticos ocorridos nos últimos anos não se altere substancialmente no futuro próximo. Para isto, sem-

⁴ Discussões foram mantidas no Instituto de Pesquisas Espaciais (Inpe) com Carlos A. Nobre e técnicos especializados

pre que possível, as projeções se apoiaram numa base que pudesse conter as diversas anomalias climáticas ocorridas, princípio usado pelo IPCC em previsões sobre mudanças climáticas [*op. cit.* (p. 15)].

Logo, o cenário estabelecido pelas projeções não incorpora nenhuma mudança extrema aparente. Deve-se frisar, contudo, que o Semi-Árido, apesar de inserido nesse contexto, seguramente não corresponde à situação global do Nordeste. Não foi possível, porém, pela urgência do tempo, fazer projeções específicas para esta sub-região.

2.2.2 - Resultado das Projeções

Na década passada a economia do Nordeste apresentou dinamismo bastante superior ao da economia brasileira, resultado da introdução naquela região de ramos mais dinâmicos da indústria e de produtos na agropecuária que incorporam maior valor agregado, com efeitos diretos sobre a taxa de crescimento do PIB. Para o ano 2020, a previsão é de um crescimento anual próximo a 5% no Nordeste; serviços é o setor do qual se espera maior crescimento (ver Tabela 2.13). Deve-se destacar, também, a importância prevista para o crescimento da agropecuária, cuja taxa anual deverá ser de 2,5% até o ano 2020.

Acompanhando uma tendência que vem ocorrendo desde a década passada, o crescimento do Nordeste tem-se revertido em alguns benefícios, com a melhoria de seus principais indicadores sociais. As projeções realizadas a partir dessa base de informações, tomando-se como parâmetros os indicadores para o total do país, mostram que no ano 2000 o Nordeste terá, ainda, 25% de sua população com instrução, e apenas 66% com fornecimento de água por meio da rede geral. Vinte anos depois, estes indicadores terão se alterado substancialmente, e apenas 10% da população, espera-se, será analfabeta (ver Tabela 2.14). As projeções mostram, também, alterações no padrão de distribuição de renda: no ano 2020, apenas 14% da mão-de-obra estarão na faixa de ganhos de até um salário-mínimo. Isto terá, sem dúvida, efeitos diretos sobre o mercado de bens e serviços, tanto pelo efeito distributivo quanto pela absorção pelo mercado consumidor de milhares de pessoas.

Outra transformação a ocorrer nos próximos anos refere-se às populações, cujas estimativas estão na Tabela 2.15. No ano 2020, a taxa de urbanização deverá atingir 77%, enquanto a média do país está prevista em 86%. Há ainda duas outras questões relevantes. A população total

crescerá pouco nos próximos anos, a uma taxa anual prevista de 1,15%, no período de 2000 a 2020. Outra questão refere-se à redução da população rural entre esses anos, a uma taxa anual de 0,8%, superior à média do país. Não sabemos como este ajustamento ocorrerá, mas a tendência tem sido a maior parte da população permanecer na região; apenas uma parcela menor tende a migrar para fora do Nordeste.

TABELA 2.13
Cenários e Projeções — Variáveis Macroeconômicas

Identificação	Índices				Taxas Anuais (%)	
	1980	1990 ¹	2000	2020	1980/90	1990/2020
Nordeste						
1. PIB Real Total	100	152	247	592	4,79	4,47
2. Indústria	100	115	143	212	1,53	2,0
3. Agropecuária	100	136	178	292	3,46	2,5
4. Serviços	100	173	329	1.055	6,30	6,0
Brasil						
1. PIB Real Total	100	117	178	418	1,54	4,35
2. Indústria	100	104	154	337	0,37	4,0
3. Agropecuária	100	128	164	269	2,52	2,5
4. Serviços	100	130	211	560	2,62	5,0

Fonte dos dados até 1990: Sudene/DPG/PSE/Grupo de Contas Nacionais. FGV Conjuntura Econômica, v. 45, nº 7, julho 1991.

Nota: ¹ Para o Nordeste, refere-se a 1989.

As variáveis de política fiscal (ver Tabela 2.16) mostram que o Nordeste deverá estar, nos próximos anos, numa situação fiscal melhor que a do país. Mantendo o comportamento da década passada, a previsão é de que nos próximos anos a arrecadação tributária total da região cresça a 1,8% ao ano, o dobro da média do Brasil. Do mesmo modo, as receitas orçamentárias deverão crescer a taxas maiores que as esperadas para o país. Outra variável que chama atenção são os gastos públicos na agricultura realizados pelos governos estaduais, que têm crescido à taxa anual de 7% e devem manter-se neste nível nos próximos anos. Com as modificações introduzidas pela Constituição, a política fiscal deverá ganhar ainda maior importância, pois

os estados e municípios passam a ser os principais gestores dos recursos gerados. Tem-se, assim, um importante conjunto de instrumentos para a garantia da sustentabilidade do crescimento econômico e das populações.

TABELA 2.14
Cenários e Projeções - Variáveis Sociais

(Em Porcentagem)

Identificação	1980 ¹	1990 ²	2000	2020
Nordeste				
Educação				
Pessoas sem Instrução ou com menos de um Ano de Estudo	41,7	35,0	25,0	10,0
Saúde				
Abastecimento d'Água-Rede Geral	36,5	51,3	66,0	87,0
Distribuição de Renda				
Pessoas com Rendimento de até um Salário Mínimo	32,7	29,1	25,0	14,0
Brasil				
Educação				
Pessoas sem Instrução ou com menos de um Ano de Estudo	23,6	18,7	11,0	7,0
Saúde				
Abastecimento d'Água-Rede Geral	61,4	72,7	84,0	95,0
Distribuição de Renda				
Pessoas com Rendimento de até um Salário Mínimo	24,0	19,6	15,0	10,0

Fonte dos dados até 1990: Pnad-82, Brasil e Grandes Regiões e Pnad-Síntese dos Indicadores de Pesquisa Básica do Pnad, 1981 a 1989

Nota: ¹ Refere-se a 1982.
² Refere-se a 1989.

TABELA 2.15
Cenários e Projeções - Aspectos Demográficos

Identificação	População 1.000 Habitantes				Taxas Anuais (%)		
	1980	1990	2000	2020	1980/90	990/200	2000/2020
Nordeste							
1. População Total	35.480	42.822	50.182	63.076	1,89	1,59	1,15
2. População Urbana	17.904	25.001	32.694	48.581	3,39	2,72	2,00
3. População Rural	17.576	17.821	17.489	15.757	0,14	-0,19	-0,52
4. População Urbana/Total	50,5	58,4	65,1	77,0	-	-	-
5. População Total/km ²	22,8	27,5	32,3	40,5	-	-	-
Brasil							
1. População Total	121.286	150.368	179.487	227.846	2,17	1,79	1,20
2. População Urbana	81.980	112.744	143.105	196.575	3,24	2,41	1,60
3. População Rural	39.306	37.624	36.381	348.814	-0,44	-0,34	-0,22
4. População Urbana/Total	67,6	75,0	79,7	86,3	-	-	-
5. População Total/km ²	14,2	17,7	21,1	26,8	-	-	-

Fonte dos dados até 1990: IBGE - Anuário Estatístico do Brasil de 1990.

TABELA 2.16
 Cenários e Projeções - Política Fiscal ¹

Identificação	Em Cr\$ Milhões de Outubro de 1990				Taxas Anuais (%)	
	1980	1990 ¹	2000	2020	1980/90	1990/2020
Nordeste						
1.Arrecadação Tributária Total	298.759	354.363	423.571	605.176	1,72	1,8
2.Arrecadação do ICMS ²	70.489	235.349	309.193	355.483	0,59	0,7
3.Receitas Orçamentárias ³	621.369	890.254	1.232.320	2.225.707	4,08	3,0
4.Despesas dos Estados na Agricultura	15.849	28.779	35.783	53.172	6,85	7,0
Brasil						
1.Arrecadação Tributária Total	11.760.983	12.584.203	13.763.769	16.464.961	0,68	0,9
2.Arrecadação do ICMS	2.345.643	2.456.156	2.670.605	3.070.429	0,58	0,7
3.Receitas Orçamentárias	11.268.699	14.069.593	17.150.755	25.485.120	2,24	2,0
4.Despesas dos Estados na Agricultura	92.537	102.695	115.706	146.881	1,05	1,2

Fonte dos dados até 1990: MEFP-STN/DTN-Execução Orçamentária dos Estados e Municípios dos Capitais, 1980-89, Brasília, 1990; Secretaria da Fazenda-Finanças Estaduais; IBGE/DP/DCN e FGV/IBE/CEF-Centro de Estudos Fiscais, in: *Conjuntura Econômica*, v. 45, nº 7, jul. 1991.

Nota: ¹ Os valores estão a preços de outubro de 1990 e foi usado como deflator o IGP/DI.

² Refere-se a 1988.

³ Refere-se a 1989.

TABELA 2.17
Cenários e Projeções - Utilização da Terra e Ocupação

Identificação	Áreas (Em 1.000 ha)			Variação no Período %		
	1985	2000	2020	1985/75	2000/1985	2020/2000
Nordeste						
Área dos Estabelecimentos	92.144	99.976	103.975	17,1	8,5	4,0
Lavouras	14.315	16.459	17.735	29,8	23,0	11,5
Permanentes	4.233	4.360	4.425	6,9	3,0	1,5
Temporárias	10.082	12.098	13.309	42,5	20,0	10,0
Pastagens	35.148	37.608	38.925	14,8	7,0	3,5
Naturais	23.282	21.590	20.183	-2,1	-7,3	-6,5
Plantadas	11.865	16.019	18.741	73,4	35,0	17,0
Matas e Florestas Naturais	19.540	20.517	21.030	11,9	5,0	2,5
Taxa de Ocupação ¹	59,2	64,3	66,8	8,6	5,0	2,6

Fonte dos dados até 1990: IBGE - Censos Agropecuários de 1970, 1975, 1980 e 1985 e Anuário Estatístico do Brasil, 1990.

Nota: ¹ Calculada pela relação entre a área total dos estabelecimentos e a área geográfica, em porcentagem.

A pressão sobre a terra e os recursos naturais deverá ocorrer de maneira acelerada nos próximos anos e se dará pela expansão das pastagens plantadas e lavouras temporárias (ver Tabela 2.17). A primeira atividade abrangerá, em 2020, cerca de 18,7 milhões de hectares, o que corresponde a quase 18% da superfície total dos estabelecimentos. Se adicionarmos a essa cifra a área utilizada para pastagens naturais, teremos uma proporção de 37,4% da área total dos estabelecimentos.

O crescimento diferenciado entre as diversas formas de utilização da terra mostra, sem dúvida, que deverá persistir um forte processo de pecuarização, em parte realizado pela substituição das pastagens naturais e lavouras de subsistência, que perdem espaço de forma visível. A pressão exercida sobre o uso e a ocupação do solo também pode ser constatada, inclusive de maneira mais direta, pela taxa de ocupação, definida pela relação entre a área total dos estabelecimentos e a área geográfica. Enquanto esta taxa em 1985 era de 59%, em 2020 deverá atingir 66,8% da área geográfica. Sua evolução mostra o crescimento extensivo da agropecuária, que se dá pela incorporação de novos espaços geográficos à medida que a área ocupada com estabelecimentos rurais se expande. Pelas projeções realizadas, esse processo deverá praticamente esgotar-se entre 2000 e 2020, pois a área incorporada nesse período deverá ser mínima.

Este assunto traz implicações sérias sobre a economia de recursos e os padrões de sustentabilidade. Como o Nordeste apresenta densidades populacionais relativamente elevadas e crescentes, essas questões ficam ainda mais sérias. As pressões populacionais e especulativas levam ao rápido desaparecimento da vegetação nativa e trazem elevados prejuízos para a economia e o meio ambiente.

Além dessa pressão sobre a base de recursos naturais, outro problema é a questão alimentar, que tenderá a se agravar nos próximos anos (ver Tabela 2.18). Entre os produtos analisados, o problema maior surge com relação a arroz, milho e leite. A previsão é de que, em 2020, haja falta de 7,6% na produção de arroz, de 12,0% na de milho e de 65,0% na de leite.

Para o leite, a defasagem prevista entre a produção e a quantidade demandada é de 1,8 milhão de litros por ano, o que exigirá grandes investimentos nesse setor, daqui para o futuro. Do mesmo modo, a produção de milho, que, de forma crescente, vem-se tomando um produto indis-

pensável à indústria. exigirá investimentos em novas áreas, máquinas e melhoria de produtividade, sob pena de o Nordeste tornar-se extremamente dependente de outras regiões para o fornecimento deste produto.

TABELA 2.18
Cenários e Projeções - Balanço da Produção de Alimentos

Identificação	Quantidades (em 1.000 t ou 1.000.000 l, por ano)		Taxa Anual (%)	Variação no Período (%)
	2000	2020	1990/2020	1990/2020
Nordeste				
Oferta¹				
1. Arroz	1.812	23.114	1,22	49,40
2. Feijão	996	1.591	2,37	116,60
3. Milho	1.970	3.137	2,35	115,40
4. Leite	2.093	2.876	1,60	67,60
Demanda²				
1. Arroz	1.865	24.869	1,45	60,80
2. Feijão	903	1.242	1,61	69,20
3. Milho	2.061	3.517	2,71	141,50
4. Leite	2.538	4.744	3,18	176,50
Balanço Alimentar (D - S)				
1. Arroz	-53	-1.755	-0,23	-11,40
2. Feijão	92	348	0,76	47,40
3. Milho	-1.864	-380	-0,36	-26,70
4. Leite	-444	-1.868	-1,58	-108,90

Nota:¹ Refere-se à quantidade física de produto

² A demanda foi estimada a partir da fórmula $d = p + ep \cdot rpe$, na qual d = quantidade, p = taxa de crescimento populacional, ep = elasticidade-renda e rpe = crescimento da renda *per capita* real. As estimativas de elasticidade-renda usadas foram: arroz = 0,0; feijão = 0,1; milho = 0,8; leite = 1,1 [Aguar (1988)].

2.3 - Resumo e Conclusões

Nesta seção apresentam-se um resumo dos principais resultados e as conclusões referentes à análise da situação atual e das projeções de variáveis socioeconômicas realizadas para os anos 2000 e 2020.

2.3.1 - A produção industrial vem se orientando para ramos mais dinâmicos como bens intermediários (metalurgia e química). Além disso, houve ganhos de qualidade na natureza do sistema produtivo, em consequência dos rearranjos da composição da produção dos setores primário e secundário. A reestruturação da produção agrícola da região foi favorável às culturas industriais em detrimento das lavouras de subsistência, que reduziram sua importância relativa de 30%, em 1970, para 15%, em 1985, e cederam lugar para as culturas industriais que se expandiram de 56% para 74% da produção física regional entre esses anos. Outra importante transformação, derivada das mudanças ocorridas no aparelho produtivo, vem ocorrendo na pauta das exportações: vem crescendo de maneira acentuada a participação dos produtos industrializados.

2.3.2 - O movimento populacional em direção às áreas urbanas tem sido mais voltado para as cidades do interior, que vêm crescendo a um ritmo superior ao observado nos municípios das capitais.

2.3.3 - A análise da base natural revelou que, além da grande extensão da área total da região submetida ao clima semi-árido, há pequena proporção de solos e topografias no Semi-Árido. Outro aspecto é o da variabilidade das precipitações, que se mostrou bastante alta, com valores superiores a 100% em relação à média.

2.3.4 - Os resultados sobre as vulnerabilidades das diversas regiões do Nordeste mostraram que as unidades de paisagem mais sensíveis às mudanças climáticas são as Superfícies Cársticas, Superfícies Retrabalhadas, Áreas de Dunas Continentais, Superfícies Dissecadas Diversas, Chapada Diamantina, Planalto da Borborema e Depressão Sertaneja. Na ocorrência de secas, as perdas de produção de lavouras nessas unidades são grandes, variando de 50 a 90%. Outras unidades como Serrotes, Inselbergues e Maciços Residuais e Bacias Sedimentares não foram praticamente afetadas pela seca de 1987.

2.3.5 - A produção animal, como aliás outros trabalhos haviam constatado, é menos atingida pelas secas. Do mesmo modo que para as

lavouras, as Áreas de Dunas Continentais, Superfícies Retrabalhadas, Superfícies Dissecadas Diversas, Superfícies Cársticas, Chapada Diamantina e Depressão Sertaneja são as mais vulneráveis. Outras, como as Chapadas Altas, Chapadas Intermediárias, Chapada Diamantina, Planalto da Borborema, Grandes Áreas Aluviais e Maciços e Serras Baixas não tiveram sua produção animal afetada, e algumas até mesmo aumentaram os efetivos de gado, suínos e a produção de leite durante os anos de seca.

2.3.6 - O Nordeste concentra sua produção de alimentos básicos em áreas de extrema vulnerabilidade nas quais a redução da produção devida às mudanças climáticas não é apenas uma questão econômica motivada pela diminuição da quantidade produzida, mas sim um problema de sobrevivência, pois os efeitos das alterações climáticas são muito contundentes.

2.3.7 - Uma análise específica da produção de alimentos mostrou que as variações climáticas não provocam alterações substanciais na hegemonia das principais regiões produtivas, o que mostra, de certo modo, tratar-se de regiões consolidadas na produção de alimentos. Isto não impede, porém, que apareçam novas regiões, como foi o caso de Iguatu, Sertão do Inhamuns, Encosta do Planalto da Conquista, Pastoral de Itapetinga e Sobral. Mas houve casos, também, como Interiorana Extremo Sul da Bahia e Piemonte da Diamantina, ambas na Bahia, que desapareceram do conjunto das principais áreas produtoras de alimentos.

2.3.8 - Diversos ajustamentos ocorrem como resultados de decisões tomadas a partir de percepções das alterações introduzidas pelas mudanças climáticas. Nos de estabelecimentos, podemos mencionar redução do sistema de lavouras, tendência acentuada para a pecuarização, desativação de partes das unidades produtivas e saída da mão-de-obra rural, com o crescimento visível das cidades.

2.3.9 - Tomando como base um cenário que não incorpore nenhuma situação extrema aparente para os próximos anos, constatou-se que o Nordeste deverá continuar no caminho da melhoria de seus indicadores sociais, com educação, acesso a água tratada e distribuição de renda.

2.3.10 - Outra transformação a ocorrer nos próximos anos refere-se aos movimentos populacionais. No ano 2020, a taxa de urbanização deverá atingir 77%; a média do país está prevista para 86%. A população total do Nordeste crescerá mais que a do país. Mantido o comportamento da

década passada, a previsão é de que, nos próximos anos, a arrecadação tributária total da região cresça a 1,8% ao ano, o dobro da média do Brasil.

2.3.11 - As variáveis de política fiscal mostram que o Nordeste deverá estar numa situação fiscal, nos próximos anos, melhor do que a do país. Mantendo o comportamento da década passada, a previsão é que nos próximos anos a arrecadação tributária total da região cresça a 1,8% ao ano, o dobro da média do Brasil.

2.3.12 - A pressão sobre a terra e os recursos naturais deverá ocorrer de maneira acelerada nos próximos anos e se dará por intermédio da expansão das pastagens plantadas e lavouras temporárias. A pressão exercida sobre o uso e a ocupação do solo também pode ser constatada pela taxa de ocupação (área dos estabelecimentos agropecuários/área geográfica), que revela valores de 59%, em 1985, e de 66,8% da área geográfica, em 2020.

2.3.13 - Finalmente, outro problema é a questão alimentar, que tenderá a se agravar nos próximos anos. O problema maior surge em relação a arroz, milho e leite. A previsão é de que, em 2020, haja a falta de 7,6% na produção de arroz, de 12%, em milho, e de 65%, em leite. Neste, a defasagem prevista entre a produção e a quantidade demandada é de 1,8 milhão de litros por ano, o que exigirá grandes investimentos daqui para o futuro.

Apêndice

Diagnóstico Sumário dos Recursos Naturais do Nordeste Brasileiro (NEB) e seu Potencial

Planaltos Sedimentares

Chapadas, Cuestas e Baixos Platôs recobertos por arenitos em estruturas horizontais e subhorizontais; condições climáticas úmidas e subúmidas na vertente oriental da Ibiapaba (CE) (precipitação média anual entre 1.000 e 1.400mm); baixo potencial de recursos hídricos superficiais; potencial razoável de águas subsuperficiais com águas pouco profundas, com potencial máximo de 100 m²/h/10 km²; na bacia Tucano-Jotobá (BA-PE), o potencial decresce para um máximo de 20 m²/h/10 km²; predominância de solos profundos (latossolos) nos topos, podzólicos nas vertentes e aluviais nos fundos de vales; vegetação de floresta subperenifólia, caatinga hipoxerófila e enclaves de cerrado; ocorrências minerais de ferro, chumbo, cobre e bauxita em jazimentos estratificados.

Superfícies interplanálticas intermontanas semi-áridas em rochas do embasamento cristalino e com eventuais coberturas sedimentares meso-ólicas (bacias de Iguatu, rio do Peixe, etc.) ou quaternárias (dunas continentais do oeste baiano).

Nas áreas úmidas e subúmidas os solos são ácidos e dotados de baixa fertilidade natural; nas vertentes e fundos de vales os solos podzólicos e aluviais têm fertilidade natural de média a alta; há excessiva lixiviação dos solos após os desmatamentos; nos baixos planaltos a principal limitação natural é o balanço hídrico deficitário.

Grandes extensões de áreas submetidas às condições de semi-aridez e aos impactos das secas.

A melhoria dos rendimentos ligados à lavoura e à pecuária depende da adoção de tecnologias que visem à correção das deficiências edáficas; nas vertentes, o desmatamento indisciplinado pode acelerar a ação do escoamento superficial e a erosão.

A principal influência é climática, derivada da irregularidade temporoespacial da distribuição das chuvas.

Sertões do Centro-Norte

Depressão Sertaneja, depressões interplanálticas semi-áridas (precipitação média anual entre 400-900mm) das porções centro-norte da região, englobando os sertões de AL,PE,PB,RN,CE e PI; superfícies de erosão desenvolvidas em rochas cristalinas, eventualmente sedimentares (bacias cretáceas), com vastos pedimentos de topografias rampeadas em direção aos fundos de vales abertos e setores de relevo dissecado em colinas rasas; drenagem superficial muito ramificada e de regime intermitente sazonal; fraco a muito fraco potencial de águas subterrâneas, que ocorrem em sistemas de fraturas com máximo de 4 m²/h e com águas cloretadas e bicarbonatadas-cloretadas com resíduos secos entre intervalos de 1.000 a 2.000 mg/l; predominância de solos rasos a medianamente profundos e, com certa freqüência, de afloramentos rochosos e de chãos pedregosos; topos seqüências mais comuns com podzólicos e brunos não cálcicos nos topos de relevos colinosos e altas vertentes e com fertilidade natural de média a alta — litólicos nos setores de maiores declives; planossolos, solonéticos solodizados e vertissolos nas baixas vertentes e com fertilidade natural baixa — solos aluviais nos fundos de vales com fertilidade natural de média a alta; recobrimento vegetal de caatingas hiperxerófilas/hipoxerófilas, enclaves de cerrado e florestas ciliares de camaúba; principais ocorrências minerais: áreas scheelitíferas (RN,PB), cupríferas (CE), urano-fosfáticas(CE), magnesita (CE), feríferas (RN,CE), gipsita (CE,PE), grafita (PB) e outras áreas de natureza pegmatítica.

Chuvas concentradas em curto período do ano (janeiro/maio e novembro/abril); longa estação seca; excessiva irregularidade do regime de precipitação; médias térmicas anuais altas (27-28°C) e de baixa amplitude anual de variação, gerando taxas elevadas de evapotranspiração; balanço hídrico desfavorável; secas periódicas; solos rasos e pedregosos; problemas de salinização dos solos nas baixadas sertanejas; ablação dos horizontes superficiais do solo em função da incidência direta das chuvas torrenciais sobre a superfície e da pequena capacidade protetora exercidas pelas caatingas caducifolias; baixo potencial de águas subterrâneas, exceto nas bacias intracretônicas; escoamento torrencial.

Restringir o uso à prática de lavouras adaptadas ao clima regional às áreas de podzólicos, brunos não cálcicos e vertissolos; evitar o uso de mecanização pesada; adotar técnicas de irrigação racionais nos solos aluviais, evitando salinização e perda de horizontes superficiais; incen-

tivar a pecuária, com criação de animais de pequeno e de médio porte; administrar o uso dos recursos hídricos pela pequena irrigação; estimular o extrativismo mineral e vegetal e as práticas silviculturais nos setores mais intensamente degradados e/ou desertificados: interflúvios desnudados, vales e encostas secas, áreas de chãos pedregosos, etc.

Sertões do Sul

Depressões interplanálticas semi-áridas (precipitações médias anuais entre 600-900 mm) do Médio São Francisco (BA-SE); superfícies de erosão escalonadas e pedimentos embutidos com caimentos direcionados para o rio São Francisco em áreas de embasamento cristalino; grande expressão das áreas de dunas continentais a oeste do rio São Francisco (BA); hidrologia de superfície com predominância de rios intermitentes sazonais, exceto o rio São Francisco, principal manancial e fonte de recurso hídrico-energético da região; potencial de águas subsuperficiais de fraco a muito fraco no embasamento cristalino onde ocorrem em sistemas de fraturas com média de 4 m²/h e com águas cloretadas e bicarbonatadas-cloretadas; nas coberturas sedimentares as águas subsuperficiais são pouco profundas (50 m), com potencial médio de 20 m²/h/10 km²; predominância de solos rasos a medianamente profundos, onde as topossequências mais comuns são: latossolos (topos planos), odzólicos (colinas), planossolos (vertentes baixas) e aluviais (fundos de vales); nos topos e vertentes de colinas os podzólicos podem estar associados a brunos não cálcicos, brunizens e a terras roxas estruturadas, todos solos dotados de fertilidade natural de média a alta; nos relevos residuais prevalecem litólicos e afloramentos rochosos; revestimento vegetal de caatingas hipoxerófilas (solos mais férteis) e hiperxerófilas (solos rasos e de baixa fertilidade), além de floresta caducifólia, cerrados e veredas ciliares; nas dunas continentais prevalecem areias de fertilidade muito baixa revestidas por caatinga arbustiva; principais ocorrências minerais: chumbo, amianto e áreas de natureza pegmatítica.

Chuvvas concentradas em curto período do ano (outubro/abril, janeiro/maio ou fevereiro/julho) e maior estação seca; irregularidade no ritmo das chuvas; médias térmicas anuais muito elevadas (27-28°C) e constantes, gerando taxas elevadas de evapotranspiração; balanço hídrico negativo durante quase todo o ano; secas periódicas; solos rasos e pedregosos nas baixas vertentes; problemas de salinização nas baixadas sertanejas; ablação dos horizontes superficiais de solos férteis de relevos dissecados em colinas; baixo potencial de águas subterrâneas ao emba-

samento e razoável nas coberturas sedimentares; maior potencial de recursos hídricos superficiais no vale do São Francisco; erosionamento de solos férteis nas áreas desmatadas de modo indisciplinado.

Restringir o uso à prática de lavouras adaptadas ao clima regional às áreas de podzólicos, brunos não cálcicos e vertissolos; evitar o uso de mecanização pesada; adotar técnicas de irrigação racionais nos solos aluviais, evitando salinização e perda de horizontes superficiais; incentivar a pecuária, com criação de animais de pequeno e de médio porte; administrar o uso dos recursos hídricos pela pequena irrigação; estimular o extrativismo mineral e vegetal e as práticas silviculturais nos setores mais intensamente degradados e/ou desertificados: interflúvios desnudados, vales e encostas secas, áreas de chãos pedregosos, etc.; nas dunas continentais e do oeste baiano a fragilidade ambiental e o baixo potencial dos recursos naturais justificam a sua preservação compulsória.

Planalto da Borborema

Conjunto estrutural de maciços ou blocos falhados e dobrados em rochas do embasamento cristalino que se estende desde AL até RN na porção oriental do NEB, com níveis altimétricos entre 600-800 m; área entalhada por vales profundos alternados com diferentes feições dissecadas com colinas, cristas paralelas, outeiros, patamares escalonados para leste e superfícies pediplanadas para oeste; contrafortes orientais sob condições de climas úmidos (1.100 a 1.300 mm de precipitação média anual); encostas ocidentais semi-áridas (450 mm a 600 mm de precipitação média anual); centro de dispersão de drenagem com padrão radial; baixo potencial de recursos hídricos subsuperficiais; topossequências dos contrafortes orientais com solos podzólicos medianamente profundos de fertilidade natural alta e solos aluviais nos fundos de vales; nas áreas de cimeira: podzólicos e litólicos nas elevações, vertissolos, solonéticos e planossolos nas baixas vertentes; vegetação de florestas caducifólia e subcaducifólia a leste e de caatinga hiperxerófila a oeste.

A disposição do relevo face aos deslocamentos das massas de ar gera diferenças ambientais profundas nessa unidade; nos contrafortes orientais e nos brejos de cimeira, onde é maior a dissecação do relevo e são melhores as condições de umidade, as florestas subperenifólias e as caducifólias foram degradadas e os processos erosivos muito acelerados;

nas vertentes ocidentais a limitação é a semi-aridez pronunciada que é verificada, sobretudo, nos Cariris Velhos e no Curimataú (PB).

Como é uma das principais áreas de produção agropecuária nordestina, deve-se adotar medidas que atenuem os efeitos da erosão acelerada nas porções úmidas, por meio da silvicultura, da maior disseminação de pastagens cultivadas e da manutenção do que resta da vegetação primitiva nas vertentes mais íngremes; nas costas secas a administração dos recursos naturais deve ser racionalizada e incentivada.

Planaltos com Coberturas Calcárias

Áreas dispersas e descontínuas de planaltos recobertos por calcários como na Chapada do Apodi (CE-RN), Chapada de Irecê (BA) e borda ocidental do planalto do São Francisco (BA), além de afloramentos dispersos; altimetrias muito variáveis, de 100 m até 900 m; relevos tabulares em climas semi-áridos quentes (450-750 mm de precipitação média anual), com baixa frequência de rios e águas subsuperficiais pouco profundas (50 m) com potencial em tomo de $20 \text{ m}^2/\text{h}/\text{km}^2$ e com águas cloretadas e bicarbonatadas-cloretadas com resíduos secos entre 2.000 - 4.000 mg/l e acima de 4.000 mg/l; solos dotados de alta fertilidade natural (cambissolos e rendzinas); cobertura vegetal de caatingas hiperxerófilas, floresta caducifolia e caatinga hipoxerófila; ocorrências minerais: grandes reservas de rochas calcárias.

A principal restrição ao uso é de natureza climática, com fortes deficiências hídricas durante a maior parte do ano.

Tratando-se de unidade que congrega os solos de maior fertilidade natural do NEB, as soluções apontadas para sua utilização devem estar associadas com as possibilidades de ampliar a capacidade de uso dos recursos hídricos superficiais e subsuperficiais para fins de irrigação; a grande quantidade de calcário traz a possibilidade de sua utilização para a indústria de cimento e calagem de solos.

Maçios Residuais

Dispersos por todo o NEB, contrastando com as superfícies aplainadas e rebaixadas da Depressão Sertaneja: níveis altimétricos variados e acima de 400-500 m; modelados nos mais diferentes litotipos do embasamento cristalino, são fortemente dissecados no enclaves úmidos Serras de Baturité e Meruoca (CE) e Triunfo (PE) e fracamente entalhadas nas serras secas; rede de drenagem superficial muito densa e baixo potencial de

recursos hídricos subsuperficiais em sistemas de fraturas; toposseqüências dos maciços com solos litólicos nos altos relevos; topos e altas vertentes de colinas com podzólicos dotados de boa fertilidade natural; fundos de vales estreitos com solos aluviais profundos e férteis; nas serras secas, predominância de solos litólicos e podzólicos rasos; enclaves de florestas caducifólias e subcaducifólias nas serras altas (úmidas) e caatinga nas serras baixas (secas).

Nas serras úmidas o grau de acidentamento do relevo é elevado, com pequenas dimensões de topos dos interflúvios convexizados e aguçados e forte declive nas vertentes; a estabilidade ambiental é dependente das florestas — com o desmatamento indisciplinado os riscos de erosão se acentuam; nas serras secas as principais limitações derivam dos fortes declives e da pequena espessura dos solos.

Parcialmente favorável às atividades agrícolas, que devem ser limitadas às vertentes com menores declives e aos fundos de vales; desfavorável para ocupação agrícola nas cristas; deve-se estimular a substituição das lavouras de ciclo curto por culturas perenes e de porte arbóreo; incentivar a silvicultura nas vertentes mais intensamente degradadas.

Chapada Diamantina e Encostas do Planalto Baiano

Ocupa a região centro-meridional da área semi-árida do NEB, incluindo, além da Chapada Diamantina, os relevos fortemente entalhados do planalto baiano e leste e sudoeste da Chapada; conjunto de extensos platôs modelados em rochas do embasamento recobertos para oeste por litologias sedimentares com altitudes médias superiores a 1.000 m; as encostas do planalto baiano são modeladas em rochas de embasamento; índices pluviométricos médios anuais de 750mm, com estação chuvosa de outubro a abril; drenagem superficial com cursos intermitentes e baixo potencial de águas subsuperficiais em sistemas de fraturas, com águas cloretadas de sódio e magnésio; nas coberturas sedimentares há maior potencial, com máximo de 20m²/h/10 km²; topos de platôs com solos profundos (areias e latossolos) e fertilidade natural muito baixa; nas colinas do embasamento predominam podzólicos e litólicos com fertilidade natural média e alta; cobertura vegetal de caatinga altimontana, campos altimontanos e caatinga hipo e hiperxerófilos; ocorrências minerais: jazimentos estratiformes de grafita, ferro, manganês e magnetita; indícios de mineralização de ouro, diamante, níquel e cobalto.

Nas áreas de relevos acidentados com declividades fortes, os solos derivados de rochas cristalinas são muito rasos, pedregosos e suscetíveis à aceleração erosiva; nos platôs os solos têm maiores profundidades e boas condições físicas, mas são dotados de fertilidade natural muito baixa.

Nos setores dissecados, onde a ação erosiva pode tender a acelerar-se há necessidade da preservação da cobertura vegetal primária e da adoção de práticas silviculturais; nos platôs, a melhoria do rendimento das atividades agropastoris está condicionada à adoção de tecnologia capaz de corrigir as deficiências edáficas; a área tem importantes reservas minerais que devem ser melhor pesquisadas e avaliadas com a finalidade de diversificar a economia local.

Tabuleiros Costeiros

Superfícies rampeadas (glacis de acumulação) pré-litorâneas do PI-CE-RN em sedimentos areno-argilosos do grupo Barreiras, fracamente dissecada em interflúvios tabulares; clima semi-árido, precipitações anuais de 700 mm a 900 mm entre janeiro-junho; drenagem superficial densa com rios intermitentes sazonais e águas subsuperficiais pouco profundas (50m) com máximo de 100 m²/h/10 km², cloretadas de sódio, magnésio com resíduos secos entre 500 - 2.000 mg/l; topos dos tabuleiros com areias e podzólicos espessos e fertilidade natural média e baixa; nas planícies fluviais, solos aluviais, planossolos e solonetos solodizados com fertilidade natural média e baixa; caatingas hiperxerófilas e hipoxerófilas e floresta ciliar de camaúba; ocorrências minerais: o setor metamagnético litorâneo potiguar (RN) encerra áreas altamente promissoras para diatomitas.

Apesar das condições topográficas favoráveis, assim como das propriedades físicas, os solos têm baixa fertilidade natural; nos podzólicos de textura argilosa a maior dissecação do relevo pode contribuir para a aceleração da erosão pelo escoamento hídrico laminar.

As principais limitações são de natureza edáfica; os solos arenosos e podzólicos necessitam de correção e adubação, em face das baixas disponibilidades de nutrientes; a acidez do solo deve ser corrigida mediante a aplicação de práticas de calagem.

Planície Costeira

Faixa litorânea estreita do CE-RN com elevado estoque de sedimentos arenosos modelados por processos fluviais flúvio-marinhos e eólicos gerando feições de planícies e campos de dunas móveis e fixas; clima de semi-árido a subúmido com precipitações médias anuais entre 700-900 mm de janeiro a junho; elevado potencial de recursos hídricos sub-superficiais com águas pouco profundas e máximo de 100 m²/h/10 km², cloretadas e bicarbonatas, cloretadas de sódio e magnésio com resíduos secos entre 500 - 2.000 mg/l; areias eólicas com vegetação de restinga e solos indiscriminados de mangue nas planícies flúvio-marinhas; ocorrências minerais: abundância de minerais pesados como monazitas, além de ser a mais importante área de produção salineira do país.

Áreas impraticáveis para atividades agrícolas produtivas face à larga preponderância de campos de dunas móveis e de planícies flúvio-marinhas revestidas por manguezais dotados de equilíbrio ambiental frágil.

As condições geoambientais têm um equilíbrio muito frágil tanto nos campos de dunas quanto nas planícies flúvio-marinhas recobertas por manguezais; áreas a serem preservadas como reservas biológicas (mangues) e paisagísticas (campos e dunas); são áreas fortemente favoráveis ao desempenho de atividades ligadas ao turismo e ao lazer.

Grandes Planícies Fluviais

Áreas de acumulação aluvial nas planícies do médio São Francisco (BA-PE) e dos baixos Jaguaribe, Parnaíba e Acaraú (CE-PI) e outros; climas tropical e semi-árido com precipitações médias anuais entre 700-1.100 mm, com período de chuvas entre outubro-abril (Médio São Francisco) e janeiro-junho (CE-PI); solos aluviais profundos, de moderada a imperfeitamente drenados e com fertilidade natural média a alta, associados com planossolos e vertissolos revestidos por floresta caducifolia de várzea e floresta ciliar de carnaúba.

Os solos aluviais possuem alta fertilidade natural; as limitações ao uso estão subordinadas à drenagem imperfeita, aos problemas de salinização e às inundações periódicas.

Os solos das planícies fluviais são os mais utilizados mediante técnicas de irrigação; é fundamental o uso de técnicas que visem à economia de água, aliadas a sistemas de drenagem e de manejo corretos, para evitar problemas de salinização e perda de solo.

Bibliografia

- AB'SABER, A. N. O Domínio morfo-climático semi-árido das caatingas brasileiras. *Geomorfologia*. — São Paulo: Igeog-SP, n. 43, 1974.
- AGUIAR, M. N. *A Questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil: um diagnóstico Macro com cortes regionais*. — Brasília: IPEA, 1988.
- ANDRADE, G. O. *Alguns aspectos do quadro natural do Nordeste*. — Recife: Minter/Sudene, 1977 (Série Estudos Regionais, 2)
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL (BNB). *O Sistema Finor: resultados e sugestões de aperfeiçoamento*. — Fortaleza: 1986.
- _____. *Relatório de atividades de 1990*. — Fortaleza: 1991.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global - esboço metodológico. *Cad. Ciên. da Terra*. — São Paulo, Igeog/USP, n. 13, 1971.
- CARVALHO, J. O. *A Economia política do Nordeste - seca, irrigação e desenvolvimento*. — Rio de Janeiro: Campus, 1988.
- CARVALHO J. O. *et alii. Plano integrado para o combate previsto aos efeitos das secas no Nordeste*. — Brasília: Ministério do Interior, 1973.
- EMBRAPA. *Zoneamento agrogeológico do Nordeste - Brasil*. — Brasília: Mara/Embrapa - CPATSA/SNLCS, 1991a.
- _____. *Zoneamento agroecológico do Nordeste - Brasil* — Brasília: Mara/Embrapa/CPIISA/SNLCS, 1991b.
- FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). *Conjuntura Econômica*, abr. 1984.
- FUNDAÇÃO JOAQUIM NABUCO (FUNDAJ). *Unpublished field survey data of the 1979-80 drought in Northeast Brazil*. — Fortaleza: 1983.
- FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL (FMI). *International financial statistics*. — New York: 1991.
- GOMES, G. M. Da recessão de 1980-83 aos impactos do Plano Cruzado no Brasil e no Nordeste: um alerta para o presidente. *Boletim*

- Socioeconômico do Nordeste*. — Recife: Sudene, v. 1, n. 1, mar. 1987.
- GOODMAN, D. e ALBUQUERQUE, R. C. de. *Incentivos à industrialização e desenvolvimento do Nordeste*. — Rio de Janeiro: IPEA, 1974 (Coleção Relatórios de Pesquisa, 20)
- GUIMARÃES, L. *Aspectos gerais da economia e da sociedade do Nordeste*. — Recife: Minter/Sudene/BNB, 1984 (Série Projeto Nordeste, n. 2)
- HIRSCHMAN, A. O. Industrial development in the Brazilian Northeast and the tax credit schene of Article 34/18. *Journal of Development Studies*, v. 5, n. 1, Oct. 1968.
- IBGE. *Atlas Nacional do Brasil, Região Nordeste - Brasil*. — Rio de Janeiro: Minter, IBGE/Sudene, 1985.
- INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). *Climate change and desertification*. — Geneva: May 1989. (Interim Document)
- _____. *Potential impacts of climate change*. Report Prepared for IPCC by Working Group II, June 1990a.
- _____. *IPCC first assessment report*. Aug. 1990b, v. I.
- JOLLIFE, I. T. *Principal component analysis*. — New York: Springer Verlag, 1986.
- LEITE, P. S. *Estudo da agroindústria do Nordeste: retrospecto e perspectivas da população e renda no Nordeste*. — Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil (BNB), 1990, v. 1.
- MAGALHÃES, A. R. e BEZERRA NETO, E. (orgs.) *Socioeconomic impacts of climatic variations and policy responses in Brazil*. — Fortaleza: Unep/Seplan-CE, 1989.
- MAJOR, J. A. Cuncional, factorial approach to plant ecology. *Ecology*, 1951.
- MELO, M. L. de. Espaços geográficos e política espacial: o caso do Nordeste. *Boletim Econômico*. — Recife: Sudene, v. 2, 1969.
- MOLION, L. C. B. e NOBRE, C. A. The Climatology of droughts and drought prediction. In: PARRY, M. L.; CARTER, T. R. e

- KONIJN, N. T. (eds.). *The Impact of climatic variations on agriculture*. — Dordrecht: Kluwer Academic Pub., Unep/Iiasa, 1988, v. 2.
- PARRY, M. L.; CARTER, T. R. e KONIJN, N. T. (eds.) *The Impact of climatic variations on agriculture*. Unesp/Iiasa, 1988, v. 2.
- RADAMBRASIL. *Folha SA. 24 - Fortaleza, levantamento de recursos naturais*. — Rio de Janeiro: MME, 1981a, v. 21.
- _____. *Folha SB. 24/25 - Jaguaribe/Natal, levantamento de recursos naturais*. — Rio de Janeiro: MME, 1981b, v. 23.
- _____. *Folha SD. 24 - Salvador, levantamento de recursos naturais*. — Rio de Janeiro: MME, 1981c, v. 24.
- _____. *Folha SD. 24/25 - Aracajú/Recife, levantamento de recursos naturais*. — Rio de Janeiro: MME, 1983, v. 230.
- SILVA, J. G. da. *A Irrigação e a problemática fundiária do Nordeste*. — Campinas: Instituto de Economia/Unicamp, 1989.

Amazônia e Nordeste: Os Trópicos Brasileiros e o Desenvolvimento Auto-Sustentável *

Jean Bitoun **

Leonardo Guimarães Neto ***

Tânia Bacelar de Araújo ****

3.1 - Apresentação

O presente trabalho foi elaborado com o objetivo de servir de subsídio para a Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas (Icid) e está centrado na relação entre o Nordeste e a Amazônia e suas implicações e impactos ambientais.

A solicitação feita pelos organizadores da Icid estava concentrada na investigação da relação da Amazônia com o Nordeste e, a partir daí, no exame das possibilidades e restrições ao desenvolvimento sustentável na primeira região. O que estava por trás desse pedido era a percepção do destaque que presentemente tem a questão do desenvolvimento sustentável na Amazônia, sobretudo no nível internacional. Além disso, estava presente o fato de existirem no Brasil duas áreas tropicais (a úmida e a semi-árida) cada vez mais inter-relacionadas, donde a indagação: cabe, ou não, ampliar o foco da discussão atual e passar a considerar, além da Amazônia, o seu contexto mais amplo de relações inter-regionais?

* A elaboração deste trabalho contou com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)

** Do Departamento de Ciências Geográficas da Universidade Federal de Pernambuco, Recife

*** Do Departamento de Economia do Instituto de Pesquisas Sociais da Fundação Joaquim Nabuco, Recife.

**** Do Departamento de Economia do Instituto de Pesquisas Sociais da Fundação Joaquim Nabuco, Recife, e da Universidade Federal de Pernambuco, Recife.

O procedimento seguido no trabalho foi o de, inicialmente, examinar como o Nordeste e a Amazônia têm sido considerados na história recente do país; em seguida, analisar as mudanças ocorridas na sociedade brasileira e seus rebatimentos espaciais, sobretudo nessas regiões; depois, destacar, entre os processos de articulação mais relevantes, a questão demográfica e verificar a partir dela os impactos sociais e ambientais na Amazônia; e finalmente, após esse exame, voltar ao problema central: a questão do desenvolvimento sustentável está corretamente colocada ao privilegiar a Amazônia e estudá-la isoladamente?

Em razão das classificações comumente adotadas nos dados estatísticos, a Amazônia é, na maior parte das considerações feitas no texto, identificada com a região Norte, que compreende Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá. O período considerado na análise corresponde aos últimos 30 anos, embora algumas referências sejam feitas a fases mais remotas da evolução das referidas regiões.

O texto foi elaborado num período curto de tempo e está baseado, sobretudo, na literatura existente sobre o tema — esparsa e desigual — e em informações secundárias. Está constituído de uma seção introdutória mais duas seções e uma conclusão. Na introdução discute-se a percepção das duas regiões como áreas periféricas do desenvolvimento brasileiro recente. Na seção seguinte estuda-se o Nordeste e a Amazônia no contexto nacional, com destaque para os processos econômicos e sociais que definiram, nas últimas décadas, uma articulação muito intensa entre as referidas regiões. Na seção 3.4 são examinados os impactos sociais e ambientais decorrentes desta maior articulação, com destaque para os fluxos migratórios que se originam do Nordeste. Na parte final são apresentadas algumas conclusões.

3.2 - Introdução

O Norte e o Nordeste, regiões que se costuma distinguir, hoje em dia, no mapa do território nacional, representaram inicialmente espaços que no pensamento brasileiro se diferenciam tardiamente, tendo entre si características comuns.

Contrastando com a capital, o Sudeste e o Sul, onde o projeto de europeização dos trópicos parecia ser garantido pela intensa imigração e a presença do Estado orientando as ações de modernização, as imensidões do "Norte" do Brasil, seja na sua parte oriental, seja nas suas partes

central e ocidental, representavam, no fim do século passado, um espaço exótico, tanto pelas populações que lá residiam quanto pelas características de um quadro natural "excessivamente" tropical. Em resposta a Euclides da Cunha, que em "Os Sertões" identificava um povo caboclo apto a enfrentar as condições da semi-aridez, Oliveira Vianna, num estudo incluído no censo de 1920 sobre a "Evolução da Raça", conclui: "No norte e no centro o processo aryanizante tem uma marcha menos sensível e rápida. Dada, porém, a maior fecundidade do elemento branco, em confronto com a do negro, do índio e do mestiço, é óbvio que essa aryanização da nossa gente também se está operando, lentamente embora, nas regiões centrais e septentrionais do país, nas zonas da costa mais intensamente do que nas zonas do interior". Acrescenta o mesmo autor: "Na massa cabocla do nordeste, o tipo que ha de emergir ao fim desse trabalhoso processo seletivo, a que ella está sujeita, ha de ser, alli — como ao centro, como ao sul, como em todo o país — o ariano vestido com a libré dos nossos climas tropicais" [Vianna (1922, p. 344)]. Assim sendo, o projeto de formação da nacionalidade definido pelas elites republicanas identificava nestas regiões diferenças oriundas da própria formação racial e que haveriam de ser superadas com o passar do tempo.

Tanto quanto esta "originalidade" racial, o Norte do Brasil apresentava para os estudiosos do território nacional uma originalidade natural. De fato, no mesmo censo de 1920, o Brasil era descrito em três zonas climáticas: a) subtropical (do paralelo 10 graus de latitude ao Trópico de Capricórnio); b) temperado (ao sul do Trópico); e c) tropical (ao norte do paralelo 10 graus). Nesta última zona, que abrange os estados nordestinos ao norte da Bahia e os estados e territórios da Amazônia ao norte do Mato Grosso, a grande problemática é a fixação do homem à terra de forma permanente. Os Sertões nordestinos são, desde a grande seca de 1877/79, apreendidos como um espaço dramático gerador de fluxos de retirantes e alvo de políticas públicas visando minorar os efeitos da semi-aridez. As florestas da bacia amazônica, apesar de serem descritas como menos hostis que as florestas equatoriais africanas, são vistas como o teatro de um intenso fluxo migratório, porém insatisfatório, pois não consegue gerar as paisagens estáveis que significam a vitória definitiva da civilização sobre a natureza. Registrando o movimento de colonização do Acre "pelos nossos caboclos do Nordeste", escreve Oliveira Vianna: "Desde a grande seca de 1877 que os rudes vaqueiros do Ceará começam a invadir as florestas da Amazônia. Cada cyclo do

grande flagello arremessa a essas immensas solidões florestaes multi-dões de colonos, dotados de prodigiosa resistência physica. O novo meio em que eles se fixam é inteiramente oposto ao seu meio de origem: saem de um clima seco, ardente e sadio, para um clima úmido e insalubre; de uma região de vegetação caracteristicamente arbustiva e xerophila para um mundo de florestas e águas, em cujas vastidões o homem se perde e como que desaparece. Estes caboclos intrépidos conquistam esta terra ingrata, fundam ali núcleos de povoação e fazem da Amazônia, por um momento, um centro de riqueza tão activo e importante, como os centros cafeeiros, fundados no mesmo período, pela actividade incomparável dos lavradores do sul (...) Há, porém nessa sociedade tão rapidamente crescente, uma inevitável instabilidade, derivada da natureza mesma da sua base econômica, que é a indústria extractiva da borracha. O homem não está ali radicado à terra, mas apenas como um explorador transitório de sua riqueza, deslocando os seus pontos de fixação à medida que se cansam e esgotam os seringaes" [Vianna (1922, p. 306)].

Com o progressivo aparelhamento do Estado central processou-se, em instâncias oficiais, um trabalho de delimitação mais precisa das regiões brasileiras. Dois marcos decisivos deste esforço podem ser registrados: o primeiro corresponde ao trabalho inicial efetuado no âmbito do IBGE, nos fins dos anos 30 e no início dos anos 40, visando dotar o país de uma base estável de levantamentos estatísticos e cartográficos e servindo à identificação das potencialidades do território nacional; o segundo, elaborado também pelo IBGE, na virada dos anos 60 para os anos 70, visando nortear as políticas de desenvolvimento regional e perfazer a integração nacional pela unificação do mercado.

Guimarães (1941) propõe fundamentar uma divisão do território nacional, cujos fins seriam práticas, estatísticas e didáticas, no conceito de região natural: o método consiste em buscar as inter-relações entre fatos naturais que definem "os diversos quadros naturais que compõem cada país". Entre esses fatos naturais, alguns dão "à região a nota característica". Assim, o clima seria o fator decisivo para delimitar o Nordeste, e a vegetação teria este papel para a Amazônia. Na operacionalização deste método de divisão regional, observa-se uma hesitação no que se refere à área do Nordeste ocidental, com ambientes de florestas úmidas delimitando um amplo espaço de transição que se estende no oeste piauiense e na quase totalidade do território maranhense.

Após esta fase de reconhecimento do território brasileiro, que tende a identificar diferenciações cada vez mais finas no quadro de uma geografia física das regiões do país, a operacionalização da política desenvolvimentista requer uma nova delimitação apta a lhe servir de quadro. Estudos sobre a rede urbana nacional levam, no início da década de 70, a reagrupar Nordeste e Norte sob o qualificativo de "periferia", contrastando com um "centro" mais desenvolvido. Faissol (1973), por exemplo, que se situa no âmbito da política industrializante da época, elabora uma visão sistêmica do espaço brasileiro no qual a rede de cidades é o vetor da difusão das inovações e das mercadorias numa fase de arrancada do processo de industrialização. O desenvolvimento, ou seja, a industrialização e a maior fluidez da difusão das inovações e das mercadorias, redesenham assim a interpretação geográfica do Brasil entre um núcleo central desenvolvido em torno de São Paulo e áreas periféricas subdesenvolvidas que abrangem todo o Nordeste interior, a grande região Norte e o Centro-Oeste. "A estrutura do subsistema na periferia é caracterizada por elevados índices de primazia, refletidos em baixos índices de urbanização e poder de difusão das cidades intermediárias e pequenas, constituindo-se esta característica na principal brecha a ser preenchida por uma política de desenvolvimento urbano, com objetivos de estabelecer relações e maior reciprocidade entre as duas grandes áreas", observa o autor, vinculando-se à preocupação da integração nacional que se pode acompanhar nos seus deslocamentos desde a questão racial até o desenvolvimento, passando pela identificação de quadros físico-espaciais de ordenamento do conhecimento. Irresistivelmente, no âmbito desta preocupação nacional fundadora de políticas, o Norte e o Nordeste acabam sendo agregados, apesar das profundas diferenças de suas formações sociais e de suas paisagens.

Face a este caráter agregador do pensamento nacional, sustentáculo de ações públicas e privadas que não podiam levar em conta as escalas mais finas que definem os espaços social e ecologicamente vividos, é no pensamento regionalista e nos movimentos sociais que se deve buscar uma caracterização das regiões Norte e Nordeste. Esta última encontra mais cedo o seu intérprete, como mais cedo se integra à nação: Gilberto Freyre, no "Manifesto Regionalista" e nas suas obras posteriores, revela com clareza as bases da formação social nordestina e indica sua importância na definição de uma identidade brasileira [Freyre (1937)]. A grande propriedade patriarcal, cujas regras de organização se fixaram no Nordeste açucareiro para depois se espriarem pelo resto do território

nacional, marca decisivamente o uso do solo e as relações sociais na região, como bem interpretou Andrade (1963). O movimento social rural em torno da questão agrária, no fim dos anos 50, desloca do campo do pensamento para o do fato político a problemática regional. A mobilização que se deu naquela época em prol da criação da Sudene expressou a capacidade da sociedade regional em definir metas próprias compatíveis com o projeto de desenvolvimento concebido no quadro nacional. No que se refere à região Norte, é bem mais tarde que se dá um processo semelhante. Tocantins (1961) revela uma característica fundamental da organização do espaço amazônico: o contraste entre uma intimidade vivida no cotidiano pelos indivíduos e famílias com uma inesgotável diversidade biológica e o envolvimento numa integração mercantil de grande alcance espacial e por isso dificilmente inteligível aos seus agentes. É ainda mais recente a emergência de um movimento social reivindicatório desta especificidade regional que vem ganhando visibilidade nacional e, sobretudo, internacional quando se identifica como o do "povo da floresta". A busca de um modo de desenvolvimento adaptado às condições regionais e compatível com um projeto nacional passa, então, a poder ser debatido também para a região Norte.

1.3 - O Nordeste e o Norte na Economia Nacional

3.3.1 - Os Processos Econômicos Recentes

Embora percebidos até o século atual como região "Norte", como se viu anteriormente, os atuais Norte e Nordeste tiveram historicamente posições diferentes no contexto do país. O Nordeste abrigou, no século XVI, o primeiro grande surto de expansão econômica do Brasil colônia, com o desenvolvimento da agroindústria açucareira, que ainda exerce papel importante nas economias dos estados de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte. O Norte aparece no cenário econômico nacional bem mais tarde, com a exploração da borracha, num surto episódico, já no final do século XIX. O *boom* extrativo da borracha durou cerca de de meio século (1870 a 1920), mas definiu uma primeira articulação entre as duas regiões, dada a importância do fluxo migratório do Nordeste para o Norte então verificado. Naquele período, Manaus, capital da província do Amazonas, deixa de ser um lugarejo de três centenas de habitantes para abrigar cerca de 75.000 pessoas, o que a colocou entre as dez maiores cidades do Brasil [Melo e Moura (1990, p. 33)]. Mais adiante se mostrará neste trabalho que os fluxos migratórios

constituíram-se ao longo do tempo e persistem sendo ainda hoje uma das formas de articulação mais fortes entre esses dois espaços do território brasileiro.

No período mais recente, especialmente nas últimas três décadas, a economia brasileira passou por mudanças muito importantes, que atingiram também estas duas regiões. A industrialização avança e se consolida, e com ela se dinamizam também as atividades terciárias. A população passa a viver sobretudo nas cidades. Esses movimentos, intensos na região Sudeste, atingem também o Norte e o Nordeste (ver Tabela 3.1).

A partir da metade dos anos 50, o Brasil se integra à dinâmica dominante no capitalismo mundial e se transforma num dos *New Industrialized Country* (NIC). É a época em que o país impulsiona seu projeto desenvolvimentista industrializante e busca entrar para o restrito elenco das principais potências mundiais. Conta para isso com o apoio do capital produtivo multinacional, que aqui instala suas filiais, e, num segundo momento, com o capital financeiro internacional, que financia a proposta do "Brasil Grande Potência".

Embora o faça num processo interno excludente (que ao promover o crescimento da renda a concentrava enormemente) e apesar de crises cíclicas de pequena duração, os 20 anos que vão de 1955 a 1975 marcam um período de grande expansão econômica e de intensa modernização da economia do país.

Mudanças importantes se verificam, e delas participa o Estado brasileiro, financiando, subsidiando, produzindo, protegendo, regulamentando.

As décadas recentes assinalam, assim, uma nova forma de funcionamento da economia brasileira, que passa a operar em bases cada vez mais amplas, articulando as dinâmicas econômicas locais e regionais. Nesta evolução, todas as regiões são atingidas, embora traços específicos ainda sejam registrados em suas estruturas produtivas e papéis particulares tenham sido a cada uma atribuídos. O certo é que as regiões, inclusive o Norte e o Nordeste, foram sendo tocadas e se ajustaram às mudanças impostas pelo projeto de consolidação da economia urbano-industrial comandada pelos oligopólios apoiados pelo Estado.

TABELA 3.1

Brasil, Nordeste e Norte: População e Produção

(Em Porcentagem)

Especificação	Brasil				Norte				Nordeste			
	1960	1970	1980	1985	1960	1970	1980	1985	1960	1970	1980	1985
Produto Agrícola PIB Total	20,7	11,2	9,7	10,1	24,6	18,7	16,1	-	40,2	19,4	16,3	16,2
Produto Industrial PIB Total	27,7	30,4	37,2	35,5	17,0	15,3	37,2	-	14,4	15,1	30,3	30,1
Produto Tercário PIB Total	51,6	58,4	50,6	57,5	58,4	66,0	46,7	-	45,4	65,4	53,4	53,4
População Urbana Total	44,7	56,0	67,6	72,0	37,4	45,1	51,7	53,5	33,9	41,8	50,5	45,4
População Rural Total	55,3	44,0	32,4	28,0	62,6	54,9	48,3	46,5	66,1	58,2	49,5	54,6
PEA Urbana PEA Total	-	57,7	70,1	74,1	-	43,0	56,8	-	-	37,5	50,1	56,4

Fontes: FGV/IBGE, Contas Nacionais (até 1980 para as regiões e todos os anos para o Brasil); Sudene para o Nordeste (1985); e IBGE, censos demográficos; Pnad (1985) e Anuário Estatístico (1987).

esquisa recentemente concluída pela Fundaj (1990), que estudou o desenvolvimento desigual da economia brasileira no espaço nacional nas últimas décadas, destaca que a história econômica recente das regiões brasileiras confunde-se com a história do projeto industrializante e oligopolizador desenvolvido no Brasil nos anos posteriores a 1955. Da ótica restrita da análise econômica regional é destacada como fundamental a ocorrência de quatro processos que vão ter efeitos relevantes na vida econômica das regiões brasileiras [Guimarães Neto (1990a, p. 131-164)]:

- A ampliação da articulação comercial, predominante nos anos 50 e 60, comandada pela indústria paulista em busca de mercados em outras regiões. O ajuste que cada uma delas teve que fazer a esse movimento (que parte do Sudeste) foi pequeno, dada a limitada capacidade de acumulação dos capitais locais para enfrentar a competição inter-regional com a indústria paulista. Quando possível, o Estado entra para estimular a modernização das indústrias locais, como fez a Sudene com a têxtil tradicional do Nordeste, à qual, no final dos anos 50, estava posto o dilema: modernizar-se e "desregionalizar-se", ou desaparecer. Algo similar ocorre com alguns centros urbanos mais industrializados da Amazônia, que

tiveram seus mercados regionais invadidos pela produção industrial do Rio de Janeiro e de São Paulo.

- b) O avanço da integração produtiva, predominante nos anos 70, e que tem por base a regionalização da atuação da grande indústria oligopólica (privada e estatal). Esse novo processo não elimina, mas se superpõe ao primeiro e, num segundo momento, até reforça as trocas de mercadorias entre as diversas regiões brasileiras. O Estado impulsiona a integração produtiva dessas regiões utilizando sobretudo o mecanismo dos incentivos fiscais e financeiros, especialmente nos casos do Norte e do Nordeste [Araújo (1982)]. Com a transferência de frações do grande capital para as regiões menos industrializadas, acontecem aí mudanças importantes: i) propagam-se nelas as relações de produção típicas do capitalismo; ii) as economias do Norte, Nordeste e Centro-Oeste crescem e se modernizam a partir de possibilidades que extrapolam as disponibilidades de recursos dos agentes locais, o que provoca mudanças rápidas e intensas; e iii) as dinâmicas econômicas das regiões ditas periféricas *se soldam*, na expansão e na crise, à dinâmica geral da economia brasileira comandada pelo Sudeste. Ao invés de um conjunto de "economias regionais", dominante no Brasil agrário-exportador, tem-se agora uma "economia nacional regionalmente localizada" [Oliveira (1977)], no qual o crescimento e a estagnação ou a recessão atingem as diversas regiões em movimentos unificados e praticamente simultâneos.
- c) O avanço da integração físico-territorial — que será analisado com detalhe em outra seção deste trabalho, dada sua importância para as relações Norte-Nordeste. Por enquanto, importa destacar que a busca de consolidação do mercado interno, aliada a interesses militares estratégicos, impulsionou a ampliação dos sistemas de transportes e comunicações que interligam hoje as diversas regiões do país, permitiu também a abertura de fronteiras de recursos e viabilizou a intensificação de fluxos migratórios cujas conseqüências no Norte e Nordeste se verá também mais adiante.
- d) A priorização a novas formas de inserção na economia mundial, consolidada na época do "milagre" e ampliada nos anos 80 pela necessidade de gerar superávits na balança comercial para viabilizar o pagamento dos serviços da dívida externa. Os estímulos governamentais e a ação de empresas estatais se fazem presentes para estimular atividades voltadas para a exportação. Este fato reforça a "regionali-

zação" do grande capital, que avançara antes estimulada pelo crescimento do mercado interno. As marcas mais evidentes deste processo nas regiões são: i) a modernização e reorientação da agricultura do Paraná; ii) o avanço da agricultura de grãos para exportação no Centro-Oeste; e iii) a exploração de reservas minerais da Amazônia, particularmente no Pará e com rebatimento sobre o Maranhão, no Nordeste (caso do Projeto Grande Carajás).

Em resumo, dos processos mencionados e da dinâmica geral da economia do país resultaram mudanças importantes nas estruturas produtivas das regiões, atingindo também o Norte e o Nordeste.

3.3.2 - Os Eventos Desconcentradores para o Norte e o Nordeste

Tanto no ciclo expansivo recente (1955/75) como na desaceleração e na crise que se seguem, assistiu-se a uma reversão da grande concentração econômica no Sudeste, construída na primeira metade deste século a partir do avanço da industrialização e ampliada na fase da implantação da indústria pesada.

Os anos 60 e 70 assistem a uma certa desconcentração espacial da atividade econômica do país, inclusive da indústria. Deste início de desconcentração também participaram o Norte e o Nordeste.

Com dados do IBGE, vê-se que entre 1970 e 1985 o Sudeste diminuiu de 65% para 58% seu peso relativo no PIB do país, enquanto o Norte passa de 2,2% para 4,3%, o Nordeste de 12% para 13,5% e o Centro-Oeste de 3,7% para 6,3%. O Sul mantém sua participação em torno de 17%.

Claro que não se pode negar que a concentração ainda é a grande marca do padrão espacial da economia brasileira, especialmente da sua base industrial. Estudo do IBGE (1987), feito a partir de tabulações especiais do censo de 1980, mostra que no Brasil apenas 12 centros urbanos abrigam mais de 1% do Valor da Transformação Industrial (VTI) e concentram quase 2/3 da indústria do país, sendo que a Região Metropolitana de São Paulo gera, sozinha, 1/3 do VTI nacional (ver Cartograma 3.1). Entre esses centros, estão duas áreas metropolitanas do Nordeste (Salvador e Recife) e uma do Norte (Manaus).

Como eventos desconcentradores recentes, na direção dessas regiões, podemos citar:

- a) a implantação do eixo químico do Nordeste, que vai de Salvador a Maceió e inclui a petroquímica da Bahia, o complexo integrado de base de Sergipe e o pólo cloroquímico de Alagoas (Salvador já concentrava, em 1980, 12% do VTI da indústria química nacional, perdendo apenas para São Paulo, que detinha 21%);
- b) a instalação em Manaus de importante pólo de produção de bens de consumo duráveis, com destaque para a indústria de material elétrico e eletrônico e de material de transportes, o que torna a região, com 13% da produção nacional de material elétrico, o segundo produtor nacional (na Região Metropolitana de São Paulo estavam 51% da produção do país);
- c) a relativa importância adquirida pela Região Metropolitana de Recife na oferta de produtos plásticos (3,7% do VTI total), sendo o quinto produtor nacional, e de material elétrico e de comunicações (1,7% do VTI nacional), sendo o oitavo produtor do país;
- d) a instalação no Norte, com rebatimento no Nordeste, especificamente no Maranhão, do complexo minero-metalúrgico de Carajás;
- e) a relativa importância de Recife (quarto produtor, com 4% do VTI nacional) e Salvador, no Nordeste, e Belém (sexto produtor, com 3,2% do VTI nacional), no Norte, na produção de bebidas; e
- f) a importância da extrativa mineral no Norte (Amazonas e Pará) e o avanço recente da indústria da madeira nesta região.

No que se refere à agropecuária, o Sudeste vem perdendo importância relativa há décadas: nos anos 50 respondia por 55% da produção agropecuária do país, caindo para menos de 1/3 seu peso relativo nos anos 80. Em contraposição, o Sul, o Centro-Oeste e o Norte têm-se tornado produtores cada vez mais importantes, já respondendo, juntos, por quase metade da produção nacional. O Nordeste não altera fundamentalmente sua posição relativa. Nos últimos anos, fato relevante foi o avanço da produção agrícola pela incorporação de novas áreas, sobretudo da Mata Amazônica e dos Cerrados. Só nos anos 70 foram incorporados quase 71 milhões de hectares, essencialmente no Centro-Oeste, Norte e oeste do Maranhão e da Bahia, no Nordeste.

Finalmente, é bom não esquecer que as tendências desconcentradoras podem não prosseguir avançando no futuro próximo [Cano (1989)]. Na indústria, o que ocorre, por exemplo, em relação a siderúrgica, alumínio, papel e

celulose, associado às novas tecnologias poupadoras de mão-de-obra, energia e matérias-primas convencionais, pode repercutir no Norte e Nordeste. Por outro lado, nos novos setores como informática e microeletrônica, o mais provável é a tendência a forte concentração no Sudeste.

Em síntese, pode-se constatar que nos últimos anos as regiões Norte e Nordeste:

- a) Vêm crescer, se diversificar e se modernizar suas bases produtivas, aumentando de 14% para 18% seu peso na economia do país.
- b) Abrigam parte dos investimentos realizados pelo grande capital estatal e privado nacional e também multinacional (ver Gráfico 3.1): no Norte, essas grandes empresas desenvolvem sobretudo a indústria extrativa e de transformação e, no Nordeste, essas atividades se somam à sua presença também na realização de serviços (em geral e de transportes e armazenagem).
- c) Desenvolvem uma integração maior "para fora" que "para dentro" de seus espaços regionais, graças à força do movimento de constituição do mercado interno nacional, que articula o consumo produtivo e o consumo das classes média e alta em todo o espaço territorial do país, e graças ao poder integrador embutido na "regionalização" da presença do grande capital produtivo. Os dados disponíveis para o comércio inter-regional por vias internas referentes a 1980 confirmam isso, pois mostram que o Nordeste exportava sobretudo para o Sudeste e para o Sul, que compravam, respectivamente, 83% e 10% das mercadorias produzidas na região, indo para o Norte apenas 5,4% das exportações nordestinas. No que se refere às importações realizadas pelo Nordeste, também o Sudeste e o Sul eram as principais regiões de origem das mercadorias, com 85% e 11%, respectivamente, do total importado, enquanto do Norte chegavam apenas 2,2% das mercadorias compradas pelo Nordeste [Sudene (1985)].

Como se vê, o Nordeste tem saldo comercial positivo com o Norte no comércio por vias internas. Em 1980, vendera um valor 48% maior do que comprara.

Os principais itens da pauta de exportação do Nordeste para o Norte são: produtos de material plástico artificial, fumo, açúcar, máquinas e equipamentos elétricos, máquinas e instrumentos mecânicos, vestuário e acessórios de tecidos. Os principais itens importados do Norte são: madeira e manufatura de madeira, fumo, máquinas e aparelhos eletrônicos, artigos confeccionados de tecidos, produtos de cerâmica, fibras têxteis vegetais e cereais.

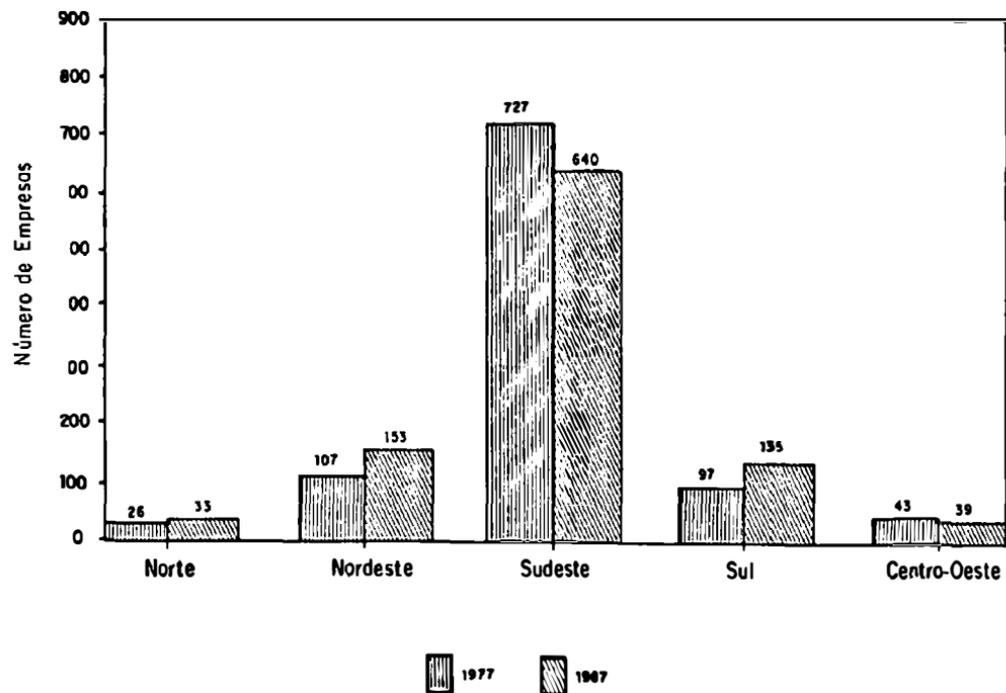
Como exemplo de articulação "para dentro", merece destaque, no Nordeste, a ligação "para trás" da sua nova indústria de bens intermediários, ligada à base regional de recursos naturais [Souza (1986, p. 60-63)]. No Norte, os projetos agropecuários e de extração mineral e vegetal também guardam ligação "para trás" com a base regional de recursos.

No entanto, no Nordeste, os pólos mais dinâmicos se integram cada vez mais à economia do Sudeste, por razões econômicas e locais. É o caso do complexo petroquímico e cloroquímico do litoral sul oriental, do pólo metalmeccânico de Pernambuco, do pólo têxtil e de confecções do Ceará, do complexo minero-metalúrgico do oeste maranhense, do pólo agroindustrial do perímetro irrigado do Médio São Francisco e da zona graneleira do Cerrado nordestino [Duarte (1990)]. No Norte, o moderno e dinâmico pólo de produção de bens de consumo duráveis (produtos elétricos, eletrônicos e de material de transporte) localizado em Manaus também tem uma articulação "para trás" e "para frente" essencialmente extra-regional.

- d) Montam germes de articulação econômica entre si ou abrigam atividades semelhantes. Constituem exemplos disso: o complexo minero-metalúrgico de Carajás (que liga o Pará ao Maranhão), o complexo produtor de alumínio (do Pará e do Maranhão), a expansão de grandes projetos agropecuários incentivados (no oeste do Nordeste e na porção oriental da Amazônia), o crescimento da exploração madeireira, da indústria de móveis e da construção civil nos dois espaços regionais.

GRÁFICO 3.1

Brasil: Localização das 1.000 Maiores Empresas — 1977/87



Fonte: "Quem é quem na economia"

A articulação da produção de energia (do Norte) com o consumo industrial de energia (do Nordeste) também constitui tendência recente de ligação entre as duas áreas. Igualmente na produção de grãos, inclusive de arroz, o Norte e o Nordeste vivenciaram experiência semelhante recentemente. Nos anos 60 e 70, no sul do Pará e no Maranhão, abre-se uma frente camponesa dedicada à produção de arroz de baixa qualidade (chegam, juntos, a ser o quinto produtor nacional). Segundo a Sunab, este arroz dirige-se ao consumo urbano das camadas de renda baixa das regiões Norte e Nordeste, mas atinge também o mercado do Sudeste (atende a 10% do consumo do Rio de Janeiro, segundo estudo da Cibraze), conforme revela estudo de Velho (1972, p. 123).

Apesar disso tudo, a articulação mais forte entre o Nordeste e o Norte persiste sendo o fluxo migratório viabilizado crescentemente pela melhoria das ligações de infra-estrutura. Esses temas serão detalhados a seguir.

3.3.3 - A Integração Físico-Territorial

Os fluxos migratórios que levaram populações do Nordeste rumo a ambientes amazônicos antecedem de muito a construção pelo poder público de uma rede de infra-estrutura que materializou a interligação entre as duas regiões. A esta construção se devem mudanças quantitativas destes fluxos, que se tomaram mais amplos e contínuos, e mudanças qualitativas, na medida em que foram se concentrando em algumas áreas da região amazônica, nelas exercendo uma pressão maior (Cartograma 3.2).

Antes, portanto, da intervenção maciça do Estado a migração oriunda do Nordeste se processava lançando mão de dois modos de transportes que se podem qualificar de "naturais". Pela via marítima chegavam os migrantes a Belém, de onde, pelas vias fluviais, se dispersavam no conjunto da bacia, em busca do látex e de outros produtos do extrativismo. Uma parte desta migração teve também um papel de destaque no desmatamento e na exploração agrícola da Região Bragantina, imediatamente a leste de Belém. Mais a leste, no Maranhão, é também ao longo dos rios (tais como o Mearim e o Pindaré) que ocorreu um adensamento em ambientes florestais. Neste mesmo estado, Andrade (1977) identificou um segundo eixo de migrações que corresponde ao avanço dos pecuaristas nos cerrados do sul, entre os rios Parnaíba e Tocantins: as fazendas de criação extensiva se estabeleceram ao longo das trilhas

que ligaram Floriano (PI) a Carolina (MA). Ao atingir o Tocantins, esta frente constituiu-se num segundo elo de conexão entre o Nordeste e a Amazônia, que passou a ser utilizado por migrantes em demanda das áreas florestadas situadas imediatamente ao norte e a oeste daquela segunda cidade. A abertura de uma trilha seguindo a linha do telégrafo entre as bacias do Pindaré e do Tocantins, entre Grajaú e Imperatriz, fortaleceu este movimento.

A mudança nos modos de integração físico-territorial entre as duas regiões deve-se à construção das grandes estradas decorrentes da implementação do Plano Rodoviário Nacional idealizado já em 1944. Os próprios canteiros de obras atraíram uma mão-de-obra que, em parte, se fixou na região após ter sido desmobilizada, e os eixos abertos direcionaram de forma concentrada os fluxos migratórios pós-1960.

Assim, destacam-se, neste direcionamento, o papel da estrada Pará—Maranhão, interligando a Região Bragantina, no Pará, ao vale do Pindaré, no Maranhão e substituindo o percurso marítimo entre os dois estados, e da estrada Belém—Brasília, que no seu trecho amazônico oferece uma alternativa terrestre ao velho eixo fluvial do Tocantins, entre Estreito e os arredores de Belém. A Transamazônica, obra do Plano de Integração Nacional do início dos anos 70, consolida no seu percurso nordestino, de Cabedelo a Estreito, o segundo elo de ligação entre as duas regiões que foi descrito acima e, sobretudo, ao se projetar para oeste até Altamira e Itaituba, transforma a região de Estreito-Imperatriz em base de conquista assentada na Belém—Brasília (asfaltada em 1973) e ainda mais consolidada pela abertura da estrada Santa Inês—Açailândia] (pavimentada já na década de 80).

As grandes obras visando ao aproveitamento dos recursos energéticos dos rios da bacia amazônica e dos recursos minerais de Carajás tiveram o mesmo papel concentrador e se processaram precisamente com a mão-de-obra acumulada nesta região do Médio Tocantins, que, a partir do eixo da Belém—Brasília, foi incorporando o "Bico do Papagaio" e o sul do Pará. Esta incorporação se manifestou pela tensão sobre as terras, levando em 1981 à criação do Grupo Executivo das Terras do Araguaia—Tocantins (Getat), e se materializou através de canteiros gigantes: garimpo da Serra Pelada, construção da barragem de Tucuruí e das linhas de transporte e de eletricidade entre Boa Esperança (Chesf), Tucuruí (Eletronorte) e Barcarena-Belém, minas de ferro de Carajás, estrada de

Assim sendo, vem-se constituindo, nesta parte oriental da Amazônia, um amplo território com base na mão-de-obra nordestina, concentrada ao longo das rodovias, abaixo das linhas de transporte de energia e em torno dos grandes empreendimentos estatais ou paraestatais. Esta materialidade de integração físico-territorial não significa, no entanto, um equivalente fenômeno de integração econômica, já que, como foi visto anteriormente, as duas regiões desenvolveram uma integração maior "para fora" que "para dentro": a Belém—Brasília e o projeto da ferrovia Norte—Sul, bem como o caráter exportador dos portos de Itaquí e Barcarena, expressam relações nacionais e internacionais muito mais que relações inter-regionais entre o Nordeste e a Amazônia. Estas, ao se materializarem num espaço rapidamente dotado de infra-estruturas e de concentrações de populações imigrantes, permitiram a constituição de um território de onde são extraídos recursos que têm significado nacional e internacional. Deste modo, sua exploração não reverte necessariamente em benefícios para as populações das duas regiões, que, com sua integração físico-territorial e seus fluxos migratórios, tomaram possível esta extração.

3.3.4 - Os Fluxos Migratórios

Na história dos fluxos migratórios para a Amazônia, é da maior relevância o papel desempenhado pelo Nordeste e pelos nordestinos. Celso Furtado trata de *transumância amazônica* ao referir-se, na obra "Formação econômica do Brasil", ao problema da mão-de-obra, comparando a importância do grande fluxo de nordestinos na direção da Amazônia, no final do século passado, com o que se realizou, também à época, da Europa para o Brasil.

A intensa procura da borracha, associada à produção e difusão dos veículos terrestres a motor de combustão, provoca o despertar da região amazônica e uma intensa procura de mão-de-obra para a oferta do produto extrativo. Os preços mais que decuplicaram, o que induziu a um aumento significativo da produção, que passou de seis mil toneladas nos anos 70 do século passado para 11 mil nos anos 80 e 35 mil na primeira década do século atual. O referido autor estima, entre o início do *boom* e os primeiros decênios do século XX, em 500 mil o fluxo de imigrantes nordestinos que se dirigiram para a Amazônia.

O grande reservatório de força de trabalho, acumulado no interior do Nordeste, mostrou-se funcional para o atendimento de uma demanda

emergente e de grande intensidade. É, no entanto, importante considerar que por trás desse fluxo estavam não só uma demanda intensa de força de trabalho e o interesse nacional e internacional de direcionamento desse fluxo. A prolongada seca de 1877/80, destruindo em algumas sub-regiões a quase totalidade dos rebanhos e a agricultura de subsistência, foi, como assinala Furtado, habilmente utilizada no redirecionamento dos fluxos, que contaram com organizados serviços de apoio, subsídios para transportes e propaganda.

A dramaticidade desta experiência pode ser resumida assinalando-se que, mesmo no auge, o tratamento dado ao emigrante nordestino, que já chegava endividado e dependente do fornecimento de alimentos e outros bens essenciais, deu lugar à recriação de um regime de servidão. Na crise, generalizou-se a miséria, e a vida do emigrante retorna às formas mais primitivas de economia de subsistência.

A partir de então, os determinantes dos fluxos migratórios para a Amazônia passam a ser, de um lado, a integração físico-territorial da região aos demais espaços brasileiros e as frentes de expansão e, de outro, os fatores expulsivos, que nas regiões de origem dos fluxos constituem o ícate do deslocamento das populações na direção da Amazônia.

3.3.4.1 - De Onde Partem os Fluxos?

Uma análise sumária dos fluxos migratórios das diversas regiões na direção da Amazônia (para efeito de análise aqui identificada com a região Norte, na concepção do IBGE) mostra que, embora no total dos fluxos inter-regionais registrados pelos censos demográficos eles não constituam contingentes significativos, quando comparados com os fluxos que se dirigem para o Sudeste e seus centros urbanos, há, sem dúvida, um aumento da intensidade, da maior relevância, a cada decênio. Para se ter uma idéia do significado da emigração dos nordestinos, em 1980 residiam na região Norte, provenientes do Nordeste, cerca de 487,2 mil pessoas e, no Sudeste, que tradicionalmente se constitui no destino dos fluxos originários do Nordeste, cerca de 4,3 milhões, dos quais 2,9 milhões no estado de São Paulo.

Além disso, é de se esperar que, principalmente nos anos 80, nos quais a desaceleração e a crise vividas pelo país na chamada "década perdida" incidiram de modo mais intenso no Sudeste e na sua economia urbana, tenha ocorrido uma maior intensificação dos fluxos orientados para as

"fronteiras" da Amazônia e do Centro-Oeste. Infelizmente os dados sobre migração obtidos pelo censo demográfico de 1991 ainda não estão disponíveis.

De fato, a crise que se caracterizou pelo declínio da atividade urbana e concentrou parcela importante dos seus efeitos no Sudeste e nas áreas mais industrializadas seguramente implicou a redução dos fluxos nessa direção e deu lugar ao retorno para sua região de origem, ou ao redirecionamento para as sub-regiões de "fronteira", de muitos contingentes que não encontraram no Sudeste oportunidade de emprego. A este respeito, os dados da Rais/Ministério do Trabalho, que podem ser considerados como indicadores do emprego urbano formal, mostram que, em estados como o Rio de Janeiro e São Paulo, praticamente estagnaram os níveis de emprego de 1979 a 1988: o Rio de Janeiro registra um declínio, nos anos extremos da série, de -2,3%, enquanto São Paulo apresenta um acréscimo, nos nove anos, de apenas 6,8% [Guimarães Neto (1990)].

Por outro lado, os dados preliminares do censo agropecuário de 1985, confrontados com os do censo agropecuário de 1980, mostraram que a expansão do emprego rural e a dos estabelecimentos agrícolas de menor dimensão foram, ainda, significativas, embora em ritmo menor que entre 1970/80. O número de pessoas empregadas passa de 1,78 milhão na região Norte, em 1980, para 2,23 milhões em 1985, ou seja, expandiu-se à taxa anual de 4,6%. Entre 1970 e 1980, este crescimento foi de 6,2%. O número de estabelecimentos com dimensão menor que 100 ha passa de 336,3 mil para 414 mil, entre 1980 e 1985, ou seja, expandiu-se 4,2% ao ano. Já a área ocupada por eles passa de 7,3 milhões de ha para 9,9 milhões de ha, ou seja, expandiu-se 6,3% ao ano. Os primeiros resultados do censo demográfico de 1991 revelam crescimento significativo dos estados da região Norte, num contexto no qual a população brasileira reduz a sua taxa de expansão demográfica de 2,5% ao ano, entre 70 e 80, para 1,9%, entre 80 e 91. O estado de Rondônia cresceu entre 1980 e 1991 a uma taxa anual de 7,9%, Roraima a 9,6%, Amazonas a 3,5%, Pará a 3,7%, Amapá a 4,7% e Acre a 3%.

Importa destacar que, de acordo com dados disponíveis, até 1980 há um crescimento exponencial, a partir das últimas décadas, dos fluxos das diversas regiões na direção da Amazônia, em particular da parte que compreende a região Norte (Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Pará e Amapá).

GRÁFICO 3.2

Região Norte: Imigrantes nas Datas dos Censos, segundo Região de Origem

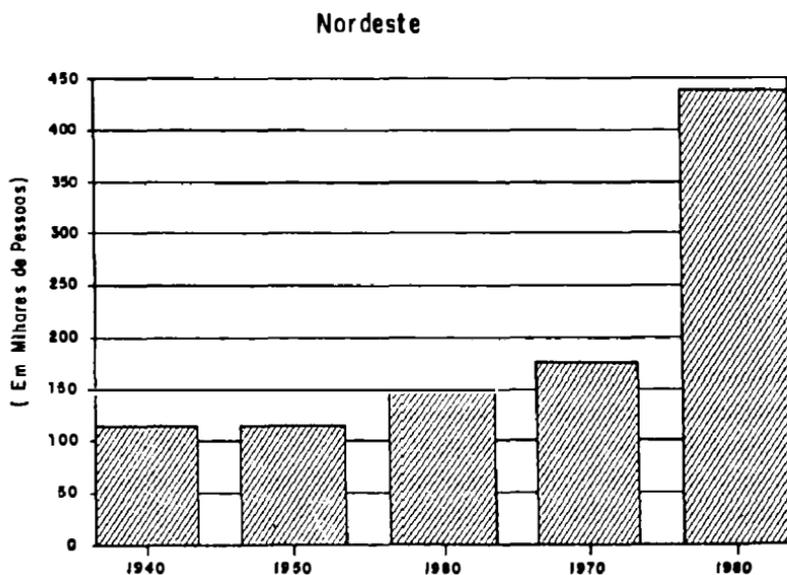
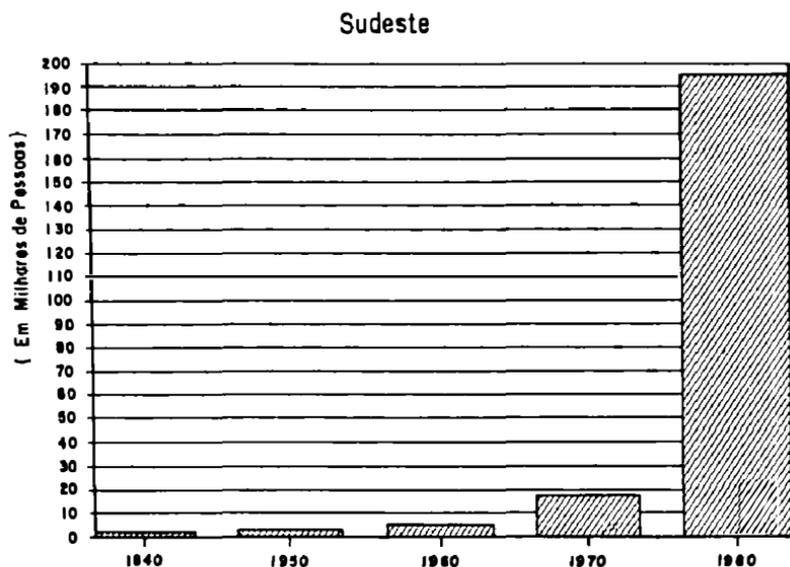
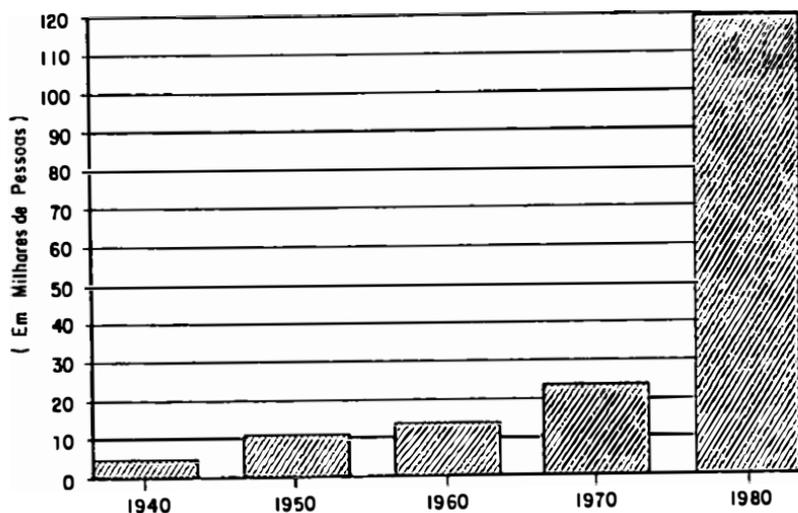


GRÁFICO 3.2 (Continuação)

Região Norte: Imigrantes nas Datas dos Censos, segundo Região de Origem

Centro-Oeste



Sul

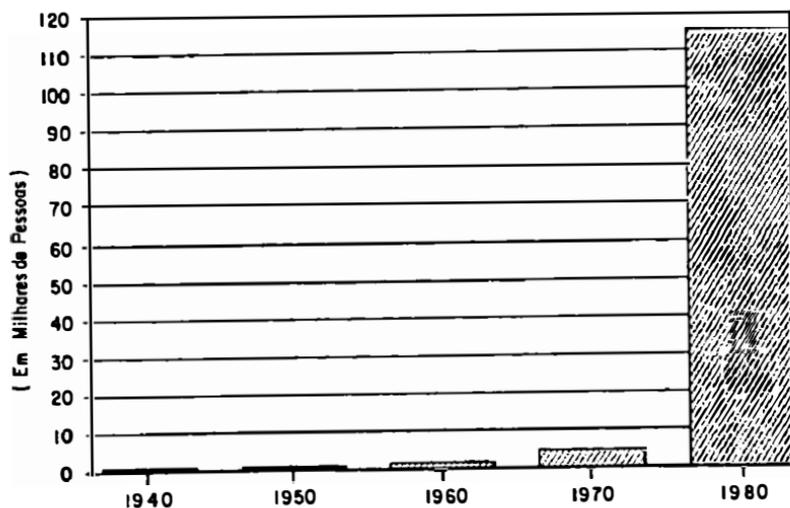
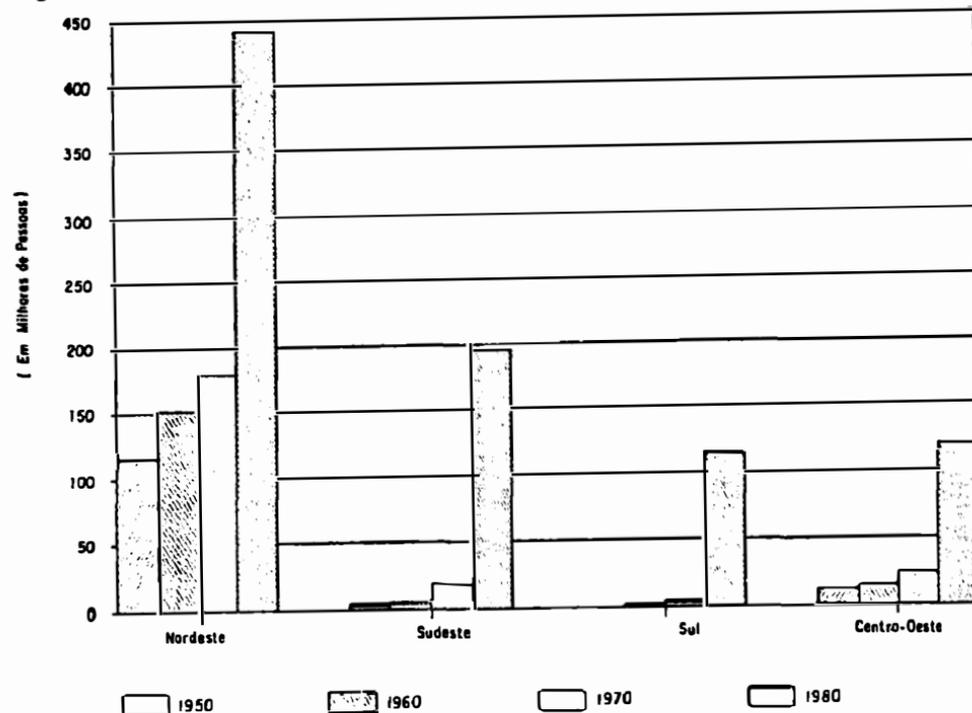


GRÁFICO 3.2 (Continuação)

Região Norte: Imigrantes nas Datas dos Censos, segundo Região de Origem



O Gráfico 3.2 mostra, de acordo com a residência à época do censo e o lugar de nascimento, que se registra uma mudança radical nos anos 70 em razão de uma complexidade de fatores, que serão assinalados a seguir. De fato, percorrendo cada região, o que se observa é que, com respeito ao Nordeste, por exemplo, em 1980 o número de pessoas nascidas na região e que viviam na Amazônia (região Norte) era 2,5 vezes maior do que fora em 1970; no que se refere ao Sudeste, tal contingente era 10,6 vezes maior; com relação aos nascidos no Sul, era 26,8 vezes maior; e, com respeito aos nascidos no Centro-Oeste, era 5,1 vezes maior.

Por trás deste crescimento inusitado dos fluxos na direção da Amazônia estão vários e complexos processos. No que se refere ao Nordeste, os estudiosos sempre ressaltaram, entre os fatores expulsivos da população regional, em particular a da zona rural, especialmente do Semi-Árido, *a seca, a estrutura fundiária e as mudanças nos processos produtivos*, dos quais resultaram mudanças nas relações de trabalho e redução da demanda de força de trabalho rural.

Na década de 70 foram registrados três períodos de estiagens prolongadas com impactos significativos sobre a produção e a população rural do Sertão nordestino: a de 1970, que jogou nas frentes de trabalho criadas pelo governo cerca de 500 mil pessoas; a de 1976; e a do final da década de 70 e início dos anos 80 (1979/83), que, no seu período mais crítico, alistou nas frentes de trabalho cerca de 2,7 milhões de pessoas, o que representava, à época, cerca de 1/3 da população economicamente ativa rural do Semi-Árido. Esta tríplice desorganização da economia rural da região, onde se concentravam, ainda em 1980, cerca de 49,7% da população total, ou seja, 17,9 milhões de pessoas, seguramente estimulou o processo migratório, não só de origem rural, mas também urbana, em várias direções, inclusive na direção da Amazônia [Carvalho (1988)].

Um segundo aspecto que não pode deixar de ser considerado é o da *concentração fundiária* e, associado a esta, o das relações de trabalho e de comercialização da produção. Neste particular, interessa não só a questão da posse e uso da terra, mas também a presença marcante do *capital mercantil*, que, através de múltiplos mecanismos, sempre lembrados na literatura regional [Andrade (1963), Carvalho (1988), Figueiroa (1977) e Pessoa (1990)], se apropria de parte relevante do excedente econômico gerado pelo pequeno produtor rural (seja assalariado, arrendatário, ou proprietário de pequenas glebas de terras). A falta de acesso

a financiamento oficial, a ausência de associações ou cooperativas que lhes permitam um maior poder de barganha e as dificuldades de acesso à terra dão ao grande proprietário, ao comerciante e ao intermediário financeiro condições de apropriação de parte relevante do que ele produz, mantendo o pequeno produtor, permanentemente, em condições extremamente frágeis diante das condições climáticas adversas e do conjunto de relações de produção existentes na região.

Finalmente, há que lembrar ainda, com relação ao Nordeste, mudanças ocorridas nas relações de trabalho, notadamente na Zona da Mata e no Agreste, nos quais a proletarização do trabalhador da cana e a pecuariização ocorridas em áreas de agricultura de subsistência implicaram a expulsão do trabalhador da zona rural [Melo (1976)].

Tão relevante quanto estes aspectos, não só para os fluxos migratórios do Nordeste como os de outras regiões, foi a abertura dos grandes eixos rodoviários, desde os anos 50, mas sobretudo nos anos 70, como os eixos transversais da Transamazônica e a Perimetral Norte e os eixos intra-regionais como Cuiabá — Santarém e Porto Velho — Manaus, no qual o Programa de Integração Nacional (PIN) teve papel da maior importância [Becker (1990)], como já se fez referência.

que dizer das demais regiões, notadamente o Sul e o Sudeste? É importante ressaltar que, na economia brasileira, os anos 70 caracterizaram-se não só pelo "milagre econômico" concentrado na atividade industrial, mas sobretudo pelas radicais transformações nos processos produtivos e nas relações de trabalho no campo, com a expulsão de grandes contingentes de trabalhadores e produtores, associada à mecanização, à concentração da propriedade e à substituição de culturas empregadoras, como o café, por outras mais intensivas no uso de insumos modernos e equipamentos agrícolas, como a soja. Daí resultou, mesmo em estados que em décadas anteriores se constituíam no destino de fluxos migratórios inter-regionais, a origem de um processo de emigração voltado tanto para os centros urbanos do Sul e Sudeste como para as zonas rurais do Centro-Oeste e da Amazônia [Martine e Camargo (1984) e Taschner e Bógus (1986)].

Em resumo, embora não se possa comparar a dimensão dos fluxos migratórios que se dirigem aos grandes centros urbanos com os que se destinam às regiões de "fronteira", não se pode tampouco negar a intensidade, nos anos 70 (e provavelmente nos anos 80), dos fluxos voltados para a Amazônia e

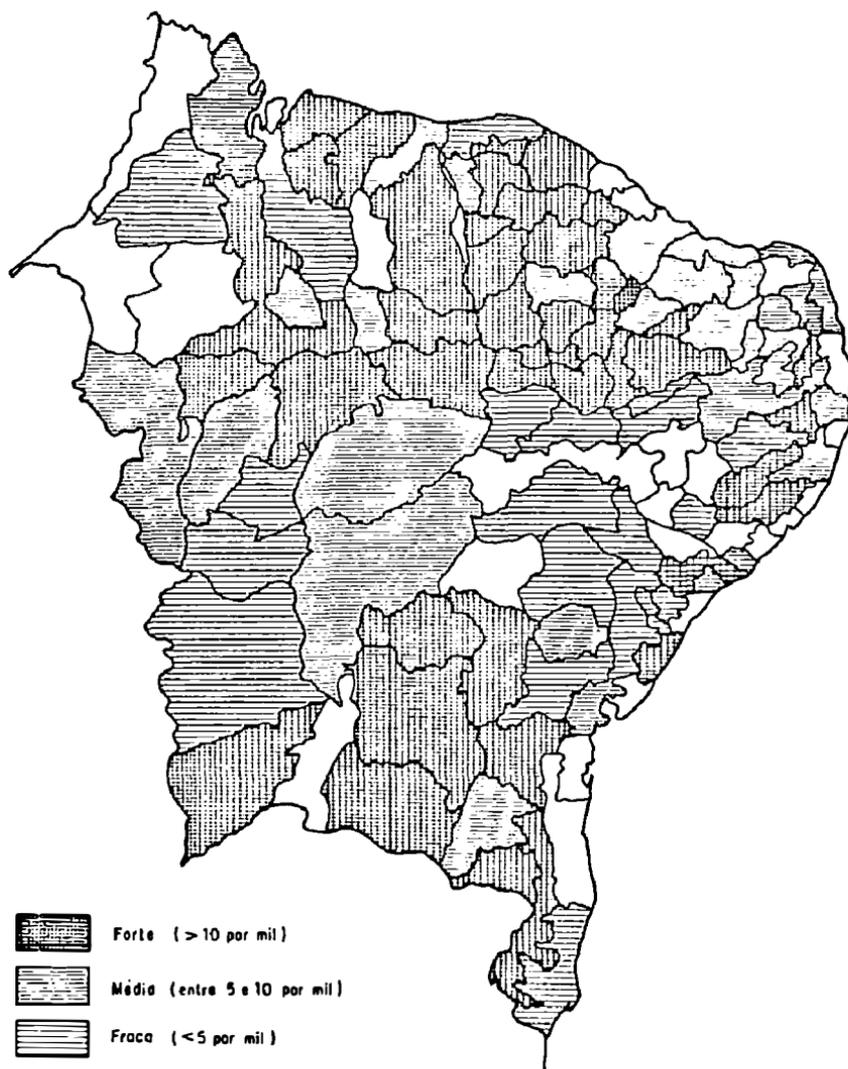
seu impacto sobre a região de destino. Foram criadas nos anos 70 — com continuidade e, provavelmente, sua intensificação nos anos 80 — condições para que a "fronteira" da Amazônia cada vez mais se constituísse no destino dos grandes deslocamentos populacionais, que se traduzem em: a) abertura e consolidação dos eixos rodoviários; b) não encaminhamento de soluções para os problemas da fragilidade das atividades rurais do Semi-Árido nordestino às condições climáticas; c) omissão do Estado na resolução dos problemas de organização agrária; e d) incapacidade dos centros urbanos do Nordeste e das demais regiões de absorver a força de trabalho que é expulsa do meio rural ou que, vivendo no meio urbano, não encontra emprego na indústria ou nos serviços. A desaceleração da economia brasileira na segunda metade dos anos 70, a crise e a estagnação dos anos 80 — que incidiram mais nas regiões industrializadas —, ao lado da "modernização conservadora" da agricultura, reforçaram o papel das áreas de fronteira, inclusive a Amazônia, como destino dos fluxos nas duas últimas décadas.

É importante lembrar estimativas que ressaltam que a evasão rural do Nordeste, entre as décadas de 60 e 70, teria passado de 4,1 milhões para 4,6 milhões de pessoas e que a saída de população do Nordeste para outras regiões tenha passado de 2,2 milhões, nos anos 60, para 1,4 ou 1,7 milhão, nos anos 70. Além disso, é importante lembrar que, embora o maior crescimento da economia regional nordestina nos anos 70 tenha permitido a seus quadros urbanos maior absorção da sua população, há desvios importantes em relação a este aspecto mais geral, tendo em vista a intensificação da saída de populações residentes nos quadros rurais do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte, "o que pode ser uma repercussão sobre os dados censitários de 1980 da grande evasão rural provocada pela última grande seca (1979/83) ocorrida no Nordeste e que afetou muito o interior desses Estados" [Moura e Santos (1990)].

Além disso, embora registrem uma perda da posição relativa entre os totais de emigrantes na Amazônia (região Norte), os nordestinos constituíam, ainda, o maior contingente neste particular. De fato, das quase 900 mil pessoas que nasceram fora da região Norte e que, na data do último censo demográfico de 1980, aí residiam, cerca de 51% eram constituídos de nordestinos. Note-se que no censo anterior os nordestinos representavam, aproximadamente, 79%.

CARTOGRAMA 3.3

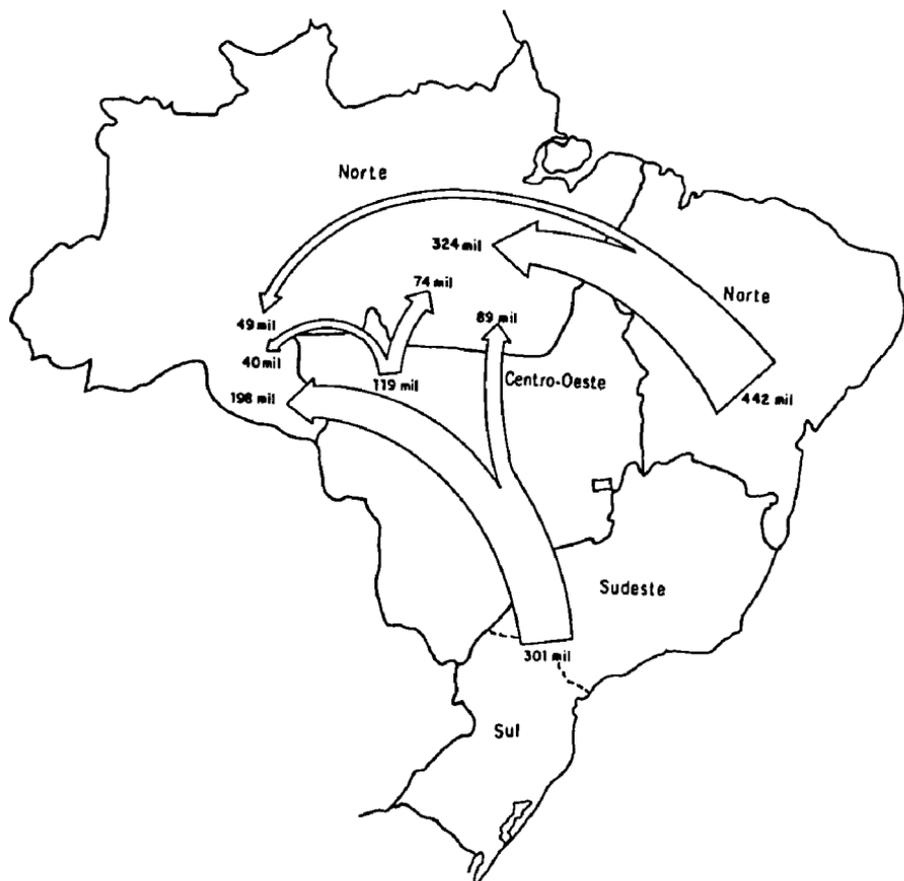
Nordeste: Microrregiões de Emigração Líquida na Década de 1970/80, Segundo a Intensidade do Fenômeno



Fonte: Moura e Santos (1990).

CARTOGRAMA 3.4

Brasil: Fluxos Migratórios Inter-Regionais para a Amazônia — Emigrantes em 1980



Fonte: IBGE — Estatísticas Históricas do Brasil, 1987.

O Cartograma 3.3. extraído do trabalho de Moura e Santos (1990), mostra, para as microrregiões nordestinas, a intensidade do processo emigratório nos anos 70. A maior intensidade do fenômeno ocorre, de forma adensada: a) "ao longo de toda a fronteira oriental maranhense"; b) "em quase toda a extensão do território cearense, com prolongamento até os estados do Piauí (microrregiões de Campo Maior e Valença) e da Paraíba (microrregiões do Sertão de Cajazeira e da Depressão do Alto Piranha)". c) "na porção agrestina localizada no território pernambucano .. com extensão até o território alagoano"; e d) "finalmente, da parte sul e não-litorânea do estado da Bahia".

3.3.4.2 - Para Onde se Dirigem os Fluxos?

Limitando-nos à direção dos fluxos nordestinos e de outras regiões para a região Norte, o que se pode dizer, desde logo, é que, enquanto os fluxos originários do Nordeste deslocam-se, preferencialmente, na direção do Pará e, secundariamente, de Rondônia, os do Sul e Sudeste voltam-se, sobretudo, para Rondônia e, secundariamente, para o estado do Pará. Já os do Centro-Oeste repetem o direcionamento dos fluxos de emigrantes nordestinos: Pará e, em segunda opção, Rondônia. A Tabela 3.2, extraída da Tabela do Anexo, mostra os dados principais dos fluxos migratórios na direção da Amazônia.

Em resumo, há três grandes fluxos: um com origem no Nordeste, que se volta, basicamente, para o estado do Pará (73% do total); outro originário do Sul e Sudeste, cujo destino é Rondônia (58% do Sudeste e 74% do Sul); e outro que, partindo do Centro-Oeste, dirige-se preferencialmente para o Pará (62%). No conjunto dos fluxos, o Pará constitui-se no destino de 56% do total e Rondônia representa um terço (ver Cartograma 3.4).

Centrando a atenção nos fluxos originários do Nordeste, o que os dados mostram é que a quase totalidade dos emigrantes nordestinos existentes em 1980 na região Norte nasceu em quatro estados: Maranhão (38,2%), Ceará (29,7%), Piauí (7,3%) e Bahia (10,9%). Os dois primeiros contribuem com mais de dois terços dos emigrantes da região que se dirigiram, nas últimas décadas, à região Norte. Estes dados confirmam o que as informações do Cartograma 3.3 sugerem.

Enquanto a presença marcante do Maranhão reflete, ao lado da proximidade com a Amazônia, o "fechamento" de uma fronteira que até poucas décadas

atrás se constituía no destino de intensos fluxos migratórios do Semi-Árido — ou seja, também no Maranhão a consolidação de uma estrutura fundiária extremamente concentrada —, o exemplo do Ceará permite avançar outras hipóteses [Moura (1972)]. Neste caso, ao lado da questão fundiária e da expropriação do pequeno produtor rural pelo capital mercantil e financeiro, não se pode deixar de mencionar o problema climático e a sua base produtiva extremamente vulnerável, que transforma a estiagem prolongada numa grande catástrofe social. O que se assinalou para o Ceará pode-se afirmar, também, para os outros estados que mais contribuíram para os fluxos migratórios destinados à Amazônia: o Piauí, com suas microrregiões que se constituem num prolongamento das microrregiões do Semi-Árido cearense, visualizado no Cartograma 3.3, e as microrregiões do sul da Bahia, não-litorâneas, nas quais a intensidade dos processos emigratórios foi, reconhecidamente, grande.

TABELA 3.2

Região Norte: Nascidos em Outras Regiões e Residentes nos Estados da Região - 1980

Local de Nascimento	Estado de Residência na Região Norte							Total de Emigrantes (%)
	Total	Rondônia	Acre	Amazônia	Roraima	Pará	Amapá	
Nordeste	100	11	3	9	3	73	1	51
Sudeste	100	56	2	5	1	34	0	22
Sul	100	74	2	4	1	19	0	13
Centro-Oeste	100	34	1	2	1	62	0	14
Total	100	33	2	6	2	56	1	100
Valores Absolutos	.	286.106	19.819	55.940	15.707	487.281	6.299	873.154

Fonte: IBGE, censo demográfico de 1980.

Não se pode deixar de assinalar, entre os fatores determinantes da existência e intensidade dos fluxos migratórios para a Amazônia, a presença e o papel do Estado brasileiro, quer pela abertura de estradas ou dos programas de colonização, com relação aos quais Rondônia e Pará se constituem no exemplo mais marcante, quer pela da política fundiária e sua publicidade — tendo o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) como grande patrocinador — ou realização dos

grandes projetos das empresas estatais de energia e mineração. O Estado estimulou o deslocamento de populações, tendo também por trás a idéia de redução dos conflitos que, nas áreas mais antigas, tenderam a se manifestar cada vez mais por meio dos movimentos sociais organizados [Becker (1990)].

3.4 - Os Impactos Sociais e Ambientais Associados à Maior Integração Nordeste-Amazônia

Do que se assinalou anteriormente, ficaram evidenciadas, a partir da industrialização brasileira e da constituição e consolidação do seu mercado interno, a articulação e integração das regiões do país por diversos processos. Além disso, da desconcentração da atividade produtiva resultou a presença marcante, embora seletiva, de grandes empreendimentos e complexos econômicos no Nordeste e na Amazônia, tomando mais sólidos os elos entre essas regiões brasileiras e as demais com a economia mundial, notadamente no que se refere à Amazônia, no tocante a este último aspecto.

Um processo da maior relevância para o Nordeste e a Amazônia foi o constituído pela integração físico-territorial, com a abertura dos eixos rodoviários e a implantação dos grandes projetos econômicos, principalmente estatais. Esta integração, associada a processos expulsivos de diversos tipos ocorridos nas demais regiões, em particular no Nordeste, deu lugar à intensificação dos fluxos migratórios na direção da Amazônia, dos quais resultaram impactos significativos sobre as condições de vida dos que já residiam ou passaram a residir na região de destino dos fluxos e sobre o seu meio ambiente.

O que se pretende a seguir, com base na discussão anterior dos fluxos, em informações e estudos sobre a realidade social e ambiental da Amazônia e, em particular, das áreas para onde se dirigem os fluxos migratórios, é examinar qual foi o impacto social e ambiental associado a esta maior integração do Nordeste e da Amazônia.

Como se verá, não foi possível particularizar, para este ou aquele tipo de emigrante, os impactos sociais e ambientais ocorridos na Amazônia. No entanto, levando em conta as áreas de destino para as quais se dirigem determinados migrantes e, sobretudo, a prevalência do tipo de ocupação para o qual ele se volta, pode-se inferir, para o caso específico dos migrantes nordestinos, aspectos relevantes de sua condição de vida

na região e do seu relacionamento com o meio ambiente e com os sistemas ecológicos amazônicos.

3.4.1 - Os Impactos Sociais

Feito o reconhecimento geral a respeito do fenômeno migratório, naquilo que diz respeito às relações Nordeste-Amazônia, o que se pode afirmar em relação aos impactos sociais na região de destino, relativamente aos emigrantes?

Algumas considerações prévias devem ser ressaltadas, antes da análise específica da questão. Uma primeira é a de que, se em décadas passadas os fluxos migratórios se constituíram na penetração de populações num quase vazio demográfico, nas décadas recentes uma situação como esta está longe da realidade concreta. O que os emigrantes, nordestinos ou não, vão encontrar na Amazônia é um conjunto de interesses em consolidação, ou já consolidados, que se traduzem na cristalização de uma estrutura fundiária e num processo de apropriação de terras e de recursos da região, que trazem implicações relevantes sobre as relações de trabalho a que vão se submeter os contingentes que se dirigem para a região. Para se ter uma idéia do nível de concentração da terra nos anos 80, é suficiente observar que o censo agropecuário de 1985 registrava que os 577 estabelecimentos da região Norte, de 5 mil ha e mais, que representavam 0,1% do total, ocupavam 14 milhões de ha, que correspondiam a 31% da sua área total. Deve-se notar que 22 estabelecimentos de 100 mil ha ou mais ocupavam uma dimensão territorial de 6 milhões de ha. Fica claro o contraste quando se considera que 229,6 mil estabelecimentos de menos de 20 ha, que representavam 46% do total, ocupavam apenas 3,3% do total da área de estabelecimentos levantados pelo censo.

Tais interesses e suas contradições dão lugar, sobretudo diante do reconhecimento da incapacidade do Estado de exercer um mínimo de direcionamento e racionalização — como pretendia com o Incra nos anos 70 —, a uma escalada de conflitos que, nos estados do Maranhão, Pará, Mato Grosso e Rondônia, envolvem 82 mil famílias e uma área correspondente a 5,7 milhões de hectares [Becker (1990, p. 40)]. No cerne dos conflitos estão, de um lado, a apropriação pura e simples das terras, que envolve empresas agropastoris, fazendeiros capitalizados, índios, posseiros, colonos e antigos fazendeiros, e, de outro, o agente dos grandes proprietários, ou candidatos a grandes proprietários, constituídos pelos

grileiros. Isto diz respeito a vários tipos de terras: a dos indígenas, as devolutas e as de colonização oficial. Além disso, há que se registrar o conflito que parte da exploração da madeira e da apropriação da terra, conjuntamente, e que envolve a empresa madeireira, o índio, o posseiro, o colono e o seringueiro ou extrativista. Neste particular, as reservas indígenas, as terras devolutas e as de colonização oficial, ao lado das reservas florestais, são parte integrante dos conflitos existentes [Becker (1990, p. 41-42)].

Procurando definir melhor o quadro da agropecuária regional, vale ainda mencionar que, neste contexto de uma estrutura agrária extremamente desigual, concentrada e geradora de conflitos, desenvolve-se em amplos espaços uma agricultura de baixa produtividade, com uma base técnica rudimentar, próxima, neste particular, à nordestina. A forma de ampliação da produção dá-se, ainda, prevalentemente, através da incorporação de terras sem mudanças relevantes nos processos tecnológicos adotados [Kageyama (1986, p. 181)].

Nessas condições, as relações de trabalho para o emigrante nordestino não-capitalizado, que constitui a grande maioria, passa pela implantação da unidade familiar de produção — quando ocorre o acesso à terra, direto ou através do grande proprietário — ou pelo assalariamento, geralmente parcial e temporário, envolvendo inclusive o produtor da pequena unidade familiar, como complementação da sua renda. As formas de assalariamento se desenvolvem, em geral, a partir de uma cadeia de recrutamento e intermediação da mão-de-obra — com a figura do *gato*, *gateiro* ou *fiscal de turma*, que se apropria de metade dos custos representados pelos salários — e estão voltadas principalmente para as tarefas de desmate nas fazendas e empresas e a colheita do arroz.

Resumindo uma pesquisa na Amazônia Oriental, onde o fluxo migratório predominante era de nordestinos, sobretudo de origem rural, Becker (1990, p. 51) ressalta que a mobilidade espacial do migrante que se dirigiu para a Amazônia, se do ponto de vista do capital assegura o uso mais racional da mão-de-obra e minimiza o tempo gasto na formação do trabalhador, da perspectiva dos trabalhadores "significa basicamente maior instabilidade e exploração, bem como dificuldades extras de organização sindical e política. No entanto, a mobilidade representa também uma estratégia de sobrevivência da família camponesa, um processo de aprendizado social e uma elevação de aspirações". Seguramente, um duro aprendizado social.

Neste quadro, quais são as condições encontradas no setor rural para o qual se dirige parte importante dos migrantes nordestinos?

Quanto ao nível de emprego, usando como índice o *desemprego equivalente* — isto é, convertendo a subocupação daqueles que trabalham jornada inferior à legal no equivalente ao número de pessoas desempregadas —, constata-se que a taxa de desemprego rural na região Norte seria, por este procedimento, em 1980, uma das maiores do país, representando um terço da força de trabalho, concentrada principalmente nas unidades produtivas do tipo familiar. Além disso, a renda média da população economicamente ativa neste mesmo ano seria o equivalente a 1,38 salário-mínimo, somente superior ao nível encontrado no Nordeste rural (0,79), embora representasse quase o dobro desta última. Note-se que o crescimento desta renda média entre 1970 e 1980 ocorreu a uma das menores taxas no país, superior apenas à verificada na região nordestina. Isto significa dizer que a proporção de trabalhadores pobres, com remuneração situada abaixo ou equivalente a um salário-mínimo na agropecuária regional, é de 49,4%, entre as pessoas economicamente ativas [Kageyama (1986)].

O que é importante ainda considerar é que, no caso da região Norte, esses 50% mais pobres da população economicamente ativa agrícola, entre 1970 e 1980, fase de crescimento significativo da produção agropecuária regional, tiveram sua participação na renda diminuída, passando de 30,2%, em 1970, para apenas 23,85%, em 1980, de acordo com estimativa de Kageyama (1986).

Deve-se ainda levar em conta que é cada vez mais significativo para os emigrantes que se dirigem para a Amazônia a atividade do garimpo. De fato, se até os anos 60 esta atividade absorvia diretamente cerca de dez mil garimpeiros, estima-se, presentemente, de acordo com Becker (1990), cerca de 240 mil, correspondentes a 80% dos garimpeiros existentes no país. Também aqui se repetem os conflitos similares e as relações espoliativas de trabalho encontradas na agropecuária. Há uma disputa por territórios e jazidas, que envolvem não só empresas estatais, nacionais, multinacionais e nações indígenas com garimpeiros, mas também, no interior dos garimpos, lutas entre garimpeiros pela posse das jazidas.

Neste particular, alguns pontos devem ser ressaltados: a) grande parte dos garimpeiros está constituída de nordestinos e pessoas do próprio local, que

recebem diárias ou percentagem mínima do patrão, geralmente representante dos donos dos garimpos; e b) tal remuneração limita-se ao atendimento das necessidades mínimas de subsistência, tendo em vista sobretudo sua dependência de fornecedores que se apropriam de parte significativa dos excedentes econômicos gerados. É importante lembrar o papel de "rastreador" de minério que o garimpeiro representa para a grande empresa e para o Estado e o caráter itinerante da atividade, dada a estagnação e desaparecimento dos garimpos como área produtora de minério. Ao lado destes conflitos garimpeiros/empresas, é importante destacar o conflito com as nações indígenas. Presentemente, cerca de 14% da área total da Amazônia Legal estão bloqueados com alvarás de pesquisas e concessões de lavras. Além disso, existem 560 alvarás concedidos em áreas indígenas e 1,7 mil requerimentos em tramitação, em particular no Pará e Rondônia, recobrando 33% do total das terras indígenas da região [Becker (1990, p. 79)].

Vale ressaltar que, no quadro mais geral do processo migratório na região, é importante considerar o processo de urbanização, que na Amazônia, além da forma específica com que ocorre, se dá com uma intensidade muito grande. Na medida em que se consolida a estrutura e a organização agrária, e válvulas de escape representadas pelo mais fácil acesso à terra e aos recursos naturais — inclusive minerais — deixam de existir, a migração rural-urbana passa a se constituir numa das poucas alternativas aos emigrantes. Neste caso, a crise e a estagnação da economia, que se fazem mais presentes nos anos 80, repetem, para a economia urbana regional, o mesmo impacto econômico e social constatado para o resto do país, gerador de marginalidade e favelização nos grandes centros urbanos.

Em resumo, o que se percebe é que, embora no que se refere a diversos indicadores sociais as condições de vida na Amazônia, tanto rurais como urbanas, sejam superiores às do nordestino médio, o deslocamento através da migração originária do Nordeste na direção da Amazônia resultou, em média, na troca de uma estratégia de sobrevivência por outra, na qual as condições de vida, embora melhores, não são muito distintas da precedente. Além disso, para muitas famílias o seu primeiro local de residência não é o ponto de chegada, mas fase de um longo roteiro a ser percorrido. O caráter itinerante da agricultura de algumas áreas e da atividade de mineração expressa bem este fenômeno. Além disso, este aspecto é também detectado em centros urbanos regionais, cuja

base econômica de sustentação — garimpo, agropecuária, ou grandes projetos, estatais ou não — foi reduzida ou desativada.

3.4.2 - Impactos Ambientais da Ocupação da Amazônia

Procura-se, nesta parte do trabalho, lembrar efeitos de degradação de ambientes da floresta tropical, em particular na Amazônia Oriental, onde se concentraram os imigrantes nordestinos no decorrer da implementação das políticas de desenvolvimento recentes. Procura-se, sobretudo, caracterizar as posturas que, sustentando estas políticas, levaram à degradação bastante divulgada pela mídia internacional e nacional.

A primeira postura remete a uma percepção excessivamente global da Amazônia, que, no quadro da política nacional de desenvolvimento, foi vista essencialmente como provedora de espaço e de recursos.

No binômio espaço/solo, sustentáculo da política de colonização agrícola, meta do Plano de Integração Nacional de 1970, cujo lema era "uma terra sem homem para homens sem terra", o solo acabou sendo considerado como um recurso capaz de sustentar duravelmente populações crescentes nos imensos espaços amazônicos. No entanto, os solos da Amazônia não garantiam o sucesso de assentamentos agrícolas em qualquer lugar florestado.

Os solos de "terra firme" representam a quase totalidade da Amazônia e, dentre eles, somente uma pequena parte, estimada em 2% a 3% da superfície total, apresenta boa qualidade: "O essencial dos solos de terra firme é incontestavelmente mediocre, sem ser necessariamente inutilizáveis pela agricultura; apesar da sua aparente monotonia, eles apresentam uma certa variedade que deve influenciar seu uso" [Gourou (1982, p. 193)]. Num mapeamento pormenorizado do "ambiente edáfico da região do programa Grande Carajás", ou seja, de uma superfície de 895.265 km² que abrange 40% do território paraense, 95% do maranhense e o norte do Tocantins (o "bico de papagaio"), região de intensa valorização e imigração, Falesi (1988) ilustra tanto esta mediocridade como esta variedade, constatando que a metade da área é ocupada por solos de baixa fertilização e bem drenados sobre "terrenos com topografia diversificada, desde a plana e suave ondulada observada nas áreas dos tabuleiros terciários, bem como nos baixos platôs, onde é evidente a presença dos Latossolos Amarelos, até o relevo mais movimentado, do tipo ondulado, desta feita com predominância dos Latossolos Vermelho-Amarelos e principalmente dos Podzólicos Vermelho-

Amarelos. A região conta ainda com terras excessivamente arenosas (12,34%) em topografias planas ou suavemente onduladas com solos altamente lixiviáveis, fortemente ácidos e pobres de nutrientes para as plantas, terrenos lateríticos de baixa fertilidade (7,10%), resultando seja da história paleoclimática da região, seja de desmatamentos pré-históricos e históricos e terrenos rochosos (10,80%) em topografias montanhosas. Menos de 10% da área corresponde a terras de alta fertilidade bem drenadas em pequenas manchas de terras pretas e roxas".

Mosaico globalmente mediocre, portanto, mas ainda assim mosaico, e que foi durante muito tempo insuficientemente reconhecido, escondido que estava debaixo de uma pujante cobertura florestal. Os usos tradicionais destes ambientes de terras firmes, por serem muito modestos e extensivos, mais orientados para o extrativismo que para a agricultura, dificilmente podiam apontar caminhos para um desenvolvimento: agricultura itinerante, com base no cultivo da mandioca, associada à pesca, à caça e ao extrativismo por parte de grupos indígenas, e na exploração dos seringais dispersos na imensidade da floresta por migrantes oriundos sobretudo do Nordeste. Uma região apresentava, no entanto, outro modelo de ocupação, anterior ao grande fluxo migratório pós-1960: a região Bragantina e seus prolongamentos meridionais ao sul do rio Guamá. Na primeira, o desmatamento foi mais intenso em função do mercado de Belém, consumidor de carvão de lenha e de farinha de mandioca; nas áreas florestais situadas ao sul da faixa de relativas altas densidades rurais de Belém a Bragança, desenvolveram-se com certo sucesso experiências de intensificação tais como o cultivo da malva [Sawyer (1979)] e as plantações de pimenta-do-reino com técnicas aparentando-se à horticultura na colônia japonesa de Tomé-Açu [Monteiro (1987)].

A velocidade do movimento de ocupação recente, sem que tivesse sido previamente reconhecida a complexidade do mosaico dos solos, nem avaliadas as modestas experiências citadas, bem como a tendência do agricultor nordestino em identificar solos agricultáveis com a simples presença da cobertura florestal, levou à degradação de áreas de terra firme sem retomo econômico, pelo menos duráveis e sustentáveis. Vários exemplos desta degradação podem ser citados, localizados nas proximidades de estradas cujo traçado, em geral, vem seguindo os interflúvios para evitar as grandes obras de engenharia. Foram, portanto, as rodovias os principais vetores da ocupação de ambientes de terra firme em tomo e a partir das estradas Pará—

Maranhão, Belém—Brasília, Transamazônica, Cuiabá—Porto Velho, Cuiabá—Santarém e Porto Velho—Manaus.

As operações públicas de assentamento de agricultores em áreas de terra firme, anteriores ao PIN, como é o caso do Alto-Turi, ao norte de Santa Inês, ou vinculadas a este plano, como ao longo da Transamazônica na região de Altamira, foram reconhecidos fracassos: impossibilidade de manter agrupados os colonos em agrovilas dotadas de serviços mínimos mas distantes dos lotes onde acabaram se dispersando, dificuldades de comercialização dos produtos colhidos face à distância dos mercados e à condição das estradas, rápido esgotamento da capacidade produtiva dos lotes uma vez derrubada e queimada a cobertura florestal, e expansão da malária, reduzindo-se a capacidade de trabalho das famílias de colonos.

Abertas as estradas, ocorreu um movimento dito espontâneo de assentamento de pequenos agricultores progressivamente afastados pela expansão dos latifúndios das áreas de melhor acessibilidade ou, ainda, das manchas de solos mais favoráveis. Assim, pode-se observar, à distância da Belém-Brasília e imediatamente ao norte de Imperatriz, a concentração das roças numa área sugestivamente chamada de Trecho Seco, imprópria a este uso do solo, e cujos ocupantes tiveram que buscar, no garimpo, nos canteiros de obras e nas cidades, alternativas de sobrevivência [Bitoun (1980)]. A própria indefinição da condição jurídica da terra impediu, aqui e em geral, uma fixação bem-sucedida dos pequenos agricultores, que teria exigido tanto uma boa localização em termos de acesso ao mercado como a escolha de manchas de boas condições edáficas, que são raras na região, conforme já foi visto.

Cedo reconhecidas, já em tomo de 1973/75, estas dificuldades levaram a experimentar outros modelos de uso dos terrenos de terra firme.

Um deles foi a tentativa de incentivar a colonização por empresas, atribuindo lotes e enquadrando colonos à imagem do que fizeram as grandes empresas que tinham desbravado o norte paranaense, onde se expandiu a frente do café. A região de Alta Floresta (MT) é um exemplo deste modelo. Em que medida estas empresas assumiram o referido enquadramento técnico e comercial ou se limitaram a negociar lotes ou, ainda, a valer-se de uma mão-de-obra barata e subordinada para preparar pastagens? As respostas que se pode dar a cada caso delineiam histórias de sucesso e de fracasso deste tipo de assentamento em áreas distantes dos mercados consumidores.

O solo foi considerado ainda como um recurso capaz de gerar excedentes significativos para os mercados nacional e internacional.

Assim, a produção de arroz em áreas recém-desbravadas pela pequena produção familiar teve significado temporário, abastecendo mercados populares de grandes cidades fora da região. Perdeu paulatinamente esta importância face ao esgotamento da fertilidade dos solos e à desestabilização das pequenas unidades no quadro da expansão do latifúndio

Assim, também, a idéia de fazer da Amazônia um grande centro de produção de carne em escalas nacional e internacional levou a orientar, a partir de 1973, o crédito no sentido de apoiar a formação de grandes fazendas agropecuaristas. Assistiu-se, então, à expansão dos pastos em grandes propriedades, uma vez derrubada a floresta e preparado o solo por pequenos plantadores de arroz. Os grandes projetos agropecuários com amplo acesso ao crédito público não demonstraram, na maioria dos casos, viabilidade econômica: problemas sanitários, efeitos da seca sazonal, crescente à medida que se afasta do Equador, empobrecimento das pastagens, que passam a exigir correções do solo e rotações, em suma, um manejo intensivo dificilmente compatível com a distância econômica dos centros de consumo. Segundo Gourou (1982, p. 231), "em vez de derrubar grandes áreas de florestas, seria mais judicioso colocar em cultura pequenas superfícies onde, com base em métodos intensivos, poderiam ser produzidas plantas forrageiras que abasteceriam uma pecuária semiconfinada". O referido autor sugere o uso da soja e sobretudo da mandioca, raiz e folhas, e considera o semiconfinamento como o método capaz de garantir o controle sanitário. Obviamente, tal tipo de criação teria o objetivo de abastecer os centros urbanos da própria região e não de transformar a Amazônia numa grande exportadora de carne.

Se os solos dos terrenos de terra firme se revelaram de difícil manejo, a riqueza da sua cobertura florestal podia oferecer uma compensação àqueles que, após os seringueiros e os donos de castanhais, dela se apossaram. A experiência acumulada pelos grupos tradicionais acima citados só despertou recentemente o interesse: o conhecimento empírico das espécies que tinham não foi suficientemente aproveitado; o fato da *Bertholletia excelsa* (castanheira-do-pará) emitir toxinas que impedem um povoamento denso é conhecido. Mas quantos destes comportamentos estão ainda para serem descobertos de modo a evitar fracassos ligados a práticas homogeneizadoras da silvicultura? Esta, com certeza,

precisa se homogeneizar para poder ser rentável; mas a homogeneização deve ser conduzida com muita cautela, pois exige tempo, pesquisa e experiência para a sua qualidade, podendo reunir uma grande empresa na escala do Jari, conquanto as pequenas e as comunidades de agricultores só podem investir na biodiversidade, conforme apontam experiências recentes bem-sucedidas, tais como a introdução da fruticultura e cacauicultura em Tomé-Açu, onde se conseguiu sair da monocultura da pimenta-do-reino, e as tentativas promissoras no município de São João do Araguaia de cultivo do cupuaçu associado à manutenção das castanheiras [Monteiro (1987) e Souza (1991)]. Mas, ao lado dessas novas paisagens, que indicam manejos mais cautelosos da floresta de terra firme, observa-se ainda, ao longo de trilhas recém-abertas, a exploração predatória do capital silvestre da Amazônia por inúmeras madeiras que derrubam espécies de crescimento demorado e sem cuidar da sua reposição.

A segunda postura remete ao desprezo por parte das políticas globais para com as experiências acumuladas pelas populações locais no uso dos ambientes amazônicos, em particular nos de várzeas.

Os solos de várzeas representam somente uma parte pequena da Amazônia. Segundo o levantamento realizado na área do projeto Grande Carajás por Falesi (1988), estes ambientes edáficos se estendem sobre somente 12% das terras e menos de 2% apresentam boa fertilidade; observa-se ainda que este levantamento abrange as amplas áreas estuarinas do rio Amazonas e do baixo Tocantins, onde precisamente as várzeas são mais extensas que no resto da bacia amazônica. Gourou (1982, p. 196) avalia em somente 60 mil km² a superfície das várzeas no conjunto dos 3,5 milhões de km² da Amazônia brasileira. Mesmo assim, uma grande parte dos solos aluviais está inacessível por ser localizada nos leitos menores dos rios ou submetida a enchentes, cujo controle exigiria diques colossais. Ademais, os solos da floresta do igapó são na sua maioria pobres, e a riqueza da fauna provém mais de trocas ecológicas que mantêm com as árvores desta floresta inundada. Mais uma vez, a pujança da vegetação esconde a modéstia dos potenciais de valorização. É, no entanto, exatamente nessas pequenas (em escala amazônica) várzeas que se desenvolvem os modos de vida mais variados da bacia amazônica. Se na terra firme os tipos tradicionais de exploração econômica não passavam de formas excessivamente nômades e extensivas para servir de modelos, os processos produtivos tradicionais que ocor-

rem nas várzeas, apesar de "primitivos e rudimentares", se caracterizam pelo "ajustamento ou adaptação verdadeiramente notável do trabalho humano às condições do meio ecológico" [Melo (1990, p. 151)].

Historicamente, é pelas várzeas que se deu o primeiro conhecimento empírico da natureza amazônica e é nas várzeas que se construíram as práticas de convivência com esta natureza. O caráter marcante desta convivência reside na capacidade de estabelecer complementaridades entre ambientes aquáticos, florestais, solos agricultáveis periodicamente fertilizados pelos depósitos das enchentes e campinas propícias à atividade pecuária. Dos primeiros, e em particular dos lagos permanentes e temporários que funcionam como viveiros, extraem-se os peixes tão fundamentais para a alimentação das populações rurais e urbanas; dos segundos, tiram-se os produtos da caça, os frutos consumidos ou vendidos, a exemplo do açaí, e ainda o látex da seringueira. Os solos são explorados seguindo-se um complexo calendário agrícola e um microzoneamento onde se distribuem mandiocas, bananais, pomares, verduras e legumes, bem como culturas industriais de juta e malva. A pecuária ganha expressão em áreas próximas dos mercados consumidores urbanos: Ilha de Marajó, de Careiro e várzeas de Santarém [Gentil (1983)]. Com certeza, estes modos de vida representam mais adaptações que sistemas de usos de recursos capazes de sustentar populações crescentes em condições econômicas satisfatórias. Dai talvez não terem sido suficientemente estudadas, pelo menos no que eles representam de "conservatórios" de técnicas de aproveitamento do ambiente amazônico suscetíveis de servir de base a um trabalho técnico de melhoria do manejo dos sistemas agrícolas.

Esta desconsideração de uma ocupação preexistente, julgada arcaica e rotineira, levou em termos gerais a investir pouco nas várzeas, o que as manteve no *status quo* em que se encontram ainda. Assim sendo, podem ser objeto de estudos de grande significado para um aproveitamento menos ambicioso e, talvez, mais racional da Amazônia. De fato, os tipos de ocupação desenvolvidos em áreas de várzea no período pós-1960 representam a própria negação destes ambientes: os grandes empreendimentos hidrelétricos os afogam, enquanto as atividades de garimpagem de beira de rios arruinam suas riquezas ictiológicas com o despejo de mercúrio. Trata-se de dois modos de uso ainda pontuais, sobretudo o primeiro, mas que não deixam de ter significado quando se

considera o caráter também pontual e bastante limitado em superfície das várzeas aproveitáveis no conjunto da bacia.

Em suma, uma tentativa limitada de reconhecer os tipos de uso dos solos tradicionais e modernos, tanto nas várzeas como nas imensas áreas de terra firme, hoje em dia melhor conhecida após a sua penetração ao longo dos corredores abertos pela política rodoviária, leva a concordar com Melo (1990, p. 123-124): "Diante de uma tendência exageradamente otimista em relação às condições e recursos naturais da Amazônia — tendência que se iniciou com Humboldt, assim como, em relação ao Brasil, data de Pero Vaz de Caminha — e de uma outra excessivamente pessimista, ou até negativista, que chega a questionar a viabilidade da imensa região, existe uma posição que pode ser considerada mais realista. Posição realista por força da qual se reconhece a existência, nas imensidões amazônicas, de condicionamentos severamente restritivos mas, ao mesmo tempo, acredita-se que as adversidades do meio ecológico, ali existentes, podem ser progressivamente vencidas à base de esforços amplos e persistentes". Esta posição do geógrafo pernambucano lembra aquela de Gourou (1982, p. 238-239) ao encerrar o capítulo "Os caminhos do desenvolvimento amazônico": "Os esforços e os capitais gastos para o desenvolvimento econômico da Amazônia". não o foram totalmente em vão, mesmo se ainda não produziram todos os resultados esperados. Houve uma dose de megalomania em alguns projetos. O destino dos índios e dos brasileiros da Amazônia não recebeu toda a atenção que merecia. As grandes fazendas pecuaristas não são talvez uma boa forma de utilizar a Amazônia. Os erros podem ser corrigidos; aos sonhos de milhões e milhões de hectares deve se substituir a realidade de uma valorização cuidadosa e intensiva de dezenas de milhares de hectares onde serão abertas minúsculas e prudentes clareiras na selva amazônica".

3.5 - Conclusões

Os dados e as análises do presente trabalho mostraram que, situados no contexto nacional no qual prevaleceu, nas últimas décadas, um modelo ou estilo de desenvolvimento extremamente concentrador e socialmente excludente, o Nordeste e a Amazônia, parte integrante e regiões periféricas neste processo, assistiram e participaram de uma evolução econômica e social caracterizada pelo seu *caráter predatório*, tanto em relação ao homem quanto à natureza e ao meio ambiente. Este foi sem

dúvida um elemento de unificação das duas regiões, cujas transformações econômicas e sociais resultaram em melhorias pouco significativas das condições de vida das suas respectivas populações e em processos econômicos que desconheciam ou deixavam, prevalentemente, de considerar tanto a realidade ambiental do Semi-Árido nordestino como o da floresta tropical da Amazônia.

Além disso, ficou evidenciado que o desenvolvimento brasileiro recente, baseado nos processos de industrialização e urbanização, ocorreu de forma extremamente concentrada no espaço nacional. Definiram-se, neste particular, relações típicas de centro-periferia, que impunham formas de ajustamento e condicionantes para o Nordeste e para a Amazônia, nem sempre compatíveis com os interesses específicos de suas populações. A desconcentração ocorrida nas últimas décadas foi pouco significativa, persistindo o caráter periférico das duas regiões. Além disso, nos subespaços onde foi mais intenso o desenvolvimento econômico e, por vezes, o processo de industrialização, processou-se uma articulação muito mais forte em relação ao exterior do que uma forma de integração com a base produtiva regional preexistente.

É da maior relevância assinalar que o desenvolvimento econômico ocorrido nas últimas décadas, sobretudo nos anos 50, 60 e 70, não foi capaz de considerar, principalmente em relação ao Nordeste e à Amazônia, nos quais a questão assume a maior importância, o problema fundiário e a busca de novas formas de organização da economia agrícola, da qual dependem grandes contingentes da população. A desconcentração da propriedade fundiária, a redefinição de relações de produção e de trabalho menos espoliativas no campo, a apropriação pelo produtor direto, com ou sem terra, de parte mais relevante do excedente econômico gerado na sua atividade econômica, e que lhe permita a melhoria das condições de vida e o desenvolvimento de sua atividade produtiva, foram questões desconsideradas nas prioridades das políticas que sustentaram o desenvolvimento econômico ocorrido.

Sem o ataque às relações de produção e de trabalho associadas e decorrentes da concentração da propriedade fundiária, persistiu todo o conjunto de intermediação criada pelo capital mercantil, que se constitui num segundo mecanismo responsável pela apropriação da renda gerada pelo produtor agrícola desassistido, desorganizado, e que se vê obrigado, no escoamento de sua produção, a se subordinar aos interesses desses complexos sistemas de intermediação comercial e financeira.

Esta estrutura fundiária, com as características descritas anteriormente, e que acompanha, desde os primórdios, a história econômica, social e política do Nordeste, tendeu a se reproduzir, por vezes de forma mais dramática, na Amazônia, onde o grau de concentração da terra assume proporções bem maiores e onde os conflitos de terra, dada a ausência cada vez maior do Estado no ordenamento das relações sociais, tende a se generalizar, envolvendo imigrantes, grandes agricultores, especuladores, indígenas, madeireiros, garimpeiros e o próprio governo (através dos grandes projetos implantados por suas empresas estatais).

Neste contexto, nem no trópico semi-árido nem no trópico úmido foram encontradas, ainda, formas capazes de gerar um desenvolvimento sustentável, no qual venham a ser respeitados os condicionantes e limites impostos pelo meio ambiente e exploradas as possibilidades de melhoria sistemática das condições de vida das populações neles residentes. Este é exatamente o foco do debate contemporâneo sobre o desenvolvimento econômico do qual resulta a *proposta do desenvolvimento sustentável*. Neste contexto, ligada à preocupação internacional e nacional para com as florestas tropicais, ganha força uma proposta de desenvolvimento sustentável para a Amazônia, amplamente divulgada nos meios acadêmicos e obsessivamente vulgarizada pela mídia.

O que se pretende destacar na análise procedida no presente texto é que tal proposta não terá viabilidade se não abranger, ao lado da dimensão econômica e tecnológica, uma dimensão política e inter-regional.

No que se refere à dimensão econômica, e à definição de "vocações regionais", os fatos aqui relatados mostram a necessidade de questionar visões (e, conseqüentemente, propostas) excessivamente globais tanto para a Amazônia como para o Nordeste, inclusive na sua porção semi-árida. No passado recente, a Amazônia foi percebida como um espaço disponível e uma fronteira de recursos, cujo aproveitamento dependia do desenvolvimento de uma rede de comunicação, enquanto o Nordeste semi-árido foi apreendido pelo prisma da carência de água, sendo a irrigação repetidamente apontada como o caminho da "redenção".

Pelo que ficou revelado aqui, quando se analisaram efeitos sociais e impactos ambientais da experiência recente, novas propostas terão necessariamente que considerar a *heterogeneidade* das realidades das duas regiões. Ao mesmo tempo em que aumentaram sua integração entre si e com outras áreas

as, mantêm uma *diversidade* de situações que não podem deixar de ser vistas pelos que pensam novas propostas de desenvolvimento.

No que se refere à dimensão tecnológica, o presente estudo mostrou a necessidade de dar valor a experiências acumuladas pelas comunidades historicamente estabelecidas nas duas regiões, cujo patrimônio de conhecimento constitui-se num acervo para que, associados aos avanços científicos atuais, gerem soluções mais produtivas e compatíveis com os ambientes naturais e sociais existentes. Em particular, as áreas de várzeas da Amazônia e as de agricultura de sequeiro dos sertões nordestinos deveriam ser objeto permanente de preocupação dos estudiosos do desenvolvimento sustentável, já que são quadros de convivência homem/natureza historicamente estabelecida. O desafio nestes casos consiste em associar as conquistas do avanço tecnológico mundial contemporâneo ao conhecimento e vivência das populações locais com tais realidades.

No que se refere à dimensão política, ficou clara a necessidade de atacar questões estruturais antigas como a concentração fundiária e o caráter espoliativo das relações de produção e de trabalho e dos sistemas de comercialização e financiamento prevalentes. Eles impedem o produtor de se apropriar de parte mais relevante do excedente econômico gerado pelas atividades que realizam; a pobreza de milhões de pessoas é a resultante, como volta a destacar o relatório do Banco Mundial, elaborado em 1990 sob o título "A pobreza" (ver p. 67 e 74 da edição em língua francesa). Em nível nacional, trata-se de um problema colocado com vigor nos anos 50 no Nordeste e nas últimas décadas, de forma dramática, na Amazônia.

No que se refere, finalmente, à dimensão inter-regional, os dados apresentados no presente estudo revelam que propostas de desenvolvimento sustentável não podem desconhecer ligações inter-regionais importantes, e algumas específicas, entre a Amazônia e o Nordeste. Procurou-se evidenciar neste texto que a interligação econômica do trópico semi-árido com o trópico úmido brasileiro aumentou nas últimas décadas.

Ficou claro, por exemplo, que esta interligação gerou novos espaços, como o da Amazônia Oriental, cujos fluxos de mercadorias se dirigem mais para fora do país ou para o Sudeste do Brasil, mas cujos fluxos de mão-de-obra que viabilizam a produção dessas mercadorias se deram no sentido leste-oeste, com origem em grande parte no Semi-Árido nordestino.

Mostrou-se também que a ampliação da base de infra-estrutura que serve de suporte a esse importante fluxo migratório do Nordeste para a Amazônia reproduziu, no Brasil das últimas décadas, modelos, antes observados em outros países — como Etiópia, Burkina Fasso, Bolívia —, que buscavam aliviar a pressão demográfica e social de áreas semi-áridas pela ocupação de regiões tropicais úmidas, gerando nestas últimas impactos sociais e ambientais negativos sem que as regiões emissoras tivessem resolvido seus problemas ligados especialmente à vulnerabilidade à ocorrência de secas.

Assim, a experiência mostra que, se não for realizado um desenvolvimento sustentável no Nordeste semi-árido nos moldes de uma postura *respeitosa* da diversidade ambiental, das experiências acumuladas (tecnicamente analisadas e otimizadas) e com a decisão de enfrentar questões estruturais antigas (como a questão agrária), as pressões sobre os espaços amazônicos vão continuar.

Como a acessibilidade entre os dois trópicos aumentou muito nas últimas décadas, qualquer política de desenvolvimento sustentável para a Amazônia se tomará inócua sem que se enfrente proposta inovadora também para o trópico semi-árido brasileiro, localizado no Nordeste.

Anexo

Brasil: População por Lugar de Domicílio Atual, segundo Lugar de Nascimento - 1940/80

Lugar de Nascimento	Total	Região Norte/Domicílio Residência					
		Rorôônia	Acre	Amazonas	Roraima	Pará	Amapá
Nordeste							
1940	115 011		16 789	35 021	-	63 201	-
1950	116 897	7 206	20 200	29 070	2 189	56 807	1 425
1960	151 810	13 113	18 508	27 963	3 243	86 159	2 824
1970	179 970	15 615	13 387	23 298	3 297	121 597	2 776
1980	442 363	49 382	12 420	38 492	12 498	324 477	5 094
Maranhão							
1940	16 069	-	582	2 732	-	12 755	-
1950	16 946	759	478	1 684	394	13 470	161
1960	24 673	1 403	360	1 392	674	20 475	369
1970	49 992	1 580	327	1 581	841	44 773	490
1980	168 976	4 439	488	5 433	6 540	150 185	1 891
Paul							
1940	3 961	-	372	1 239	-	2 350	-
1950	4 023	387	411	721	200	2 265	39
1960	5 927	637	381	560	213	4 017	119
1970	10 933	764	289	595	208	8 926	151
1980	32 481	1 459	285	1 569	894	28 004	240
Ceará							
1940	66 182	-	12 319	23 077	-	30 786	-
1950	64 841	3 258	14 221	18 697	878	26 912	875
1960	91 019	7 534	13 808	19 678	1 488	47 115	1 396
1970	87 072	8 134	10 001	15 871	1 410	50 368	1 288
1980	131 405	14 082	8 397	21 928	3 331	82 021	1 646

(continua)

(continuação)

Lugar de Nascimento	Total	Região Norte/Domicílio Residência					
		Rorôndônia	Acre	Amazonas	Roraima	Pará	Amapá
Rio Grande do Norte							
1940	13.154	-	1.443	2.499	-	9.213	-
1950	13.159	887	2.227	2.787	187	6.943	133
1960	12.556	1.230	1.848	2.184	280	6.503	511
1970	10.444	1.317	1.358	1.750	334	5.221	464
1980	17.036	2.033	1.373	2.706	694	9.583	647
Pernambuco							
1940	7.623	-	1.029	2.641	-	4.128	-
1950	8.981	836	1.454	2.597	315	3.671	108
1960	8.199	1.018	1.066	1.787	338	3.791	199
1970	7.197	1.091	690	1.427	287	3.501	201
1980	14.746	2.795	607	2.451	458	8.160	275
Pernambuco							
1940	4.111	-	479	1.545	-	2.087	-
1950	4.918	565	730	1.467	119	2.035	59
1960	5.259	573	538	1.422	138	2.476	112
1970	5.569	908	390	1.271	119	2.787	94
1980	20.296	6.271	484	2.282	333	10.717	209
Alagoas							
1940	1.470	-	199	549	-	722	-
1950	1.523	216	223	430	29	602	23
1960	1.300	198	176	353	32	510	40
1970	1.277	327	86	264	24	554	22
1980	6.144	3.005	150	620	60	2.268	41
Sergipe							
1940	999	-	182	439	-	378	-
1950	894	120	186	296	15	264	13
1960	804	152	134	204	13	380	21
1970	737	197	86	162	21	259	12
1980	3.168	1.828	98	225	35	974	8

(continua)

(continuação)

Lugar de Nascimento	Total	Região Norte/Domicílio Residência					
		Rorondônia	Acre	Amazonas	Roraima	Pará	Amapá
Bahia							
1940	1.401	-	184	475	-	742	-
1950	1.615	238	270	391	57	645	-
1960	1.904	363	197	378	67	842	-
1970	6.693	888	158	360	53	5.180	-
1980	48.122	13.463	538	1.270	153	32.561	-
Sudeste							
1940	2.150	-	92	539	-	1.519	-
1950	2.966	184	162	571	59	1.933	57
1960	5.217	660	201	908	109	3.017	292
1970	18.356	4.745	500	3.299	240	9.225	338
1980	196.285	113.061	3.647	10.635	1.153	67.074	715
Sul							
1940	427	-	17	132	-	278	-
1950	740	43	41	132	22	484	18
1960	1.508	129	92	454	39	793	51
1970	4.264	1.894	129	618	194	1.365	64
1980	115.433	85.319	2.557	4.066	1.364	21.833	244
Centro-Oeste							
1940	4.469	-	54	1.157	-	3.258	-
1950	10.816	6.186	89	608	92	3.817	24
1960	13.654	5.903	172	662	117	6.789	51
1970	23.499	3.486	150	753	84	18.970	56
1980	115.073	40.346	1.195	2.747	692	73.847	246

Fonte: IBGE, Estatísticas Históricas do Brasil - 1987, vol. 3.

Bibliografia

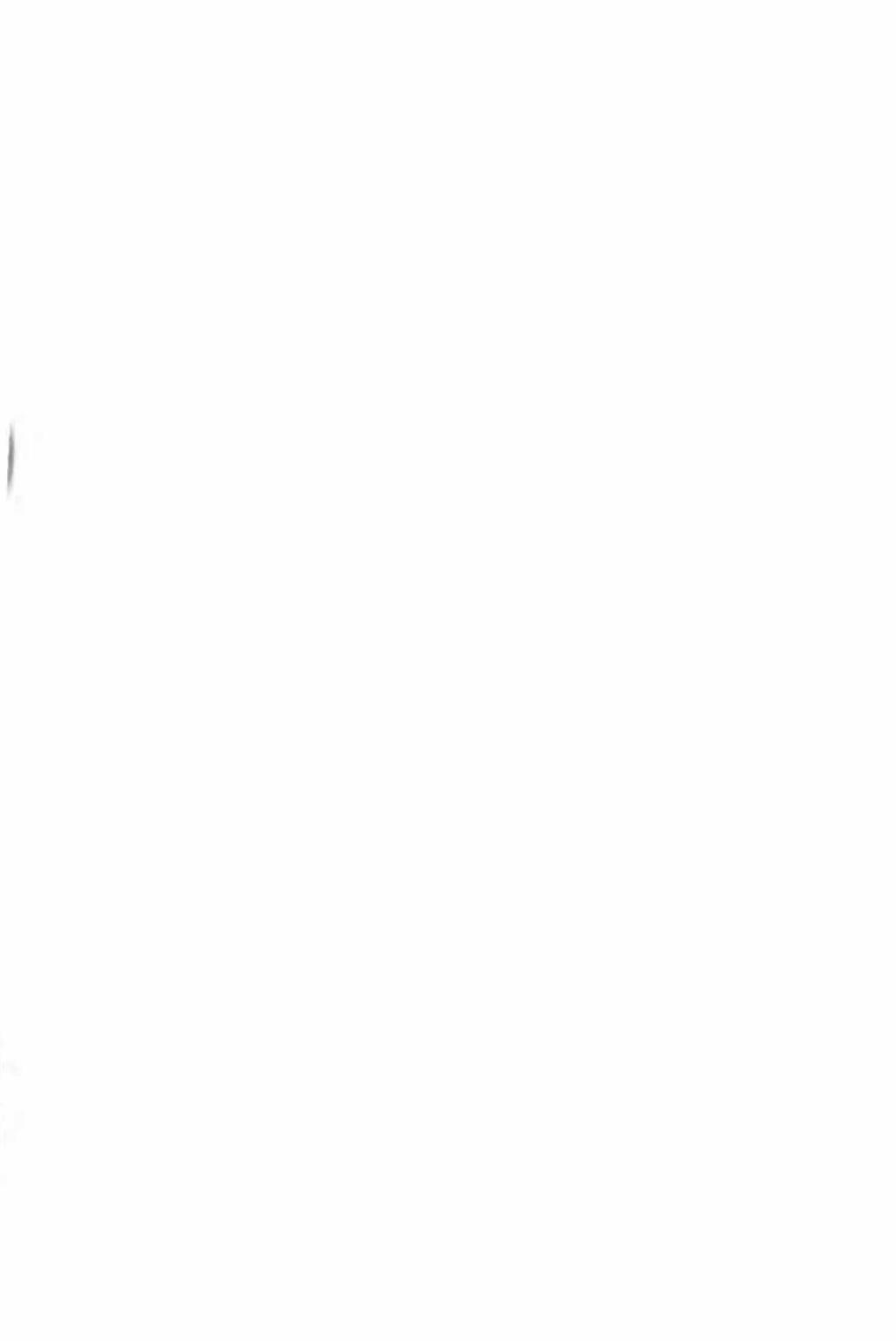
- ANDRADE, Manuel Correia de. *A terra e o homem no nordeste*. — São Paulo: Brasiliense, 1963.
- _____. *Paisagens e problemas do Brasil*. 5a. — São Paulo: Brasiliense, 1977.
- ARAÚJO, Tania Bacelar de. Estado e industrialização do Nordeste. *Revista Economia e Desenvolvimento*. Ed. Campos, 1982.
- BECKER, Bertha K. *Amazônia-São Paulo*. — São Paulo: Ática, 1990.
- BITOUN, J. *Ville et développement régional dans une région pionnière du Brasil: Imperatriz-MA*. — Paris: Université de Paris, 1980. I. Thèse de Troisième Cycle.
- CANO, Wilson. *Reestruturação internacional e repercussões interregionais nos países subdesenvolvidos*. Reflexões sobre o caso brasileiro. — Campinas: 1989. mimeo
- CARVALHO, Otamar de. *A economia política do Nordeste (seca, irrigação e desenvolvimento)*. — Rio de Janeiro: Campus, 1988.
- DUARTE, Renato. Dinâmica e transformação da economia nordestina na década de 70 e anos 80. In: *O Desenvolvimento desigual da economia no espaço brasileiro*. — Recife: Fundaj, 1990. mimeo
- FALESI, I. C. O Ambiente edáfico da região do Programa Grande Carajás. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 50, n. 4, p.7-29, out./dez. 1988.
- FAISSOL, S. O Sistema urbano brasileiro: uma análise e interpretação para fins de planejamento. *Revista Brasileira de Geografia*, v. 35, n. 4, p. 3-34, out./dez. 1973.
- FIGUEROA, Manuel. *O Problema agrário no Nordeste do Brasil*. — Recife: Hucitec/Sudene, 1977.
- FREYRE, G. *Nordeste: aspectos da influência da cana sobre a vida e a paisagem do Nordeste do Brasil*. — Rio de Janeiro: s.l.e., 1937.
- FUNDAJ/INPSO/DEPARTAMENTO DE ECONOMIA. *O desenvolvimento desigual da economia no espaço brasileiro: década de 70 e anos 80*. — Recife: 1990. (Relatório de Pesquisa - mimeo)

- GENTIL, J. M. L. *A Juta na agricultura de várzea da área de Santa-rém*. — Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1983. Dissertação (Mestrado em Geografia)
- GOUROU, P. *Terres de bonne espérance*. — Paris: Le Monde Tropical Plon, 1982.
- GUILHERME VELHO, Otávio. *Frentes de expansão e estrutura agrária*. — Rio de Janeiro: Zahar, 1972.
- GUIMARÃES, F. M. S. Divisão regional do Brasil. *Revista Brasileira de Geografia*. v. 3, n. 2, abr./jun. 1941.
- GUIMARÃES NETO, Leonardo. O Mercado de trabalho na década perdida. *São Paulo em Perspectiva*. v. 4, n. 3/4, jul./dez. 1990.
- _____. Questão regional no Brasil: reflexões sobre processos recentes. *Cadernos de Estudos Sociais*. v. 6, n. 1, jan./jun. 1990.
- IBGE. *Brasil: uma visão geográfica nos anos 80*. — Rio de Janeiro: 1990.
- KAGEYAMA, Angela. *Modernização, produtividade e emprego na agricultura*. Uma análise regional. — Campinas: IE/Unicamp, 1986.
- LACERDA DE MELO, Mário. *proletarização e emigração nas regiões canavieiras e agrestinas*. — Recife: Departamento de Ciências do Homem da UFPE, 1976.
- LACERDA DE MELO, Mário e MOURA, Hélio Augusto de. *Migrações para Manaus*. — Recife: Fundaj. Massangana, 1990.
- MARTINE, George e CAMARGO, Liscio. Crescimento e distribuição da população brasileira: Tendências Recentes. *Revista Brasileira de Estudos de população*. v. 1, n-1 e 2, jan./dez. 1984.
- MONTEIRO, A. A. A. *Permanência da pequena produção em Tomé-Açu: da Pimenta-do-Reino ao Cacau*. — Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1987. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal de Pernambuco.
- MOURA, Hélio Augusto de. Variações migratórias do Nordeste 1940/1970. *Revista Econômica do Nordeste*. n. 14, out./dez. 1972.

- MOURA, Hélio Augusto de e SANTOS, Tais de Freitas (Coords.). *Proteção da população do Nordeste por microrregiões - 1980-2000*. — Recife: Massangana/Fundaj, 1990.
- OLIVEIRA, Francisco de. *Elegia para uma Re(li)gião*. — Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- OLIVEIRA VIANNA, F. J. *Recenseamento do Brasil*. v. 1. — Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Diretoria Geral de Estatística, Typ. da Estatística. 1922.
- PESSOA, Dirceu. *Espaço rural e pobreza no Nordeste*. — Recife: Massangana/Fundaj, 1990.
- SAWYER, D. Colonização da Amazônia: migração de nordestinos para uma frente agrícola no Pará. *Revista Econômica do Nordeste*. v. 10, n. 3, p. 773-812. jul./set., 1979.
- SOUZA, Aldemir do Vale. *Política de industrialização, emprego e integração regional. O caso do Nordeste do Brasil*. — Recife: CME/Pimes/UFPE, 1986. Dissertação (Mestrado).
- SOUZA, C. H. L. *A Produção do espaço e a organização do território em Ubá e Araras - PA*. — Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 1991. Projeto de Dissertação (Mestrado em Geografia).
- SUDENE. *Nordeste: exportações e importações - 1974-1980*. — Recife: 1985.
- TASCHNER, Suzana P. e BÓGUS, Lúcia Maria M. Mobilidade espacial da população brasileira: aspectos e tendências. *Revista Brasileira de Estudos de População*. v. 3, n. 2, jun./dez. 1986.
- TOCANTINS, L. *O Rio comanda a vida*. — Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1961.



2ª Parte
Secas, Irrigação e Pobreza



Efeitos das Secas no Setor Agrícola do Nordeste

Ahmad Saeed Khan*
Robério Telmo Campos*

4.1 - Introdução

A primeira referência ao fenômeno das secas no Nordeste foi dada por Fernão Cardim em 1587. Posteriormente, com a ocupação do Sertão, os registros de ocorrências de secas periódicas foram intensificados, encontrando-se, hoje, um amplo quadro cronológico das secas verificadas na região.

O fenômeno das secas, definido como uma situação climática anormal que provoca frustrações nas safras agrícolas, também se apresenta como um fato social, o que muitas vezes é apontado como causa do atraso da região, muito embora se saiba que tal conclusão representa uma opinião distorcida sobre a realidade nordestina, encobrindo, desta forma, seus problemas estruturais.

O Nordeste, uma das cinco grandes regiões do país, inclui os estados que vão do Maranhão à Bahia, estando também inseridos o território de Fernando de Noronha e a parte setentrional do estado de Minas Gerais localizada no Polígono das Secas. São 1.426 municípios, totalizando aproximadamente 1.660.333 km², o que corresponde a 20% da superfície do Brasil. A área abrangida pelo Polígono das Secas gira em torno de 950.000 km², compreendendo 1.027 municípios e uma população estimada em 20 milhões de pessoas [Sudene (1985, p.13)].

Muito embora as diversas atividades agrícolas desenvolvidas nos estados nordestinos apresentem semelhanças quanto aos aspectos estruturais, a região é, do ponto de vista econômico, social, cultural e físico,

* Do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará.

muito diversificada. Apresenta uma grande heterogeneidade tanto nas suas áreas internas como em relação às demais regiões do país.

Dentro dessa colocação, por exemplo, tem-se a visão de um Nordeste dividido em seis regiões naturais: Cerrado, Agreste, Litoral-Mata, Semi-Árido (Sertão), Manchas Fértis e Meio-Norte (Transição Amazônica). No entanto, segundo Figueroa (1977), "de todas as regiões do Nordeste rural, a zona semi-árido constitui a principal zona "problema", pela periódica ocorrência de fortes períodos de secas, que reduzem significativamente os volumes de produção e incidem drasticamente sobre uma ampla população sem terras e de escassos recursos financeiros". Os principais atributos desta zona são: representa 51% da superfície regional; sua população chega a 48,5% do total da população rural nordestina; a densidade demográfica é de 16,5 hab/km²; e sensível irregularidade de suas precipitações, que alcança, em média, 750 mm por ano, sendo apontada como a região brasileira de maiores "variações" pluviométricas de um ano para outro, com o coeficiente médio de variação em torno de 30%, e que atinge em algumas áreas, marca superior a 57%.

Quanto à capacidade dos solos do Nordeste semi-árido, estima a Sudene (1973) que 50% da área do Polígono das Secas "se constituem de terrenos cristalinos, impermeáveis, caracterizados por solos pouco profundos, rasos, pedregosos, com relevo variando entre suave e acentuado e com baixa capacidade de armazenamento de água".

Em geral, "a economia das zonas semi-áridas apresenta-se como um complexo de pecuária extensiva e agricultura de baixo rendimento" [Brasil (1978)]. Este tipo de agricultura fundamentada no sistema de produção, caracterizado pelo complexo algodão-pecuária-culturas de subsistência, é altamente vulnerável ao fenômeno das secas.¹ Uma modificação na distribuição das chuvas, ou uma redução no volume destas que impossibilite a agricultura de subsistência, é o suficiente para desorganizar toda a atividade econômica.

A agricultura de subsistência — fonte de trabalho e sustento da grande massa de pequenos produtores rurais com ou sem terra — é exatamente a mais afetada pela crise de produção representada pela seca, em alguns

¹ É muito comum encontrarem-se diferentes tipos de consórcios formados por algodão, milho, feijão e mandioca.

casos extrapolando seus efeitos danosos sobre a pecuária.² Daí, as características de calamidade social por que passa o Nordeste em períodos intensivos de secas [Brasil (1978)].

Nestas condições, segundo Sampaio (1979), sofrendo o maior peso dos prejuízos exatamente aqueles grupos de baixa renda que não dispõem de ativos suficientes para se sustentar durante a crise, a única saída é a emigração. Ou o trabalho nas frentes (de serviço) que, por sinal, também beneficia os médios e grandes proprietários, à medida que os libera de sustentar a mão-de-obra durante a seca sem com isso forçá-la em sua totalidade, a emigrar.

A resultante social dos efeitos das secas é a formação de verdadeiros bolsões de miséria e pobreza, compostos, principalmente, por pequenos produtores rurais que emigram dos campos para as cidades, onde disputam reduzidas oportunidades de emprego e de serviços básicos (saneamento, educação, transporte e habitação).

Um outro efeito também evidente e negativo é o da ampliação do excedente de mão-de-obra que passa a pressionar o número de empregos disponíveis, impulsionando para baixo a renda e os salários. Ao lado do quadro conjuntural da seca, estão as conseqüências da grave crise econômica, que tem afetado todo o país e levado a uma redução da oferta de emprego como decorrência do declínio do nível da atividade econômica produtiva [Casimiro (1984)].

Acrescente-se que a sensível elevação dos preços dos produtos agrícolas e a significativa redução da renda decorrem não só da diminuição do volume físico da produção, em épocas secas, mas também da ação ineficaz da política governamental, que, apresentando falhas na execução e centralização excessiva, tem enfraquecido o processo decisório de implementação e controle dos programas voltados para o desenvolvimento regional.

Dessa forma, o presente estudo tem por objetivo cinco anos de seca (1979/83) verificados no Nordeste, bem como a seca verde de 1987 no estado do Ceará, e seus efeitos sobre a produção, o emprego e a renda

² Considera-se como pequeno produtor rural ou produtor de baixa renda aquele que percebe o valor de até dois salários-mínimos regionais de renda bruta familiar com um equivalente em contribuição de trabalho de duas pessoas adultas por família rural, ou, alternativamente, aqueles estabelecimentos rurais com área inferior a 50 ha.

daquele grupo mais afetado pelas irregularidades climáticas, que é o do pequeno produtor rural. Apenas serão analisados os principais produtos contidos nos sistemas de produção dos produtores de baixa renda, ou seja, algodão, feijão, mandioca e milho. Os consórcios não serão estudados por não existirem dados disponíveis.

4.2 - Efeitos das Secas Prolongadas

4.2.1 - Produção Agrícola

Dentre os diversos fatores negativos gerados pelo reduzido e irregular regime de chuvas, as perdas da produção agrícola ocupam posição principal. Uma vez que a agricultura nordestina é composta em sua grande parte por pequenos produtores, proprietários ou arrendatários, e trabalhadores assalariados que, *grasso modo*, produzem alimentos para a própria subsistência, pouco participam da economia de mercado e empregam técnicas rudimentares que não os capacitam a nenhum meio de defesa contra os efeitos da seca, a resultante de tudo isso é a incapacidade de formação de um excedente econômico, pois sua renda real é instável e muito baixa a produtividade do seu trabalho.

A economia da região semi-árida nordestina caracteriza-se por três camadas — a da agricultura de subsistência, a do algodão mocó e a do consórcio. Conforme se viu anteriormente, a agricultura de subsistência, por sua baixa produtividade e reduzido grau de integração nos mercados, é particularmente a mais vulnerável e freqüentemente está sujeita a crises periódicas de produção: "Uma modificação na distribuição das chuvas, ou uma redução no volume destas que impossibilite a agricultura de subsistência, basta para desorganizar toda a atividade econômica. A seca provoca, sobretudo, uma crise da agricultura de subsistência. Daí, suas características de calamidade social" [Brasil (1978, p. 51-52)].

Em 1979, os efeitos perniciosos da seca, relativamente a 1978, fizeram-se sentir, principalmente, na redução da produção de algodão arbóreo, em torno de 39,0% (181 mil toneladas); de algodão herbáceo em 26,0% (59 mil toneladas); de milho, em 17,0% (255 mil toneladas); além das perdas verificadas, em menores proporções, nos demais produtos constantes da Tabela 4.1.

Os efeitos da seca de 1980 fizeram-se presentes em maiores proporções do que aqueles verificados para o ano de 1979. Assim é que a redução

da produção de algodão arbóreo foi de 48,8% (271 mil toneladas), a de algodão herbáceo a 36,0% (83 mil toneladas), a de milho de 45,0% (680 mil toneladas), a de feijão 29,0% (202 mil toneladas) e a de mandioca de 2,0% (233 mil toneladas).

A produção agrícola nordestina prosseguia sua tendência declinante no ano de 1981 com a produção de algodão arbóreo reduzindo-se para 271 mil toneladas (59,0%), a de milho para 997 mil toneladas (66,0%), a de feijão para 254 mil toneladas (36,0%) e a de algodão herbáceo para 75 mil toneladas a menos (33,0%).

Em 1982, embora tenha sido um ano de estiagem, as chuvas apresentaram comportamento bastante distribuído, fazendo com que a maioria das culturas em análise apresentassem variação positiva em relação ao ano-base de 1978. Contudo, houve reduções nas safras de algodão arbóreo e herbáceo (239 mil toneladas), de mandioca (535 mil toneladas) e de milho (377 mil toneladas).

Finalmente, a seca de 1983 assumiu dimensões catastróficas para a agricultura nordestina. Conforme se observa na Tabela 4.1, foram perdidas ao redor de 384 mil toneladas de algodão arbóreo e 126 mil toneladas de algodão herbáceo. Acentuadas perdas foram também verificadas na produção de milho (1,2 milhão de toneladas), de feijão (476 mil toneladas), de mandioca (3,2 milhões de toneladas), além de perdas consideráveis em outras culturas.

Desta forma, computando-se as perdas totais do período 1979/83, chega-se às cifras impressionantes de 1,6 milhão de toneladas de algodão, 4 milhões de toneladas de mandioca, 3 milhões de toneladas de milho e 952 mil toneladas de feijão, sem considerar as demais perdas verificadas em outros produtos.

4.2.2 - O Nível de Emprego

Observou-se, anteriormente, que o desencadeamento dos efeitos negativos das secas se faz presente, em primeiro lugar, sobre a agricultura de subsistência. Essa agricultura, caracterizada por baixa produtividade e tecnologia bastante tradicional, absorve grande parte da mão-de-obra rural nordestina. De acordo com o censo agropecuário de 1975, os pequenos estabelecimentos agrícolas, de menos de 50 ha, detinham 81,0% do pessoal ocupado no setor agropecuário do Nordeste, ou seja, cerca de sete milhões de pessoas. Vale salientar que "a população rural do Nordeste atingiu, em 1980, 17,3 milhões de pessoas, cerca de 50% da popu-

lação total, enquanto a população economicamente ativa (PEA) agrícola era de 5,6 milhões, também 50% do emprego total do Nordeste" [Leite *et alii* (1983, p. 109)]. Com as frustrações das safras e a conseqüente redução da renda, a única saída para a sobrevivência da população afetada é a migração para os centros urbanos à procura de emprego. Apenas para se ter uma idéia dessa magnitude, o saldo migratório (imigração menos emigração) dos estados do Nordeste em 1980 foi cerca de -5,5 milhões de pessoas [Sudene (1984, p. 21)].

No entanto, ao longo das diversas secas verificadas no presente século, o governo vem adotando medidas, consideradas de curto prazo, que resultam na criação de fontes de ocupação (frentes de trabalho), que permitem à população mais afetada manter um nível mínimo de renda.

Para evitar que a população se deslocasse em massa, durante a seca de 1979 a 1983, foi necessária a criação de cerca de 500 mil empregos em 1979 (8,9% da PEA agrícola), 720 mil em 1980 (12,9% da PEA agrícola), 1,2 milhão em 1981 (21,0% da PEA agrícola), 747 mil em 1982 (13,3% da PEA agrícola) e 3,1 milhões em 1983 (cerca de 55,0% da PEA agrícola de 1980) [Sudene (1985, p. 27)].

Muito embora seja visível o fenômeno do desemprego rural ocasionado pelas secas, não se tem conhecimento de nenhum estudo visando a estimar a quantidade de mão-de-obra liberada do campo quando da incidência das estiagens no Nordeste. Relativamente, pouco se conhece da seca como ocorrência conjuntural que provoca efeitos sobre o nível de ocupação das atividades agrícolas e sobre a economia regional. Neste segmento, a título de exercício, procura-se estimar a mão-de-obra excedente ou liberada em cinco das culturas mais importantes cultivadas pelo pequeno produtor rural da região nordestina.

Assim, apresentam-se na Tabela 4.2 os dados oficiais para as áreas colhidas no período de 1978 a 1983. Observa-se que, no geral, houve acentuadas reduções na área colhida para todos os anos de seca analisados, comparativamente ao ano de 1978, considerado normal. A exceção fica por conta do ano de 1982, que, embora tenha sido um ano de estiagem, apresentou uma maior regularidade nas chuvas, o que contribuiu para um desempenho relativamente bom da economia da região. Por outro lado, a acentuada redução da área colhida no ano de 1983 está correlacionada com o período mais crítico dos cinco anos de seca, ou seja, quando a seca se fez presente com maior intensidade.

TABELA 4.1

Perdas de Produções Agrícolas e Variação Percentual das Principais Culturas do Nordeste em Relação a 1978 — 1978/83*

Culturas	Perdas em toneladas e Variação Percentual(%)												
	Safrá		1979/78		1980/78		1981/78		1982/78		1983/78		Total das Perdas
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		
Algodão Arbóreo	461.781	180.766	-39,15	225.227	-48,77	271.304	-58,75	218.306	-47,27	383.583	-83,10	1.279.186	
Algodão Herbáceo	227.493	58.793	-25,84	82.681	-36,34	74.524	-32,76	21.015	-9,24	126.172	-55,46	363.185	
Feijão	703.586	20.504	-2,91	202.303	-28,75	253.634	-36,05	-	-	476.019	-67,66	952.460	
Mandioca	13.557.545	121.872	-0,90	233.206	-1,72	-	-	515.220	-3,95	3.174.824	-23,42	4.065.122	
Milho	1.510.637	255.127	-16,89	680.177	-45,03	996.519	-65,97	377.152	-24,97	1.203.721	-79,68	3.512.696	

Fonte: Sudene.

Nota: * Os dados coletados são referentes à produção obtida pelos pequenos, médios e grandes agricultores.

TABELA 4.2
 Área Colhida e sua Variação em Relação a 1978 para o Nordeste*

Culturas	(Em Hectares)										
	Área Colhida e Variação Absoluta										
	1978	1979	Diferença	1980	Diferença	1981	Diferença	1982	Diferença	1983	Diferença
(A)	(B)	(B)-(A)	(C)	(C)-(A)	(D)	(D)-(A)	(E)	(E)-(A)	(F)	(F)-(A)	
Algodão Arbóreo	2.479.948	2.359.965	-119.983	2.346.052	-133.896	2.114.396	-365.552	2.055.949	-423.999	1.579.280	-900.668
Algodão Herbáceo	600.974	521.488	-79.486	558.780	-42.194	575.879	-25.095	684.006	+83.032	295.075	-305.899
Feijão	1.962.672	1.792.929	-169.743	1.791.329	-171.343	1.890.703	-71.969	2.512.595	+549.923	1.265.671	-697.001
Mandioca	1.286.008	1.273.114	-12.894	1.293.021	+7.013	1.302.055	+16.047	1.354.537	+68.529	1.256.090	-29.918
Milho	2.538.875	2.442.737	-96.138	2.193.108	-345.767	2.031.544	-507.331	2.777.027	+238.152	1.435.400	-1.103.475

Fonte: IBGE - Produção agrícola municipal, 1978, 1979, 1980, 1981, 1982 e 1983.

Nota: * Os dados são referentes à área colhida pelos pequenos, médios e grandes produtores.

TABELA 4.3
Número de Pessoas Liberadas por Cultura Relativamente ao Ano de 1978
para o Nordeste*

Culturas	Anos					
	1978**	1979	1980	1981	1982	1983
Algodão Arbóreo	408.462	19.762	22.053	60.208	69.835	148.345
Algodão Herbáceo	233.319	30.859	16.381	9.743	-32.236	118.761
Feijão	611.888	52.920	53.419	22.437	-171.447	217.300
Mandioca	491.709	4.930	-2.681	-6.135	-26.202	11.439
Milho	821.400	31.104	111.866	164.137	-77.049	357.007
Total	2.566.778	139.575	201.038	250.390	-237.099	852.852

Fonte: Dados calculados a partir da Tabela 4.4.

Notas: * Os dados foram calculados pela divisão dos valores totais de homem/dia por 170 dias efetivamente trabalhados na agricultura nordestina.

** Pessoas ocupadas nas cinco culturas analisadas com relação à área colhida no ano de 1978.

TABELA 4.4
Mão-de-Obra Excedente (Liberada) por Cultura em Homens/Dia e Respectivas
Percentagens Relativamente ao Ano de 1978 para o Nordeste — 1979/83

Culturas	Anos											
	1978*		1979		1980		1981		1982		1983	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Algodão Arbóreo	69.438.544	3.359.524	4,84	3.749.088	5,40	10.235.456	14,74	11.871.972	17,10	25.218.704	36,32	
Algodão Herbáceo	39.664.284	5.246.076	13,23	2.784.804	7,02	1.656.270	4,18	-5.480.112	-13,82	20.189.334	5,09	
Feijão	104.021.000	8.996.379	8,65	9.081.179	8,73	3.814.357	3,70	-29.145.919	-28,02	36.941.053	35,51	
Mandioca	83.590.520	838.110	1,00	-455.845	-0,55	-1.043.055	-1,25	-4.454.385	-5,33	1.944.670	2,33	
Milho	139.638.000	5.287.590	3,79	19.017.185	13,62	27.903.205	19,98	-13.098.360	-9,38	60.691.125	43,46	
Total	436.352.348	23.727.679	5,44	34.176.411	7,83	42.566.233	9,76	-40.306.804	-9,24	144.984.886	33,23	

Fonte: Dados calculados a partir da Tabela 4.2.

Nota: * Homens/dia ocupados nas cinco culturas analisadas para a área colhida total no ano de 1978.

Das informações apresentadas na Tabela 4.3, chega-se à conclusão de que a redução da área colhida no ano de 1979, apenas para as cinco culturas analisadas, proporcionou a liberação de 139.575 homens. Para o ano de 1983, o mais crítico do período, em torno de 852.852 nordestinos foram desalojados das suas atividades agrícolas. O excedente de mão-de-obra desocupada para os anos de 1980 e 1981 foi de 201.038 e 250.390 homens, respectivamente. No ano de 1982, no cômputo geral, não houve liberação de mão-de-obra.

Assim, observa-se que os números apresentados estão muito aquém dos fornecidos pela Sudene com relação à quantidade de mão-de-obra alistada nas frentes de trabalho. Algumas razões de ordem técnica e política podem justificar tais diferenças: em primeiro lugar, as "frentes de trabalho", criadas quando da ocorrência de secas, não têm adotado um critério eficaz de seleção no que se refere ao alistamento de pessoas que "realmente" se dedicam às atividades agrícolas. Como é do conhecimento dos técnicos voltados para o setor agrícola, muitos dos alistados que moravam nas cidades faziam de outra atividade a ocupação principal, mas por força de certos privilégios políticos foram postos como participantes das frentes; em segundo, o estudo contemplou apenas cinco culturas, deixando de levar em consideração algumas outras explorações que são praticadas pelo produtor rural do Nordeste; em terceiro, não foram considerados os sucessivos plantios efetuados pelo agricultor, tendo em vista que na seca é comum a realização de dois a três replantios em decorrência das irregularidades das chuvas; e, por fim, supõe-se que o número de mulheres que participaram das frentes além dos alistados, que comumente não eram reconhecidas como parte dos programas de emergência, tenha contribuído para superestimar os dados apresentados pela Sudene em relação ao levantamento parcial realizado neste estudo.

Por outro lado, efetuando-se a análise no nível de cultura, observa-se pela Tabela 4.4 que, na seca de 1979, somente o cultivo do algodão herbáceo desocupou 5,2 milhões de homens/dia, cerca de 13% da mão-de-obra absorvida pela cultura no ano de 1978. As culturas de feijão e milho desempregaram cerca de 9,0 milhões e 5,3 milhões de homens/dia, respectivamente. Semelhante comportamento foi verificado para os anos de 1980, 1981 e 1983, sendo que este último apresentou valores expressivamente elevados, como podem ser constatados nos casos do milho (que liberou cerca de 60,5 milhões de homens/dia), do feijão (37,0 milhões de homens/dia) e do algodão arbóreo (25,0 milhões

de homens/dia), o que representou, respectivamente, 43,5, 35,5 e 36,0% da mão-de-obra empregada nas mesmas culturas no ano de 1978.

Essas cifras podem ser consideradas alarmantes, já que, segundo Dornas (1978), o requerimento de mão-de-obra de produtores de baixa renda no Nordeste é de 1.088.983 homens/dia. O mesmo relatório mostra que durante cada ano, no Nordeste, uma elevada média de 1.141.516 homens/dia ficam desempregados. Atentando-se para o fato de que 81,0% do pessoal ocupado no setor agropecuário do Nordeste está no grupo de área menor do que 50 ha [Sudene (1984)] e que a seca flagela, principalmente, pequenos agricultores proprietários (20,1%) e não-proprietários (75,1%) [Cavalcanti (1984, p. 201-203)], pode-se inferir a dimensão catastrófica manifestada pela seca sobre o nível de ocupação do pequeno produtor rural do Nordeste.

4.2.3 - Prejuízos Econômicos

Em 1958, o Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN), criado com o intuito de formular uma política de desenvolvimento para a região, constatou que os efeitos econômicos causados pelas secas constituem uma "crise de produção de magnitude limitada". A seca atinge com maior intensidade a população dedicada à produção de alimentos, composta, em sua grande maioria, por pequenos produtores, proprietários ou não de terra. Esta população, que segundo alguns autores responde por cerca de dois terços da produção de alimentos, tem nas culturas de milho, feijão e mandioca — considerados produtos de subsistência — a sua principal fonte de renda, normalmente não-monetária, enquanto o algodão e a pecuária representam os dois produtos mais importantes da pequena parcela de renda monetária gerada pelo pequeno produtor rural.

Cavalcanti (1984), ao estudar a seca nordestina de 1979, constatou que os itens "alimentação e pagamento de dívidas constituíam a principal forma de aplicação dos ganhos pelos trabalhadores (alistados), totalizando 80,5% das despesas no conjunto do Nordeste, com ligeiras variações por estado. Pagamento de dívidas ai diz respeito essencialmente ao chamado 'fornecimento', que são os adiantamentos feitos em bens aos trabalhadores, parceiros e assalariados pelos proprietários de terra. O 'fornecimento' é constituído de alimentos em sua maior parte, com pe-

quena participação de artigos como querosene, sabão e remédios. Assim, pode-se afirmar que pelo menos três quartas partes da despesa do trabalhador oficialmente flagelado devem destinar-se ao consumo alimentar, proporção que bem define o estado de miséria acentuada desse contingente de indivíduos”.

É por essa razão que, de acordo com Carvalho (1979), "são os pequenos proprietários e os produtores não-proprietários os alvos atingidos de forma mais direta por uma seca. Esse fato se explica pela reduzida capacidade de poupança — e/ou de resistência — que têm tais produtores. Suas escassas reservas de recursos servem apenas para a subsistência própria e em condições de extrema dificuldade. Desse modo, uma descontinuidade no ciclo das chuvas retira-lhes, como dizia uma economista, a 'cesta' ou a 'cuia' marginal de alimentos de que eles dispõem em anos de inverno normal. A seca funciona assim como agente que contribui para agravar as dificuldades enfrentadas por essas categorias de produtores”.

Dada a sensibilidade do pequeno produtor rural ao fenômeno da seca, é interessante examinar, de maneira mais específica, os seus efeitos sobre a renda gerada pelos produtos analisados. Cabe ressaltar que a variável "valor da produção" aqui será utilizada como uma *proxy* da renda, pela falta de dados disponíveis.

Na Tabela 4.5 apresentam-se os valores da produção, a preços de março de 1991, no período 1978/83, para as cinco culturas estudadas.

No entanto, para efeito de análise utilizar-se-á a Tabela 4.6, na qual se registra a redução e/ou o aumento do valor da produção obtido em cada ano de seca, relativamente ao ano de 1978, considerado como de precipitações pluviométricas normais.

Examinando-se as secas sucessivas, verificadas no período 1979/83, percebe-se que as constantes variações climáticas causaram efeitos nítidos sobre a renda do setor agrícola, particularmente a partir de 1981. Observa-se que, no balanço geral entre aumentos e/ou reduções de renda gerados pelos cinco produtos, a seca de 1981 proporcionou prejuízos no total de Cr\$ 1,97 bilhão, vindo em ordem crescente de prejuízos as secas de 1982 e 1983, respectivamente com Cr\$ 98,25 bilhões (16,6% em relação a 1978) e Cr\$ 206,19 bilhões (40,0% em relação a 1978) de reduções na renda.

TABELA 4.5
Valor da Produção de Cinco Importantes Produtos Agrícolas do Nordeste — 1978/83

(Em Cr\$ Bilhões)

Culturas	Valor da Produção*					
	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Algodão Arbóreo	103,80	77,17	73,12	41,46	39,66	21,99
Algodão Herbáceo	42,07	38,20	35,74	27,63	20,15	34,71
Feijão	122,89	151,05	179,94	147,60	109,01	73,37
Mandioca	176,20	205,30	260,62	272,43	203,38	168,53
Milho	80,40	82,46	51,72	34,27	55,91	20,57
Total	525,36	554,21	601,14	523,39	438,11	319,17

Fonte: IBGE.

Nota: * Valores corrigidos segundo o IGP-DI (março de 1991 = 100).

TABELA 4.6

Variação do Valor da Produção a Preço de Março de 1991 em Relação ao Ano de 1978 para o Nordeste

(Em Cr\$ Bilhões)

Culturas	Variação do Valor da Produção					
	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Algodão Arbóreo	103,80	-26,63	-30,68	-62,34	-64,14	-81,81
Algodão Herbáceo	42,07	-3,87	-6,33	-14,44	-11,92	-7,36
Feijão	122,89	+28,16	+57,05	+24,71	-13,88	-49,52
Mandioca	176,20	+29,13	+84,42	+96,23	+27,18	-7,67
Milho	80,40	+2,06	-28,68	-46,13	-24,49	-59,83
Total	525,36	+28,85	+75,78	-1,97	-98,25	-206,19

Um fato importante é que, mesmo em anos secos como os de 1979 e 1980, a renda, no cômputo geral, aumentou em cerca de Cr\$ 28,85 bilhões e Cr\$ 75,78 bilhões, respectivamente. As reduções de renda para aqueles dois anos ficam por conta das culturas de algodão arbóreo e herbáceo, que diminuíram em torno de Cr\$ 30,5 bilhões em 1979 e Cr\$ 37,01 bilhões em 1980, bem como da cultura de milho, que apresentou prejuízo da ordem de Cr\$ 28,68 bilhões no ano de 1980.

Uma primeira explicação para o aumento da renda proporcionado pelas culturas de feijão e mandioca, em pleno ano de seca, está de certa forma relacionada ao aumento da área plantada. Segundo o IBGE, relativamente a 1978, a cultura de feijão apresentou aumento de 32.400 ha em 1979, 259.536 ha em 1980 e 686.621 ha em 1981, enquanto para a cultura de mandioca a área plantada foi reduzida em 18.000 ha em 1979, e aumentou 15.988 ha em 1980 e 97.408 ha em 1981.

Uma segunda explicação para o aumento de renda nos anos secos talvez se relaciona com um aumento real de preços mais do que proporcional ao decréscimo nas quantidades, visto tratarem-se de produtos inelásticos à demanda.

4.3 - Efeitos da "Seca Verde" sobre Produção e Produtividade

O estudo realizado por Campos, Khan e Fraga (1988) para medir o impacto da "seca verde" no estado do Ceará constatou que, em relação à área cultivada, ocorreu uma redução de 7%. Os efeitos da seca sobre as culturas de milho, feijão, algodão e arroz foram observados através de decréscimos de produção de 53, 34, 88 e 40%, respectivamente.

Como se observou, o decréscimo de 7,0% na área plantada e a redução média de 52% na produção, no ano de 1987, para as quatro culturas, podem refletir o efeito que a seca causa sobre a produção e a produtividade das culturas.

Como o milho e o feijão são culturas de subsistência, uma redução em sua produção contribui para agravar o problema da desnutrição da família dos produtores rurais.

As informações coletadas sobre as produções colhida e esperada mostraram que houve perda de 70% na produção agrícola.

Em relação às culturas de subsistência, o impacto da seca foi mais drástico, levando-se em conta o fato de que a produção colhida em relação à produção esperada pelos agricultores sofreu redução de 80% para o arroz, 75% para o feijão e 79% para o milho.

4.4 - Considerações Finais

Como se verificou anteriormente, as secas, além de produzirem um problema econômico, que se caracteriza principalmente por uma crise de produção, ainda assumem aspectos sociais tão graves, interferindo na redução do emprego e da renda, que se podem caracterizar como um estado de calamidade social.

Concentrando seus efeitos particularmente sobre o pequeno produtor — proprietário ou não de terra —, as secas inicialmente destroem a sua única alternativa de sobrevivência — a produção de alimentos para autoconsumo. Desprovidos de terras ou mesmo dispendo delas, mas impedidos de produzir, em decorrência das adversidades climáticas, não dispendo de um mínimo de excedente econômico e sem alternativas de qualquer fonte de renda, a única tendência para os agricultores é migrar para os centros urbanos, seja dentro da própria região, seja para outras áreas do país. A parcela da população que não migra encontra como única alternativa o engajamento nas frentes de serviço, quando a oportunidade existe.

Constatou-se, na realidade, que a agricultura de subsistência, por sua baixa produtividade e reduzido grau de integração nos mercados, é bastante vulnerável ao fenômeno das secas. Assim é que a produção agrícola, para todas as culturas, sofreu reduções consideráveis no período analisado, registrando perdas de produção da magnitude de 68,0% para o feijão e de 79,0% para o milho, relativamente a 1978, ano considerado normal. Idêntico comportamento foi constatado para as demais culturas estudadas.

Concluiu-se que a seca, interferindo sobre a área colhida de algodão, milho, feijão e mandioca, provoca reduções significativas sobre o número de produtores rurais ocupados nessas culturas, como foi o caso da seca de 1983, que liberou cerca de 852.847 nordestinos.

O desencadeamento dos efeitos negativos da seca, atuando primeiramente sobre a produção e em seguida sobre o emprego, tem como resultante final a redução da renda do agricultor, que em 1983, por exemplo,

atingiu a elevada cifra de Cr\$ 206,19 bilhões, cerca de 40,0% a menos em relação à renda gerada em 1978.

Uma constatação importante é que, mesmo com as secas de 1979 e 1980, a renda aumentou, o que em parte pode ser explicado pelo aumento da área plantada e pelo aumento real de preços mais do que proporcional ao decréscimo nas quantidades possivelmente ocorrido nestes dois anos.

4.5 - Sugestões

Inicialmente, é bom lembrar que na economia, assim como na agricultura, não existem mágicas nem soluções milagrosas. A pobreza, a falta de recursos, a baixa produção e a reduzida produtividade só podem ser superadas com muito trabalho, perseverança e talento. Não há mudança social espontânea. As mudanças não caem do céu. Só virão através de lutas continuadas, determinação, ruptura de resistências e por intermédio de forte liderança na busca dos objetivos.

As sugestões que se seguem são de caráter um tanto geral, pois o estado do Ceará apresenta regiões de características muito heterogêneas e de alto grau de diversificação interna, tanto no aspecto físico quanto na sua estrutura socioeconômica. Assim, espera-se que daqui em diante as recomendações propostas para o atendimento de emergência à população rural sofram adaptações levando em consideração tais características:

- a) identificar e incentivar a adoção dos casos de experiências vividas por certos agricultores que conseguiram superar os problemas trazidos pela seca sem qualquer ajuda externa à propriedade rural;
- b) procurar estruturar e fortalecer a organização de comunidades rurais;
- c) usar da forma mais eficiente possível as obras de infra-estrutura já existentes no campo;
- d) incentivar os agricultores para a adoção de soluções técnicas fornecidas pelos centros de pesquisa, tais como melhor manejo de pastagens nativas, arraçoamentos suplementares, cultivares melhoradas, plantas resistentes às secas, sementes selecionadas, formas econômicas de irrigação, entre outras;

- e) aproveitar, incrementar e desenvolver as áreas irrigáveis, levando-se em conta os aspectos de produção, produtividade e sociais; onde a irrigação se tornar impossível, investigar as soluções alternativas;
- f) ampliar as fontes d'água: açudes, barragens, barreiras, poços, cata-ventos, cisternas, canais, entre outras;
- g) criar um fundo de emergência para o combate às secas, no sentido de fornecer crédito e financiamento a prazos e carências dilatados para a construção de obras rurais, públicas ou privadas, que se caracterizem pelos objetivos de maior resistência à seca e maior produtividade agrícola; e
- h) intensificar os serviços de assistência técnica ao produtor rural (proprietários, parceiros, arrendatários e outros), incentivando o cultivo de variedades resistentes, mais produtivas, e o uso de técnicas agrícolas mais aperfeiçoadas.

Bibliografia

- BRASIL. Conselho de Desenvolvimento. Grupo de Trabalho para Desenvolvimento do Nordeste (GTDN). *Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste*. 3ª Ed. — Recife: Sudene, 1978.
- CAMPOS, R. T.; KHAN, A. S. e FRAGA, A. C. *Análise socioeconômica da seca verde no estado do Ceará*. — Fortaleza: Iplancel/Seplan/UFC, 1988.
- CARVALHO, O. de. *A Agricultura do Ceará e a seca de 1979*. — Fortaleza: 1979.
- CASIMIRO, L. M. C. de. *Seca: momento para repensar a pobreza do Nordeste (uma análise a partir do estado do Ceará)*. — Fortaleza: Instituto Euvaldo Lodi - Núcleo Regional do Ceará, 1984.
- CAVALCANTI, C. O Flagelo das secas nordestinas: condições socioeconômicas observadas em 1979. In: CARVALHO, I. M. M. de e HAGUETTE, T. M. F. *Trabalho e condições de vida no Nordeste brasileiro*. — São Paulo/Brasília: Hucitec, 1984.
- DORNAS, H. Oferta e demanda de mão-de-obra no Nordeste. — Recife: Sudene/Suplan, 1978.
- FIGUEROA, M. *O Problema agrário no Nordeste do Brasil: análise e proposições*. — São Paulo: Hucitec, 1977.

- LEITE, P.S. *et alii*. *Subdesenvolvimento e desenvolvimento rural do Nordeste*. — Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. Imp. Universitária, 1983.
- SAMPAIO, Y. *et alii*. *Política agrícola no Nordeste: intenções e resultados*. — Brasília: Binagri, 1979.
- SUDENE. *Aspectos gerais da agropecuária do Nordeste*. — Recife: 1984. (Série Projeto Nordeste, 3)
- _____. *Plano de defesa civil - região Nordeste*. — Recife: 1985. Versão Preliminar.
- _____. *Plano preventivo para o combate da seca no Nordeste*. — Recife: 1973.

Agricultura Irrigada no Semi-Árido Nordeste

Hermínio Ramos de Souza*

5.1 - Introdução

As possibilidades de desenvolvimento agrícola do Semi-Árido nordestino que tenha sustentabilidade econômica são muito limitadas, devido à característica do clima Semi-Árido da região — a variabilidade climática, que impõe elevado risco à atividade agrícola.

O sistema de produção agrícola predominante no Semi-Árido, formado pelo complexo algodão-pecuária-culturas de subsistência, mostrou-se insustentável devido a fatores de natureza tecnológica (baixa produtividade e ataque do “bicudo”), às relações sociais de produção e ao sistema perverso de comercialização. Os encadeamentos setoriais, de forma muito tênue, se davam com o algodão, que se constituía em matéria-prima para a indústria têxtil, de óleo e subprodutos (portanto, efeitos apenas para frente, dados os baixos níveis tecnológicos da atividade agrícola), e com o efeito consumo, propiciado pelo incremento de renda obtida com o algodão e a pecuária. Era, de qualquer forma, a base, apesar de frágil, da cadeia têxtil do Nordeste de então.

Assim sendo, no Semi-Árido nordestino, apenas duas atividades agrícolas, altamente dependentes de tecnologia para a sua viabilidade, apresentam sustentabilidade econômica: a pecuária e a irrigação. A pecuária (bovinocultura, caprino-ovinicultura e avicultura) adequada para exploração na maior parte do Semi-Árido, onde não há disponibilidade hídrica para irrigação (apesar de suas grande perspectivas também nos pólos de irrigação), deve ser entendida como um sistema de produção que inclui alimentos que sejam viáveis em condições de sequeiro (sorgo, milheto, *buffel*, algaroba,

* Professor e pesquisador do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação de Economia (Pimes) da Universidade Federal de Pernambuco.

entre outros) em patamares tecnológicos para serem rentáveis. Um conjunto de atividades industriais voltadas para o processamento de carne e peles pode se desenvolver apoiado na pecuária.

A irrigação, restrita, porém, a espaços geográficos incomparavelmente mais limitados, quando confrontada com a pecuária, representa a frente de expansão econômica mais importante do Semi-Árido, fundamental para a “abertura” de terras para uma agricultura de elevado padrão tecnológico e integrada, com encadeamentos para trás e para frente, com os demais setores da economia regional e nacional e, portanto, possibilita a industrialização da agricultura. Esses encadeamentos magnificam os efeitos positivos da irrigação sobre a produção, o emprego, a renda e a receita fiscal. Os pólos agroindustriais hoje existentes no Semi-Árido, que surgiram e se desenvolvem à base da agricultura irrigada, como Petrolina/Juazeiro, no Submédio São Francisco, Vale do Açu, no Rio Grande do Norte, e Norte de Minas Gerais, são uma demonstração da magnitude desses efeitos.

A experiência de desenvolvimento da irrigação no Semi-Árido, iniciada com os projetos de irrigação pública federal na década de 70, tem mostrado que o Nordeste tem condições de ser competitivo na produção irrigada, em nível internacional, especialmente em frutas e hortaliças. Essa competitividade se revela nos seguintes fatores: insolação (horas de sol por ano), custo da mão-de-obra, preço da terra, custo do hectare irrigado e produtividade da terra. A partir da segunda metade da década de 80, baseado no efeito de demonstração dos investimentos em irrigação pública, o segmento empresarial da região passa a investir, com o apoio de programas governamentais, assumindo um papel dinâmico em tecnologia e na abertura de mercados internacionais para frutas (uva e manga) e hortaliças (melão e aspargo, entre outras).

Este trabalho analisa a evolução da irrigação no Nordeste e avalia os seus impactos sobre a produção, a produtividade, a geração de emprego e renda, ao permitir a incorporação, de forma produtiva, de terras antes ociosas ou dedicadas a atividades de subsistência, e contribuir, portanto, para o crescimento econômico e social da região. Discutem-se os principais problemas que dificultam a exploração, de forma sustentável, das potencialidades de irrigação do Nordeste.

O trabalho está organizado da seguinte maneira: na seção 5.2, apresentam-se dados estatísticos referentes à evolução da área irrigada no

Nordeste, por estado, e à participação da irrigação privada e da pública federal; na seção 5.3, discutem-se os principais efeitos da irrigação sobre a produção e a produtividade; na seção 5.4, a análise se centra nos efeitos sobre o emprego e a renda; na seção 5.5, identificam-se as potencialidades e os problemas mais importantes que obstaculizam o desenvolvimento da irrigação em patamares tecnológicos, econômicos e sociais desejáveis; na sexta e última seção, apresenta-se um resumo dos aspectos mais relevantes do trabalho.

5.2 - Área Irrigada

Os dados disponíveis mais recentes sobre a área irrigada no Brasil, de 1985, mostram que o Nordeste estaria irrigando 366,8 mil hectares, cerca de 18% da área irrigada no Brasil naquele ano, que era de 1.853,7 mil hectares (ver Tabela 5.1), ou 407,7 mil hectares, quando se inclui o Norte de Minas Gerais.

A pobreza dos dados censitários não permite melhor caracterização da agricultura irrigada na região. Tem havido questionamento até mesmo acerca da dimensão da área irrigada. Duas bases de informação, que têm sido divulgadas, conflitam com os dados oficiais da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (FIBGE): a primeira é a dos órgãos governamentais responsáveis pelos programas de irrigação (Programa Nacional de Irrigação/ Ministério Extraordinário de Irrigação e Secretaria Nacional de Irrigação/Ministério da Agricultura), que estimam uma área irrigada, em 1987, de 568,5 mil hectares; a segunda, dos agentes financeiros desses programas, em especial o Banco do Nordeste do Brasil, identificou a existência de apenas 98.176 hectares irrigados, naquele mesmo ano.

O conflito entre os dados da FIBGE e do BNB/Etene pode ser atribuído à abrangência de cada fonte: a FIBGE cobre todo tipo de irrigação, indo de técnicas as mais sofisticadas até as mais primitivas (incluindo-se aqui a denominada “molhação”);¹ o BNB/Etene restringe-se apenas à irrigação propriamente dita, ou seja, aquela que consiste num pacote

¹ Não há razão para se surpreender com este aparente conflito. De acordo com a FAO, a Nigéria contava, em 1985, com 840 mil hectares irrigados, mas com apenas 60 mil hectares representando irrigação ao longo de todo o ano, tanto na estação seca quanto na estação chuvosa (neste último caso apenas para complementar as necessidades das plantas).

tecnológico que se apóia em insumos modernos e, portanto, depende de financiamento. De acordo com essa fonte, então, dir-se-ia que, apesar das diferenças temporais dessas duas fontes, a participação da irrigação propriamente dita seria de em torno de 25% da irrigação no Nordeste.

Uma segunda forma de visualizar a irrigação na região refere-se à sua distribuição espacial, separando-se o Semi-Árido do restante do Polígono das Secas. Cerca de dois terços da área irrigada do Nordeste está na sua porção semi-árida. Os estados mais importantes em termos de extensão de área irrigada são, em ordem decrescente, Bahia, Pernambuco e Ceará, que, juntos, concentravam cerca de 70% da área irrigada no Nordeste.

De fundamental relevância para o papel que hoje desempenha a irrigação na região há a destacar os investimentos realizados pelo governo federal, através da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) e do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs), do que resultou uma área dotada de infra-estrutura de irrigação em projetos públicos federais, em dezembro de 1988, de 84,8 mil hectares (exclusive o Norte de Minas Gerais). Ao longo do período 1971-1987, a área implantada cresceu, em média, 5.360 hectares ao ano, enquanto a área em operação evoluiu em 4.187 hectares ao ano, tendo permitido a instalação de 8.806 colonos até 1987 [Souza (1990)].

No que diz respeito à evolução, o crescimento da irrigação no Nordeste, no período 1970-1985, apresentou uma taxa média anual de cerca de 8%, com taxas maiores para a parte localizada fora do Semi-Árido (10,4%). Considerando-se apenas o período 1975-85, a cada cinco anos houve um acréscimo na área irrigada de 100 mil hectares, dos quais quase 70 mil na parte semi-árida. Para a construção de cenário tendencial, dois fatores devem ser levados em consideração: o primeiro refere-se a uma expectativa de crescimento da área irrigada a taxas decrescentes, em face de restrições de natureza hídrica e devido ao fato de as melhores áreas serem exploradas inicialmente, portanto a um investimento mais baixo; o segundo é o fator de expansão representado pelos programas governamentais, que, a depender da sua concepção e do montante de recursos envolvidos, pode levar a um crescimento da área irrigada a taxas crescentes por um período razoável.

TABELA 5.1
Nordeste e Norte de Minas Gerais: Evolução da Área Irrigada

Estados	Área Irrigada (ha)				Taxa Média Anual de Crescimento (%)			
	1970	1975	1980	1985	70 - 75	75 - 80	80 - 85	70 - 85
Total	125.453	193.284	299.029	407.660	9,03	9,12	6,39	8,17
Semi-Árido	98.445	142.072	244.629	289.174	7,61	11,48	3,40	7,45
Não Semi-Árido	27.008	51.212	54.400	118.486	13,65	1,22	16,85	10,36
Maranhão	1.820	524	2.037	24.034	-22,04	31,20	63,82	18,77
Semi-Árido	-	-	-	-				
Não Semi-Árido	1.820	524	2.037	24.034	22,04	31,20	63,82	18,77
Piauí	1.863	1.944	6.386	13.560	0,85	26,85	16,25	14,15
Semi-Árido	1.863	1.944	6.386	13.560	0,85	26,85	16,25	14,15
Não Semi-Árido	-	-	-	-				

(continua)

(continuação)

Estados	Área Irrigada (ha)				Taxa Média Anual de Crescimento (%)			
	1970	1975	1980	1985	70 - 75	75 - 80	80 - 85	70 - 85
Ceará	25.484	29.887	63.599	67.304	3,24	16,30	1,14	6,69
Semi-Árido	25.484	29.887	63.599	67.304	3,24	16,30	1,14	6,69
Não Semi-Árido	-	-	-	-				
Rio Grande do Norte	5.471	7.896	15.417	17.588	7,61	14,32	2,67	8,10
Semi-Árido	5.333	7.896	15.365	17.516	8,17	14,24	2,66	8,25
Não Semi-Árido	138	-	52	72				
Paraíba	13.433	18.227	18.085	18.895	6,29	-0,16	0,88	2,30
Semi-Árido	10.926	9.017	15.716	16.160	-3,77	11,75	0,56	2,64
Não Semi-Árido	2.507	9.210	2.369	2.735	29,72	-23,78	2,91	0,58
Pernambuco	19.002	34.553	65.039	83.456	12,70	13,48	5,11	10,37
Semi-Árido	12.497	19.434	43.582	50.383	9,23	17,53	2,94	9,74
Não Semi-Árido	6.505	15.119	21.457	33.073	18,37	7,25	9,04	11,45

(continua)

(continuação)

Estados	Área Irrigada (ha)				Taxa Média Anual de Crescimento (%)			
	1970	1975	1980	1985	70 - 75	75 - 80	80 - 85	70 - 85
Alagoas	13.218	18.643	12.410	27.814	7,12	-7,82	17,52	5,08
Semi-Árido	5.588	2.743	2.753	4.911	-13,27	0,07	12,27	-0,86
Não Semi-Árido	7.630	15.900	9.657	22.903	15,82	-9,49	18,85	7,60
Sergipe	8.639	10.678	7.845	7.121	4,33	-5,98	-1,92	-1,28
Semi-Árido	8.337	10.443	7.523	6.568	4,61	-6,35	-2,68	-1,58
Não Semi-Árido	302	235	322	553	-4,89	6,50	11,42	4,12
Bahia	27.042	41.007	70.602	107.054	8,68	11,48	8,68	9,61
Semi-Árido	18.936	30.783	52.096	71.938	10,21	11,10	6,67	9,31
Não Semi-Árido	8.106	10.224	18.506	35.116	4,75	12,60	13,67	10,27
Norte de Minas Gerais	9.481	29.925	37.609	40.834	25,85	4,68	1,66	10,22
Semi-Árido	9.481	29.925	37.609	40.834	25,85	4,68	1,66	10,22
Não Semi-Árido	-	-	-	-				

Fonte: IBGE - censos agropecuários.

Em 1986, por decisão do governo federal, convencido da necessidade de aprofundar o processo de modernização agrícola em curso no país, que se iniciou na segunda metade da década de 60, da mesma forma que se fizera para as demais regiões brasileiras, foi criado o Programa de Irrigação do Nordeste (Proine), com a meta de irrigar um milhão de hectares no período 1986-1991. Assim sendo, a expectativa seria de alteração da tendência declinante da área irrigada. No entanto, a crise fiscal que afetou o Estado brasileiro implicou a desmontagem do programa, a partir de 1988, em paralelo com a destruição parcial do arcabouço institucional que lhe dava suporte. Talvez tenham predominado, portanto, os fatores restritivos no período pós-1988.

5.3 - Efeitos da Irrigação sobre a Produção e a Produtividade

É difícil estimar a participação do produto agrícola oriundo da irrigação no produto agrícola total. Nem os dados censitários nem os de produção agrícola municipal da FIBGE permitem identificar o produto obtido em condições de irrigação.

A estimativa desta participação deverá basear-se em três aspectos: o tamanho da área cultivada com irrigação em relação à área cultivada total; a produtividade física da terra de culturas irrigadas e de sequeiro; e, por último, os preços de ambos os grupos de produtos. Quanto ao primeiro aspecto, os dados da FIBGE para 1985 indicavam que a participação da área irrigada na área cultivada com lavouras era de 2,6% (ver Tabela 5.2). É bem verdade que, em geral, a área cultivada com irrigação deve ser superior à área irrigada, devido ao fato de que o coeficiente de intensidade de uso da terra deve ser maior que a unidade. Em seguida, apresenta-se uma caracterização da produção irrigada do Nordeste, considerando-se quatro grupos de produtos: culturas tradicionais, hortaliças, frutas e outras culturas/atividades.

5.3.1 - Culturas Tradicionais

De acordo com dados de pesquisa direta de campo realizada em 1987 pelo BNB/Etene [Souza (1990)], que cobriu uma área cultivada de 106,2 mil hectares, correspondente a uma área irrigada de 111 mil hectares, ou seja, um coeficiente de utilização da terra de 0,95, as culturas irrigadas mais importantes em termos de área eram feijão (25,4%), arroz (18%), cana-de-açúcar (10,3%), milho (7,9%) e algodão (3,2%), o que significa uma concentração em culturas tradicionais (quase dois terços) porém relevantes para o abastecimento alimentar (ver Tabela 5.3).

TABELA 5.2
Nordeste: Área de Lavoura e Área Irrigada (1985)

Estados	Área de Lavoura (ha) (1)	Área Irrigada (ha) (2)	(2) / (1) (%)
Maranhão	1.304.509,0	24.034,0	1,84
Piauí	1.074.949,0	13.560,0	1,26
Ceará	2.375.665,0	67.304,0	2,83
Rio Grande do Norte	1.028.889,0	17.588,0	1,71
Paraíba	1.229.195,0	18.895,0	1,54
Pernambuco	1.850.297,0	83.456,0	4,51
Alagoas	998.411,0	27.814,0	2,79
Sergipe	313.781,0	7.121,0	2,27
Bahia	3.860.123,0	107.054,0	2,77
Total	14.035.819,0	366.826,0	2,15%

Fonte: FIBGE - censo agropecuário de 1985.

A expectativa é de que essa participação seja ainda maior, sobretudo para arroz, quando se considera que a área irrigada total do Nordeste era de 366,8 mil hectares, com base nos dados censitários para 1985, restando, portanto, uma área de 260 mil hectares superior à pesquisada pelo BNB/Etene, que, com certeza, deverá estar sendo cultivada com as culturas tradicionais acima mencionadas.² A título de ilustração, referiria que, de acordo com dados da Comissão de Financiamento da Produção do Ministério da Agricultura [Menezes (1987)], a área plantada com arroz irrigado no Nordeste, na safra 1985/86, era de 67,5 mil hectares, ao invés dos 27 mil registrados pelo BNB/Etene.

O uso da irrigação, entendido como um pacote tecnológico que inclui a semente melhorada, a aplicação de fertilizantes/defensivos e a técnica adequada de irrigação, tem permitido, além de um uso mais intensivo da terra — apesar, de fato, de ser muito próximo da unidade —,³ quase que triplicar o número de safras/ano e elevar a produtividade, em geral, em mais de duas vezes no caso dessas culturas tradicionais. Assim é que, de acordo com os dados da antiga CFP para a safra de 1985/86 [Menezes (1987)], a produtividade média de arroz irrigado no Nordeste era de 3.430 kg/ha, contra 1.381 kg/ha de arroz de sequeiro, enquanto no Rio Grande do Sul foram alcançadas produtividades de 4.218 kg/ha e 875 kg/ha, respectivamente. Esses diferenciais poderão ser ainda maiores no Nordeste, se se fizer uso do novo material genético — cultivar Moxotó — em teste pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), que poderá mais do que duplicar a produtividade média do arroz irrigado do Nordeste.

Para o feijão, o BNB/Etene encontrou produtividades de 1.500 kg/ha, com irrigação privada, e 900 kg/ha, com irrigação pública, índices muito inferiores aos obtidos em Barretos-Guaíra (São Paulo) e Paracatu-São Gotardo (Minas Gerais), que atingiram, respectivamente, 2.068 kg/ha e 1.721 kg/ha [Maffei e Souza (1989)]. Sem dúvida, os ganhos de produtividade em feijão têm sido substanciais, se confrontados com o da cultura tradicional de sequeiro, que se situa abaixo dos 600 kg/ha.

² Esta comparação não leva em consideração o fato de os dados de ambas as fontes se referirem a períodos diferentes (dois anos de diferença) e a possibilidade de coeficientes de utilização da terra superiores à unidade.

³ Refere-se à relação área plantada/área irrigada. A razão de ser baixa essa relação nas áreas de irrigação moderna se deve, sobretudo, à falta de crédito e a problemas de mercado/comercialização; na áreas de irrigação tradicional, ao fato de utilizarem as várzeas dos rios para o cultivo de arroz (Parnaíba e São Francisco).

TABELA 5.3
Nordeste: Área Cultivada Irrigada — 1987

Cultura	Total		Irrigação Privada		Irrigação Pública Federal	
	ha	%	ha	%	ha	%
Feijão	26.969	25,4	15.045	28,8	11.924	23
Arroz	19.161	18	7.622	14,6	11.539	21,2
Milho	8.364	7,9	5.862	11,3	2.502	4,6
Tomate	7.575	7,1	915	1,7	6.660	12,2
Algodão	3.388	3,2	530	1	2.858	5,2
Melão	2.121	2	1.073	2,1	1.048	1,8
Cana-de-Açúcar	10.984	10,3	2.800	5,4	8.184	15,1
Cebola	2.913	2,7	1.638	3,1	1.275	2,2
Banana	5.775	5,4	3.660	7	2.115	3,7
Melancia	2.174	2,1	348	0,7	1.826	3,3
Forragem	2.826	2,7	1.699	3,3	1.127	2,1
Batatinha	82	0,1	-	-	-	-
Soja	419	0,4	397	0,8	22	0,1
Abóbora	295	0,3	-	-	133	0,2
Coco	2.225	2,1	2.167	4,2	-	-
Uva	1.032	1	421	0,8	611	1,1
Alho	345	0,3	-	-	-	-
Manga	1.231	1,2	771	1,5	460	0,7
Maracujá	1.195	1,1	1.154	2,2	41	0,1
Amendoim	134	0,1	-	-	45	0,1
Outros	7.064	6,6	5.940	11,4	1.860	3,4
Total	106.272	100	52.042	100	54.230	100

Fonte: BNB-Etene.

Para o milho, tem-se conseguido 3,4 t/ha, na irrigação privada, e 3,2 t/ha, na irrigação pública; nas regiões de São Paulo e Minas Gerais já mencionadas, os produtores têm alcançado 5,5 t/ha, ou seja, 60% a mais. Quanto à cana-de-açúcar, sobretudo na área de mais de 8 mil hectares da Agrovale, localizada no Projeto de Irrigação de Tourão, em Juazeiro (Bahia), alcança-se uma produtividade média de 130 t/ha, enquanto que na zona tradicional de cana-de-açúcar de Pernambuco obtém-se 60 t/ha. A empresa espera atingir uma produção de cinco milhões de sacas de açúcar e 60 milhões de litros de álcool no ano 2000.

5.3.2 - Hortaliças

Em segundo lugar, destaca-se a produção de hortaliças, com ênfase em tomate, cebola, melancia, melão e aspargo, além da produção de outras olerícolas (folhosas, beterraba, cenoura, chuchu, batatinha) dispersas por vários pontos do Nordeste, cultivadas em pequenas unidades de produção e de elevada importância social em termos de emprego e renda. De modo diferente do primeiro grupo, estes produtos só se viabilizam tecnicamente com a irrigação, e se caracterizam por apresentar elevado valor por hectare, em condições normais de mercado. No entanto, a prevalência de práticas oligopsônicas de mercado deprimem substancialmente os preços, transferindo renda do produtor para as agroindústrias, no caso do tomate, ou para os intermediários, no caso dos demais produtos.⁴ De qualquer forma, a produção de hortaliças, sobretudo melão e aspargo, é de elevada rentabilidade, quando comparada com a de arroz, feijão e milho, nas condições edafoclimáticas do Nordeste Semi-Árido.

De acordo com dados da FIBGE, a área de tomate dobrou no período 1975-1990, saindo de 11.035 hectares para 22.136 hectares, enquanto a produção cresceu 2,9 vezes no mesmo período, uma indicação da importância da incorporação tecnológica, graças aos trabalhos de pesquisa que se devem, sobretudo, aos investimentos em pesquisa feitos pelo IPA. A participação nordestina na produção nacional se elevou de 21%,

⁴ No Submédio São Francisco existe o Comitê do Tomate, que funciona como uma câmara setorial, do qual participam produtores rurais e representantes de órgãos de pesquisa, assistência técnica e das agroindústrias, para definição de preços, além da discussão de outras questões de interesse do setor.

em 1975, para 27,9%, em 1990 (ver Tabela 5.4). De grande relevância para o desenvolvimento da tomaticultura no Nordeste, sobretudo, no Submédio São Francisco, foi a instalação de indústrias produtoras de polpa de tomate, cuja capacidade instalada atual é de 5.350 toneladas/dia, o equivalente a 10 mil hectares.⁵

Em seguida, no grupo de hortaliças, destaca-se a cebola, que, historicamente, representou o marco inicial da irrigação no Vale do São Francisco, tendo, ao longo dos anos, sido objeto de mudança tecnológica, graças aos êxitos obtidos com novos cultivares, melhoria nas técnicas de irrigação e manejo da cultura, o que fez com que os aumentos de produção fossem superiores aos da área plantada (ver Tabela 5.4). A participação nordestina na produção nacional se elevou de 7,8%, em 1975, para 12%, em 1990, o que se deveu ao aumento da área plantada e à produtividade física da terra, tendo o crescimento desta última sido superior ao observado para o país como um todo. Infelizmente, as grandes flutuações de preço desse produto tomam-no uma atividade de elevado risco de mercado, pelo que se assemelha a uma loteria. É necessário que se invista em novas tecnologias para reduzir a perecibilidade do produto e para a identificação de novos produtos que explorem nichos de mercado nacionais e internacionais, com padrão de qualidade compatível com as exigências de consumidores de elevado nível de renda.

No grupo de hortaliças, o crescimento mais significativo vem ocorrendo com a produção de melão, podendo-se verificar que, no período 1975-1990, a produção nordestina cresceu 18,6 vezes, e a nacional, 5,6 vezes, daí resultando a elevação na participação do Nordeste de 25,5%, em 1975, para 84,5%, em 1990. Estes incrementos de produção se devem tanto ao crescimento da área plantada quanto ao da produtividade, que mais do que quadruplicou no período (ver Tabela 5.4).

As duas principais áreas produtoras de melão do Nordeste estão localizadas no Rio Grande do Norte — municípios de Mossoró e Açu — e no Submédio São Francisco — Petrolina, Juazeiro e Curaçá —, caracterizando-se a primeira região como a de produção mais especializada em padrão tecnológico e qualidade, com variedades mais adaptadas aos

⁵ Esses dados são referentes a seis indústrias, das quais uma está localizada em Barreiras (Bahia), cujas capacidades instaladas são as seguintes, em termos de toneladas/dia: Cicanorte, 1.250; Etti, 1.000; Frutos do Vale, 1.200; TAT, 1.000; Palmeiron, 300; e Reger Agropecuária, 1.600. A indústria trabalha com a relação de 7 kg de tomate para 1 kg de polpa.

TABELA 5.4
Hortaliças: Área, Produção e Produtividade

Discriminação	Nordeste		Brasil		Nordeste/Brasil (%)	
	1975	1990	1975	1990	1975	1990
1. Tomate						
Área (1000 ha)	11,0	22,1	46,9	61,5	23,5	36,0
Produção (1000 t)	220,4	631,7	1.049,7	2 260,9	21,0	27,9
Produtividade (t/ha)	20,0	29,2	22,4	37,1	89,3	78,6
2. Cebola						
Área (1000 ha)	4,6	8,0	52,3	75,8	8,8	10,6
Produção (1000 t)	27,1	104,1	346,5	869,1	7,8	12,0
Produtividade (t/ha)	5,8	13,0	6,6	11,6	87,9	112,1
3. Melão						
Área (1000 ha)	1,3	5,4	4,1	7,9	31,7	68,4
Produção (1000 t)	2,7	50,2	10,6	59,4	25,5	84,5
Produtividade (t/ha)	2,1	9,4	2,6	7,6	80,8	123,7
4. Melancia						
Área (1000 ha)	54,8	36,7	82,7	68,7	66,3	53,4
Produção (1000 t)	44,5	53,2	91,1	145,7	48,8	36,5
Produtividade (t/ha)	0,8	1,5	1,1	2,1	72,7	71,4

Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal.

mercados internacionais. Duas empresas vêm se destacando no Rio Grande do Norte: Maisa e Frunorte. Atualmente, apenas a Maisa planta 2,5 mil hectares com novas variedades de melão próprias para os mercados europeu e norte-americano, com a expectativa de um volume de exportações de 14 mil toneladas. Já a região do Submédio São Francisco tem a sua produção direcionada para o mercado interno. Ao contrário das culturas mencionadas, a maior parte da produção de melancia ocorre em condições de sequeiro, apesar de a produção irrigada vir ocupando um espaço cada vez maior. No entanto, devido ao fato de desenvolver-se também com técnicas de plantio tradicionais, os dados de produção não discriminam aquela parte dependente da irrigação. Desta forma, os dados da Tabela 5.4 abrangem as duas técnicas: sequeiro e irrigação.

Apesar da redução da área plantada no Nordeste e no país, a produção de melancia tem aumentado, o que indica que os incrementos de produtividade têm superado os decréscimos na área plantada. Mesmo com a queda de participação na produção nordestina, os incrementos de produtividade têm apresentado taxas semelhantes. Esse aumento de produtividade de quase duas vezes deve ser atribuído, provavelmente, ao avanço da produção irrigada.

Uma nova perspectiva na área de hortaliças tem sido aberta com o aspargo, cuja área, implantada no Vale do São Francisco, deverá alcançar, rapidamente, os 700 hectares, e cuja produção, em grande parte, tem sido destinada ao mercado internacional, assim como a do Vale do Açu.

5.3.3 - Frutas

Um terceiro grupo de produtos, de grande potencial no Semi-Árido nordestino com uso de irrigação e elevado valor unitário, é o da fruticultura, que tem amplas perspectivas de mercado nacional e internacional. Apesar da falta de dados em separado para fruteiras irrigadas, identificam-se como as principais no Nordeste: banana, manga, uva, mamão, acerola, maracujá e goiaba.

Diante da inexistência de dados oficiais para as culturas irrigadas, recorreu-se aos do BNB/Etene disponíveis para 1987 e com projeções para 1991, com base nas informações dos agentes financeiros. O estabelecimento da importância da fruticultura regional restringiu-se, aqui, apenas àquelas cultivadas com irrigação, para as quais se dispõe de informações da fonte já mencionada.

De acordo com esses dados, a área cultivada com uso de irrigação, em 1987, com banana, manga, uva e maracujá, estava estimada em 9,2 mil hectares, o que representa 4,6% da área cultivada total dependente da irrigação; com base nas projeções para 1991, essa participação teria se elevado para 12,4%. No entanto, as indicações são de que deve haver subestimação da área irrigada com banana, que, em termos de área cultivada com irrigação, se destaca como a fruteira mais importante, representando, em 1991, 8,2% da área cultivada total com irrigação, anotada a ressalva.

Quanto à produção, em geral a participação das culturas irrigadas deve ser mais elevada do que a avaliada em termos de área, dado que as produtividades das culturas irrigadas são mais altas que as de sequeiro. De acordo com os dados da Tabela 5.5, pode-se observar que para as quatro fruteiras, cujas informações estão disponíveis na FIBGE, o Nordeste apresenta produtividades mais elevadas, à exceção de mamão, apesar de os dados agruparem a produção irrigada com a de sequeiro. A produção irrigada de manga alcança produtividades de 30 t/ha; banana, 40 t/ha; uva, 30 t/ha; acerola, 18 t/ha; goiaba, 25 t/ha; e mamão, 50 t/ha. Portanto, à medida que se ampliar a participação da produção irrigada na produção total de cada produto, obviamente a expectativa é de aumento dos diferenciais de produtividade do Nordeste em relação às demais regiões brasileiras.

Em vista das potencialidades do mercado externo, as frutas mais importantes são a manga e a uva, concentrando-se a sua produção no Vale do São Francisco, cuja área implantada deverá atingir, dentro dos próximos dois anos, dez mil hectares, com 60% da área com manga. As exportações dessas frutas têm sido destinadas, principalmente, para o mercado europeu (Alemanha, Holanda, Bélgica, França e Inglaterra) e norte-americano.

A goiaba, o limão e o mamão também têm sido cultivados com técnicas de irrigação, mas inexistem dados de área e produção. Porém, mais recentemente o cultivo da acerola tem-na colocado como produto de grandes perspectivas nos mercados nacional e internacional, razão pela qual tem se expandido ao ponto de algumas preocupações concernentes ao mercado começarem a ser levantadas. No entanto, na medida em

TABELA 5.5
 Área, Produção e Produtividade das Principais Fruteiras

Discriminação	Nordeste		Brasil		Nordeste/Brasil (%)	
	1975	1990	1975	1990	1975	1990
1. Manga						
Área (1.000 ha)	25,0	17,0	42,1	45,3	59,4	37,5
Produção (milhão de frutos)	1.415	835	2.142	1.558	66,1	53,6
Produtividade (1.000 frutos/ha)	56,6	49,2	50,9	34,4	111,2	143
2. Uva						
Área (1.000 ha)	0,5	1,8	57,7	58,7	0,9	3,1
Produção (1.000 t)	2,1	29,7	580,6	804,8	0,4	3,7
Produtividade (t/ha)	4,0	16,9	10,1	13,7	0,4	123,4
3. Mamão						
Área (1.000 ha)	0,6	8,8	5,6	16	10,7	55
Produção (milhão de frutos)	7,0	267,4	81,1	642,6	8,6	41,6
Produtividade (1.000 frutos/ha)	11,3	30,3	14,4	40,1	78,5	75,6
4. Banana						
Área (1.000 ha)	95,9	187,1	313,6	487,9	30,6	38,3
Produção (milhão de cachos)	155,3	216,3	363,7	550,6	42,7	39,3
Produtividade (1.000 cachos/ha)	1,6	1,2	1,2	1,1	133,3	109,1

Fonte: IBGE - Produção Agrícola Municipal.

que se busquem novos usos para o produto, além do da polpa para sucos e sorvetes, acredita-se que haverá espaço para o seu desenvolvimento. Nesse sentido, já existem empresas com a produção direcionada para a fabricação de vitamina C.

Novas alternativas estão sendo procuradas pelos produtores, destacando-se figo, tâmara, macadâmia e abacate. A expectativa é de que outras opções se colocarão e também começarão a ser testadas, na linha, sobretudo, de frutas exóticas como umbu, graviola, cajá, entre outras.

5.3.4 - Outras Culturas/Atividades

Além dos três grupos de culturas acima mencionados, a irrigação tem permitido a exploração de outras três atividades que oferecem um grande potencial de desenvolvimento aos pólos de irrigação do Nordeste: a produção de sementes, a aqüicultura e a pecuária. Apesar da carência de informações, tem sido evidente o crescimento dessas atividades, sobretudo da pecuária e da produção de sementes. No caso da pecuária, há uma grande integração com a agricultura irrigada: de um lado, para a alimentação do gado conta-se com os restos de cultura; de outro, dispõe-se da matéria orgânica oriunda do esterco dos animais para a fertilização dos solos.

Não se pode deixar de destacar a importância da irrigação no desenvolvimento da agricultura de sequeiro, que propicia a elevação de sua produtividade pela oferta de sementes melhoradas que são produzidas em condições de irrigação, sobretudo as de feijão e milho.

Apesar do desenvolvimento já ocorrido no passado no âmbito da aqüicultura nos projetos de irrigação pública, com a criação de infraestrutura física e de pesquisa, é patente a necessidade de investimentos no setor, tendo em vista as suas grandes potencialidades para o aumento da oferta de proteínas.

Em síntese, após o estabelecimento do confronto dos dados da área cultivada com irrigação em relação à área cultivada total, que foi estimada em 2,6%, juntamente com aqueles que demonstram a superioridade da produtividade das culturas irrigadas, fica evidente que a irrigação deve ser responsável por mais de 2,6% do produto agrícola regional. Caso se recorra também à superioridade dos preços dos produtos cultivados com irrigação, reforça-se ainda mais o argumento a favor da maior participação do produto irrigado em relação ao produto agrícola do

Nordeste. Com base em todos esses elementos, é possível estabelecer a hipótese de uma participação que represente, no mínimo, o dobro da participação mencionada.

5.4 - Efeitos da Irrigação sobre o Emprego e a Renda⁶

A irrigação viabiliza a introdução de cultivos de maior valor por unidade de área em comparação com as atividades agrícolas do Semi-Árido de baixa produtividade, caracterizadas por culturas de subsistência e pecuária extensiva.⁷ Permite, igualmente, a incorporação à atividade econômica de áreas ociosas, além de proporcionar maior intensidade do uso da terra, uma vez que a água se torna permanentemente disponível às plantas. Quanto ao emprego, cabe destacar que a irrigação, além de possibilitar a expansão da fronteira agrícola e a elevação da intensidade do uso da terra, no contexto do Semi-Árido nordestino, tem resultado na exploração de cultivos que apresentam, sistematicamente, coeficientes técnicos de mão-de-obra superiores aos da agricultura de sequeiro.

Estudos realizados em pólos de irrigação no Semi-Árido mostraram que, a depender da composição da produção, 100 hectares podem gerar entre 50 e 650 empregos agrícolas diretos anuais, admitindo-se níveis tecnológicos alcançáveis em curto prazo. Estas magnitudes contrastam com a agricultura de sequeiro, em que área de igual dimensão geraria apenas 30 empregos anuais (ver Tabela 5.6). É evidente que se trata de empregos de substanciais diferenças de produtividade, em face da tecnologia que está por trás de uma agricultura moderna em comparação com a que é substituída, mais atrasada. Assim sendo, a irrigação, ao contrário da modernização agrícola em curso no país, é intensiva em trabalho, quando se trata da hortifruticultura, campo em que o Semi-Árido goza de maiores vantagens comparativas.

⁶ Neste trabalho, o conceito de emprego deve ser entendido como sendo a quantidade de homens/hectare/ano exigida para a produção das culturas consideradas. O termo renda, exceto quando explicitamente definido, refere-se aqui à totalidade dos pagamentos aos fatores de produção utilizados no processo produtivo, trata-se de um conceito de renda bruta, pois nela estão incluídos os pagamentos de mão-de-obra e a amortização do capital. Difere, pois, do conceito de renda líquida, que é definida como sendo a diferença entre a receita total e os custos totais para o produtor considerado.

⁷ O valor bruto da produção (VBP) por hectare da maior parte das frutas irrigadas se situa em torno de US\$ 10.000/ha/ano, podendo alcançar os US\$ 30.000/ha/ano no caso da uva. A margem de lucro deve representar de 20 a 40% daquele valor. Para grãos e cereais, o VBP/ha/ano fica no intervalo de US\$ 300 a US\$ 600, à exceção do feijão, que pode chegar aos US\$ 1.600.

TABELA 5.6

Nordeste — Número de Empregos Agrícolas por Hectare nas Principais Sub-Regiões de Agricultura Irrigada e de Agricultura de Sequeiro do Semi-Árido

Sub-Região	Coeficiente Técnico Médio de Mão-de-Obra (Dias-Homem/ha)	Coeficiente de In- tensidade de Uso da Terra (CUT)	Número de Empregos Anuais por ha	
			Atual (C) = [(A) . (B)]/250	Possível CUT = 2
1. Agricultura Irrigada				
Irrigação Privada				
- Submédio São Francisco ¹				
I*	155,50	1,19	0,74	1,24
II*	1.632,60	-	0,50	6,50
- Vale do Jaguaribe ²				
	63,50	1,46	0,38	0,51
- Vale da Gurgueia ²				
	59,96	1,15	0,28	0,46
- Baixo Parnaíba				
	93,50	1,50	0,37	0,75

(continua)

(continuação)

Sub-Região	Coeficiente Técnico Médio de Mão-de-Obra (Dias-Homem/ha)	Coeficiente de In- tensidade de Uso da Terra (CUT)	Número de Empregos Anuais por ha	
			Atual (C) = [(A) . (B)]/250	Possível CUT = 2
Irrigação Pública (Colonos)				
- Não Coelho/Mandacaru/Maniçoba ¹	99,10	1,34	0,53	0,79
- Gurguéia ²	75,20	1,78	0,54	0,60
- Icó-Lima Campos ²	63,48	1,33	0,38	0,51
- Morada Nova ²	57,59	1,15	0,28	0,46
- Moxotó ⁴	96,28	1,00	0,39	0,77
- Betume ³	88,80	2,00	0,71	0,71
2. Agricultura de Sequeiro	74,6 **	1,00	0,30	0,30

Fonte: ¹ Maffei, Irmão e Souza, 1986.

² Souza *et alii*, 1987.

³ Maffei e Souza, 1988.

⁴ Vergolino *et alii*, 1988.

Nota: * No Submédio São Francisco, I refere-se aos dados da amostra de unidade de produção, exclusive as que cultivam uva; II refere-se apenas às que exploram uva.

** Esse coeficiente de mão-de-obra representa a média dos coeficientes dos principais sistemas de produção do Semi-Árido do Nordeste. Não foi feita ponderação pela área cultivada desses sistemas; o número de empregos anuais (possível) por hectare não se modificou devido à impossibilidade de obtenção de duas safras anuais com agricultura de sequeiro.

Uma outra dimensão do emprego, não menos relevante, é a sua sazonalidade, ou seja, a relação entre o emprego temporário e o permanente. Como está muito bem demonstrado nos trabalhos de Silva (1981), e a modernização da agricultura brasileira provocou um aumento da sazonalidade do emprego, em face do crescimento do trabalho temporário. No contexto do Semi-Árido nordestino, tem-se que levar em consideração que na agricultura de sequeiro, portanto dependente das chuvas, que ocorrem, quando ocorrem, num período muito curto do ano, a demanda por trabalho se concentra também em poucos meses, sobretudo com a mercantilização no campo caracterizada pela destruição das atividades rurais voltadas para a produção de bens, que passam a ser cada vez mais adquiridos na cidade. Assim, o emprego prevaemente na agricultura de sequeiro do Semi-Árido é extremamente sazonal, quadro que se agrava na ocorrência de secas, fenômeno que faz parte do clima semi-árido.

A irrigação permite o aumento dos dois tipos de emprego, o permanente e o temporário, com o predomínio do temporário. Isto é verdade, sobretudo, em culturas como uva, tomate e cana-de-açúcar, em que a demanda de trabalho, que é das mais elevadas, se concentra na etapa de colheita. As condições sociais dos trabalhadores temporários da agricultura irrigada são bastante precárias, principalmente em habitação, saúde e educação; isso não é menos verdade para os trabalhadores temporários da cana-de-açúcar de Pernambuco e de outras atividades agrícolas. Porém, nos pólos de irrigação as informações indicam que as empresas de médio e de grande porte dedicadas à fruticultura oferecem condições de trabalho incomparavelmente superiores aos outros segmentos da agricultura irrigada ou de empreendimentos de sequeiro. É evidente que o excedente de mão-de-obra existente no Nordeste é um fator que explica as condições precárias dos trabalhadores temporários.

Conforme já foi referido, a irrigação, ao alterar as relações técnicas prevaementes no campo, permite o estabelecimento da agricultura moderna, que se apóia no uso de insumos modernos, e cuja produção se destina ao mercado, passando por vários estágios até chegar ao consumidor, engendrando uma série de encadeamentos para trás e para frente, e magnificando, portanto, os efeitos diretos já analisados. Esses encadeamentos são desprezíveis quando se trata de agricultura tradicional, caso da maior parte da agricultura de sequeiro do Semi-Árido.

Sousa e Souza (1989) estimaram os efeitos totais da irrigação no Brasil sobre o emprego e a renda, usando o modelo fechado de insumo-

produto de Leontief,⁸ com a matriz de 1975 e as informações de coeficientes de insumos intermediários agrícolas, coeficientes de valor agregado, coeficientes de emprego e estrutura dos custos de produção agrícola dos trabalhos de Maffei e Souza (1986 e 1987), do Instituto de Economia Agrícola (IEA) de São Paulo, da Comissão de Financiamento da Produção e da Fundação João Pinheiro. É importante ressaltar que esse estudo não considerou o segmento frutícola.

Sobre emprego, os dados da Tabela 5.7 mostram a importância do efeito indireto em todas as culturas consideradas. No caso da combinação cebola-tomate plantada no Nordeste, as interdependências setoriais geram 614 empregos indiretos para cada um mil hectares. Na Tabela 5.8, essa avaliação é feita em termos de geração de emprego por valor da produção; verifica-se que culturas cuja capacidade de absorção de mão-de-obra direta é baixa podem ter impactos importantes sobre a geração de empregos indiretos, graças às pressões de demanda que engendram.

Os resultados do estudo de Sousa e Souza também mostraram que a consideração dos impactos indiretos da irrigação não somente corrige a subestimação existente quando se levam em conta apenas os efeitos diretos, mas também afeta a capacidade relativa da cultura como geradora de empregos. Este resultado está ilustrado na Tabela 5.9, que mostra o *ranking* das diferentes culturas com respeito à geração de empregos, nos seguintes casos: (a) consideração somente dos efeitos diretos; (b) inclusão do efeito insumo (modelo aberto de Leontief); (c) inclusão dos efeitos insumo e consumo (modelo fechado de Leontief); e (d) inclusão dos efeitos insumo, consumo e distribuição.

A exemplo do emprego, a renda indireta gerada pela irrigação — tanto via maior demanda de insumos quanto via aumento da demanda de bens de consumo — é superior à renda gerada na agricultura (ver Tabela 5.7); isto significa que a consideração das interdependências setoriais mais do que duplica o impacto sobre a renda.

⁸ Evidentemente, esses resultados estão sujeitos às limitações do modelo, em face dos seus pressupostos: (a) funções de produção lineares com coeficientes fixos, (b) inexistência de gargalos para expansão das atividades produtivas e (c) estabilidade na estrutura de importações e de relações produtivas intersetoriais. Adicionalmente, deve-se mencionar que, na realidade, foi usada uma matriz nacional e não regional.

TABELA 5.7
Impactos da Irrigação por Cultura

Culturas	Produção Agrícola	Emprego (Homens/ha/Ano)			Renda		
		Direto	Indireto	Total	Direta	Indireta	Total
Arroz (Sul)	13,9778	0,0312	0,1835	0,2147	9,3326	12,7795	22,1120
Feijão (SP)	3,8534	0,0626	0,0466	0,1092	1,9790	3,3393	5,3183
Milho (MG)	2,6573	0,0189	0,0280	0,0469	1,1354	2,2293	3,3647
Soja (MG)	1,9223	0,0060	0,0185	0,0245	0,2210	1,6399	1,8609
Trigo (MG)	4,6607	0,0051	0,0639	0,0690	2,9142	4,0461	6,9603
Arroz (NE)	9,9011	0,3591	0,1269	0,4860	7,0893	8,7357	15,8250
Feijão (NE)	1,6159	0,0650	0,0212	0,0862	0,6268	1,4648	2,0916
Cebola (SP)	46,1420	0,3525	0,5553	0,9078	16,7662	40,1185	56,8846
Cebola (NE)	26,1963	0,8036	0,3286	1,1233	13,2985	22,6164	35,9149
Tomate (SP)	37,4119	0,1286	0,4904	0,6190	28,7514	32,1110	60,8624

(continua)

(continuação)

Culturas	Produção	Emprego (Homens/ha/Ano)			Renda		
	Agrícola	Direto	Indireto	Total	Direta	Indireta	Total
Tomate (NE)	22,8186	0,6664	0,2854	0,9518	14,2892	19,5389	33,8282
Melão (NE)	19,7320	0,3460	0,2542	0,6002	12,5012	16,9679	29,4691
Melancia (NE)	12,3629	0,2772	0,1561	0,4333	5,6139	10,6933	16,3071
Soja/Milho (Sul)	4,5796	0,0249	0,0407	0,0657	0,6552	3,9801	4,6353
Trigo/Soja (Sul)	6,5830	0,0112	0,0848	0,0959	4,8490	5,6442	10,4932
Trigo/Feijão (Sul)	8,5141	0,0678	0,1092	0,1769	4,8965	7,3661	12,4932
Tomate/Feijão (NE)	24,4345	0,7546	0,3078	1,0623	14,4171	21,1088	35,5258
Tomate/Cebola (NE)	49,0169	1,4700	0,6140	2,0840	27,5882	42,1551	69,7433
Tomate/Melão (NE)	42,5506	1,0124	0,5396	1,5520	26,7903	36,4070	63,2973
Tomate/ Melancia (NE)	35,1815	0,9436	0,4415	1,3851	19,9025	30,2326	50,1352

Fonte: Sousa e Souza (1988).

Obs.: Cruzados de 1975 por ha/ano.

TABELA 5.8
Impactos da Irrigação por Cultura — Coeficientes Seleccionados

Culturas	Emprego por Valor da Produção			Renda por Valor da Produção		
	Direto	Indireto	Total	Direta	Indireta	Total
Arroz (Sul)	0,0022	0,0131	0,0154	0,6677	0,9143	1,5819
Feijão (SP)	0,0162	0,0121	0,0283	0,5136	0,8666	1,3802
Milho (MG)	0,0071	0,0105	0,0176	0,4273	0,8389	1,2662
Soja (MG)	0,0031	0,0096	0,0127	0,1150	0,8531	0,9681
Trigo (MG)	0,0011	0,0137	0,0148	0,6253	0,8681	1,4934
Arroz (NE)	0,0363	0,0128	0,0491	0,7160	0,8823	1,5983
Feijão (NE)	0,1017	0,0131	0,1149	0,3879	0,9065	1,2944
Cebola (SP)	0,0076	0,0120	0,0197	0,3634	0,8695	1,2328
Cebola (NE)	0,0307	0,0125	0,0432	0,5076	0,8633	1,3709
Tomate (SP)	0,0034	0,0131	0,0165	0,7685	0,8583	1,6268

(continua)

(continuação)

Culturas	Emprego por Valor da Produção			Renda por Valor da Produção		
	Direto	Indireto	Total	Direta	Indireta	Total
Tomate (NE)	0,0292	0,0125	0,0417	0,6262	0,8563	1,4825
Melão (NE)	0,0175	0,0129	0,0304	0,6335	0,8599	1,4935
Melancia (NE)	0,0224	0,0126	0,0350	0,4541	0,8650	1,3190
Soja/Milho (Sul)	0,0054	0,0089	0,0143	0,1431	0,8691	1,0122
Trigo/Soja (Sul)	0,0017	0,0129	0,0146	0,7366	0,8574	1,5940
Trigo/Feijão (Sul)	0,0080	0,0128	0,0208	0,5751	0,8652	1,4403
Tomate/Feijão (Sul)	0,0309	0,0126	0,0435	0,5900	0,8639	1,4539
Tomate/Cebola (NE)	0,0300	0,0125	0,0425	0,5628	0,8600	1,4228
Tomate/Melão (NE)	0,0238	0,0127	0,0365	0,6296	0,8580	1,4876
Tomate/Melancia (NE)	0,0268	0,0125	0,0394	0,5657	0,8593	1,4250

Fonte: Sousa e Souza (1988).

Obs: Renda e valor da produção expressos em cruzados de 1975.

TABELA 5.9
Emprego Direto *Versus* Emprego Total Segundo o Grau de Interdependência Intersetorial

Culturas	Direto		Modelo Aberto		Modelo Fechado		Modelo Fechado com Distribuição	
	Coefficiente	Rank	Coefficiente	Rank	Coefficiente	Rank	Coefficiente	Rank
Arroz (Sul)	0,0312	15	0,0729	15	0,2147	12	0,2508	12
Feijão (SP)	0,0626	14	0,0778	14	0,1092	15	0,1192	15
Milho (MG)	0,0189	17	0,0284	17	0,0469	19	0,0538	19
Soja (MG)	0,0060	19	0,0181	20	0,0245	20	0,0295	20
Trigo (MG)	0,0051	20	0,0257	18	0,0690	17	0,0811	17
Arroz (NE)	0,3591	7	0,3820	10	0,4860	10	0,5116	10
Feijão (NE)	0,1644	11	0,1744	12	0,1856	13	0,1898	14
Cebola (SP)	0,3525	8	0,6194	8	0,9078	7	1,0271	6
Cebola (NE)	0,8036	4	0,9265	5	1,1322	4	1,2000	4
Tomate (SP)	0,1286	12	0,2054	11	0,6190	8	0,7158	8

(continua)

(continuação)

<u>Culturas</u>	Direto		Modelo Aberto		Modelo Fechado		Modelo Fechado com Distribuição	
	Coefficiente	Rank	Coefficiente	Rank	Coefficiente	Rank	Coefficiente	Rank
Melão (NE)	0,3460	9	0,4154	9	0,6002	9	0,6512	9
Melancia (NE)	0,2772	10	0,3439	4	0,4333	11	0,4653	11
Soja/Milho (Sul)	0,0249	16	0,0486	16	0,0656	18	0,0774	18
Trigo/Soja (Sul)	0,0112	18	0,0256	19	0,0960	16	0,1130	16
Trigo/Feijão (Sul)	0,0678	13	0,1027	13	0,1770	14	0,1990	13
Tomate/Feijão (NE)	0,7546	5	0,8447	6	1,0524	5	1,1256	5
Tomate/Cebola (NE)	1,4700	1	1,6669	1	2,0840	1	2,2108	1
Tomate/Melão (NE)	1,0124	2	1,1557	2	1,5520	2	1,6620	2
Tomate/Melancia (NE)	0,9436	3	1,0843	3	1,3851	3	1,4761	3

Fonte: Sousa e Souza (1988).

Estes resultados demonstram a importância da avaliação dos efeitos indiretos, quando se trata de agricultura moderna, quer devido ao efeito insumo, quer ao efeito consumo, conforme comprovam vários autores [Mellor (1967); Johnston e Kilby (1975); Ahammed e Herdt (1984)]. A análise não considerou a localização desses efeitos. Mas as indicações são de que os efeitos locais serão tanto maiores quanto melhor for a distribuição de renda. Grandes empresas com uma força-de-trabalho de baixa qualificação reduzem muito os efeitos locais, pois a maior parte da renda gerada é gasta com bens adquiridos fora da localização dos projetos. Assim, a expectativa é de que os projetos de irrigação pública, na medida em que se consolidem com culturas rentáveis, e as pequenas e médias empresas terão, nessa ótica, efeitos multiplicadores locais maiores do que grandes empreendimentos.

Por último, pela importância da irrigação pública federal no Nordeste, vale a pena avaliar a renda média por família obtida nesse modelo de irrigação, para o que se recorre a um estudo do BNB/Etene (1989), que abrange quatro projetos da Codevasf e cinco do Dnocs (ver Tabela 5.10). Observa-se na irrigação pública federal uma grande variação de renda disponível entre projetos: de US\$ 1.026, em Caldeirão, no Piauí, a US\$ 21.395, em Mandacaru, na Bahia. Caso se exclua este último projeto desse conjunto, o limite superior é dado por Moxotó, em Pernambuco, cuja renda por lote alcança US\$ 4.131. Esses valores equivalem a 2,3 e 9,2 salários-mínimos; à taxa do câmbio paralelo, essas relações se elevam para, respectivamente, 2,9 e 11,7 salários-mínimos.

Esses resultados da irrigação pública federal devem levar em consideração dois aspectos: em primeiro lugar, é provável que a variância da renda interanual seja elevada, sobretudo na medida em que se dependa de cultivos de ciclo curto e de grande variação de preços ou que a fonte hídrica não apresente regularidade no suprimento de água, ou seja, a posição dos projetos pode mudar; em segundo lugar, é preciso contrastar a renda média calculada com o valor dos investimentos necessários à viabilização de um lote de colono, que giram em torno de US\$ 40.000. A reorientação da pauta de produção da irrigação pública federal para culturas de maior valor unitário por área, como é o caso da fruticultura e de hortaliças mais nobres, a elevação do nível tecnológico das culturas atualmente exploradas ou o aumento da intensidade de uso da terra poderão elevar, significativamente, a renda dos colonos.

Ainda com relação ao desempenho da irrigação pública, dois aspectos devem ser destacados: o primeiro diz respeito à desigualdade de renda entre projetos, e o segundo, entre colonos. A evidência apresentada pelos dados aqui discutidos sugere cautela na generalização dos resultados obtidos num determinado projeto para a irrigação pública como um todo. A desigualdade de renda entre colonos resulta do processo de diferenciação, que se estabelece ao longo do desenvolvimento da agricultura irrigada em cada projeto e cuja explicação deve estar associada ao desigual acesso aos fatores de produção ou à qualidade do capital humano do colono, este último resultante, em parte, de processos equivocados de seleção de candidatos aos lotes dos projetos, e, em parte, da falta de programas de capacitação.

5.5 - Potencialidades e Desafios

Apesar dos vários estudos sobre solos e recursos hídricos do Nordeste, não existe, no entanto, uma estimativa confiável da área irrigável da região. Resultam daí avaliações dispersas e carentes de explicação da metodologia utilizada. Simas (1988) e Proni/FAO (1988), por exemplo, referem que a área potencial para irrigação no Brasil é de 49,6 milhões de hectares, dos quais o Nordeste participa com seis milhões de hectares, destacando-se os estados da Bahia, Piauí, Rio Grande de Norte e Ceará. Não há menção à restrição hídrica. Para a região do Plano Diretor para o Vale do São Francisco (Planvasf), que compreende a bacia hidrográfica do São Francisco, identificaram-se, com base em critérios pedológicos, dez mil hectares de terras aptas para irrigação, dos quais cerca de um terço se localiza em Minas Gerais. Caso se considerem as limitações de disponibilidades hídricas superficiais e subterrâneas, essa área potencial pode reduzir-se à metade.

Segundo Carvalho (1988), o potencial de áreas irrigáveis no Semi-Árido nordestino, aí incluindo-se as terras do Vale do São Francisco inseridas no Polígono das Secas, e de 4.177.500 hectares, dos quais cerca de 36% podem ser irrigados com recursos hídricos locais já armazenados ou por armazenar. Há, portanto, um déficit de 2.663.500 hectares, cujo aproveitamento requer a transposição de águas de outras bacias hidrográficas, como a do São Francisco. Ao longo de todo esse vale, há um potencial de três milhões de hectares de terras irrigáveis, do ponto de vista da disponibilidade de solos.

TABELA 5.10
Renda Média por Unidade de Produção em Projetos de Irrigação

(US\$ de Dezembro/1987)

Projetos de Irrigação	Renda Bruta	Custos Totais	Renda Líquida	Salários Implícitos	Renda Disponível*
1. Irrigação Pública Federal					
Codevasf					
Senador Nilo Coelho	7.733	5.203	2.530	791	3.321
Mandacaru	35.884	15.569	20.315	1.080	21.395
Estreito	5.467	4.892	575	760	1.335
Gorutuba	7.271	4.702	2.569	765	3.334
Dnocs					
Caldeirão	2.671	2.087	584	442	1.026
Morada Nova	7.147	3.766	3.381	443	3.824
Curu-Paraipaba	2.998	1.854	1.144	278	1.422
Moxotó	7.469	4.032	3.437	694	4.131
Vaza-Barris	3.580	2.612	968	583	1.551

(continua)

(continuação)

(US\$ de Dezembro/1987)

Projetos de Irrigação	Renda Bruta	Custos Totais	Renda Líquida	Salários Implícitos	Renda Disponível*
2. Irrigação Pública Estadual					
Sumé II	1.613	1.102	511	183	694
Ilha de Massanganho	3.529	1.537	1.992	482	2.474
3. Pequena Irrigação Privada					
Caicó	4.237	3.271	966	396	1.362
Limoeiro do Norte	3.839	2.629	1.210	369	1.579
4. Agricultura de Sequeiro					
Limoeiro do Norte	353	309	44	28	72

Fonte: BNB-Etene, 1989.

Nota: * Renda disponível = renda líquida + salários implícitos.

A função de produção da agricultura irrigada tem na água o seu principal fator de produção, que se caracteriza por sua escassez nas regiões semi-áridas, como é o caso do Nordeste de Brasil. Assim sendo, as potencialidades do desenvolvimento da irrigação na região serão dadas pelas disponibilidades de recursos hídricos, que precisam ser avaliadas de forma especializada, por balanços de oferta e demanda. Do ponto de vista regional, é possível visualizar três espaços do ponto de vista da restrição hídrica: a primeira sub-região é representada pelos estados que são banhados pelo rio São Francisco: Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas e Sergipe, não havendo, portanto, problemas para a expansão da irrigação a curto prazo; a segunda sub-região compreende os estados do Maranhão e Piauí, que contam com o rio Parnaíba e a riqueza de águas subterrâneas aí localizadas, também com grande potencialidade para o desenvolvimento da irrigação; por último, destaca-se o conjunto dos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, cujas disponibilidades hídricas são muito limitadas, porque, em geral, os armazenamentos realizados constituem reservas estratégicas para o enfrentamento de períodos mais longos de secas, do que resultam desvantagens para a atração de investimentos em agricultura irrigada, diante do alto risco.⁹

Além da produção de água (construção de açudes, regularização de rios, perfuração de poços e transposição de águas) para irrigação, é preciso que se implante na região uma política de recursos hídricos, que considere a água como uma *commodity*, requerendo, portanto, uma preocupação com a gestão do seu uso e com a elevação da eficiência da irrigação, ou seja, o objetivo tradicional da busca de produtividade da terra deve ser substituído pelo da produtividade da água, que é o fator de produção mais escasso do Semi-Árido, em comparação com a terra.

Esta questão está associada à da tecnologia, também essencial para o desenvolvimento da irrigação. Apesar da contribuição da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), esta última em culturas de cebola e tomate, o diagnóstico existente é de que os trabalhos de pesquisa, como os de melhoramento genético, têm sido orientados para o

9 As propostas de projetos de transposição de águas das bacias hidrográficas do Tocantins e do São Francisco têm por objetivo a regularização dos açudes já construídos e em construção na região, reduzindo assim o risco de investimentos em irrigação e permitindo a expansão da área irrigada.

“desenvolvimento de características (...) como resistência a pragas e moléstias, tolerância à seca, à acidez do solo, arquitetura da planta, resistência ao calor, etc. Raramente, os objetivos do melhoramento genético se voltam para a obtenção de variedades altamente produtivas na presença de uma combinação ideal de fatores como água, solo, fertilizantes e ambiente” [Nunes (1986)]. Carvalho (1988) adiciona outras áreas de pesquisa que não têm sido consideradas: “Essas especificidades da agricultura irrigada estendem-se também às esferas do manejo e conservação do solo e da água, sem mencionar os requerimentos no domínio da engenharia da irrigação”.

Indiscutivelmente, a Codevasf e o Dnocs exerceram um papel muito importante na geração de tecnologia para culturas irrigadas, que resultou da experiência acumulada nos seus diversos projetos em aspectos agrônômicos (inovações biológicas, físicas e químicas). A propósito, merecem registro os avanços alcançados por parte desses órgãos e do setor privado nas tecnologias de construção de barragens, canais, adutoras e outras obras de captação, armazenamento e distribuição de água para irrigação, em cuja área de conhecimento o país não fica a dever nada aos países tecnologicamente mais avançados em irrigação [Carvalho (1988)].

O desenvolvimento da irrigação no Nordeste exige uma postura mais agressiva dos governos federal e estaduais no âmbito da ciência e tecnologia, envolvendo: a) formação de recursos humanos nas áreas de recursos hídricos, irrigação, agronomia, economia e sociologia, com a criação de grupos de excelência nas universidades da região; b) geração de tecnologia nas universidades, centros de pesquisa da Embrapa e dos governos estaduais, com definição de prioridades para efeito de treinamento de recursos humanos e alocação de recursos financeiros, parte dos quais a ser obtida das fundações estaduais de apoio à ciência e tecnologia; e c) difusão de tecnologia, para o que se exige criatividade da parte dos governos estaduais para enfrentar a situação caótica em que se encontra a extensão rural; pode-se recorrer a experiências exitosas da América Latina.¹⁰

¹⁰ A Embrapa conta com, no mínimo, seis centros de pesquisa na região, afóra a existência das empresas estaduais. Sem medo de errar, mais de 90% dos recursos humanos e financeiros de pesquisa agrícola da região estão alocados em investigações não relacionadas à agricultura irrigada, o que é, simplesmente, um absurdo.

A definição de prioridades é fundamental para se evitar desperdício de recursos. A lentidão da resposta dos centros de pesquisa às demandas de tecnologia, no caso específico da fruticultura, tem levado o segmento empresarial a recorrer a países de tradição em irrigação (Israel, Chile, Espanha, México, entre outros). A área de pesquisa em pós-colheita deverá despontar como estratégica para o desenvolvimento da agricultura irrigada, ao lado da biotecnologia (cultura de tecido, controle biológico e fixação de nitrogênio). Isto significa que o parâmetro norteador da pesquisa será a competitividade, baseada na elevação da produtividade, com atenção especial para a água (quantidade de produto por quantidade de água) e a melhoria da qualidade.

A expansão da irrigação no Semi-Árido dependerá também da existência de mercados para os produtos obtidos com esta tecnologia, que devem ser competitivos nos mercados nacional e internacional. Conforme já mencionado, a expectativa é de que, com a expansão da irrigação, os investimentos por hectare se elevem, devido ao fato de as melhores áreas já terem sido ocupadas e as áreas irrigáveis restantes se tomarem mais distantes das fontes hídricas. Em consequência, haverá necessidade, de um lado, de aumentos substanciais de produtividade (portanto, investimentos em tecnologia), e, de outro, de produtos de elevado valor unitário, o que significa trabalhar com frutas, hortaliças e sementes. É imprescindível a realização de estudos de mercado e o seu monitoramento para a definição dos produtos a serem estimulados, que levem em consideração os principais produtores concorrentes do Brasil e mercados consumidores, com destaque para os blocos econômicos.

Codevasf (1989) avalia as perspectivas das seguintes frutas e hortaliças: abacaxi, melão, mamão, manga, uva, melancia, limão e tomate, com projeções de oferta e de mercado interno para os anos 2000, 2010 e 2020. Apesar de não haver determinação de quantidades a serem absorvidas pelo mercado externo, o trabalho procura analisar o comportamento dos principais mercados externos, concluindo que “embora inexistam estudos sistemáticos que procurem englobar os principais mercados para as frutas e hortaliças passíveis de serem produzidas no Nordeste em geral, especialmente no Vale do São Francisco, pode-se estimar, grosseiramente, que ascenderia a pelo menos seis bilhões de dólares ao ano”.

Em síntese, quanto à situação atual do mercado, as indicações são de que inexistem problemas que comprometam o desenvolvimento da agricultura

irrigada. Como se trata de um horizonte de planejamento mais a médio e longo prazos, apesar das análises otimistas citadas, há necessidade de avaliações metodologicamente mais precisas, a fim de que haja sinalizações corretas para os investimentos que venham a ser realizados, sobretudo quando se planejam taxas de crescimento mais elevadas para a expansão da área irrigada. Nesse sentido, um permanente monitoramento dos mercados deveria ser objeto de preocupação dos órgãos governamentais, um serviço que deveria ser colocado à disposição dos produtores.

Os processos de comercialização precisam ser revistos para que não comprometam todo o esforço despendido ao nível da unidade de produção, o que, freqüentemente, ocorre quando se deprimem os preços pagos ao produtor. Na medida em que se criem novas alternativas de comercialização, as chances são de preços mais remuneradores para os produtores. Isto poderá ocorrer com a organização dos produtores e o estabelecimento de agroindústrias.

Nesse rumo, algumas experiências vêm ocorrendo nos diversos pólos de irrigação do Nordeste. De início, com a operação dos projetos de irrigação pública, formaram-se cooperativas responsáveis pela comercialização dos colonos, que, na maioria, resultaram em insucesso. Há mais de dez anos, vem funcionando o Comitê do Tomate em Petrolina, Pernambuco, do qual participam representantes dos produtores de tomate, das agroindústrias, dos bancos, dos órgãos de pesquisa e assistência técnica, entre outros, com reuniões mensais para discutir questões relativas, sobretudo, a preços, tecnologia e crédito. Apesar dos avanços, há necessidade de aperfeiçoamento na sistemática de funcionamento do comitê, com maior participação dos produtores.

Outro marco importante foi a criação da Associação de Exportadores de Frutas do Vale do São Francisco (Vallexport), em Petrolina, que representa parte do processo de profissionalização do setor, necessária para atuar no cada vez mais exigente mercado internacional. É de se imaginar que a criação de outras organizações semelhantes deve ser estimulada, a fim de que haja outras opções de comercialização no mercado externo.

A expansão de agroindústrias nos pólos de irrigação para processamento de sua produção vem se definindo como outra alternativa de comercialização; a expectativa é de que maiores vantagens gozarão os produtores, tendo em vista a redução dos custos na cadeia, na medida em que não se fortaleçam as práticas oligopônicas.

Por último, ainda quanto à comercialização, há a referir a experiência de terceirização da produção agrícola para determinados produtos que sejam mais intensivos no uso de mão-de-obra, como é o caso da acerola, que determinadas empresas vêm desenvolvendo com pequenos produtores, seguindo o exemplo da "integração" no setor avícola nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Essa integração da pequena produção com a produção empresarial tem, pelo menos, dois aspectos positivos: a garantia de mercado e a transferência de tecnologia e, em alguns casos, a disponibilidade de crédito.

Quanto à infra-estrutura física, não existe uma avaliação da sua situação atual no contexto da irrigação no Nordeste. Há, porém, um levantamento feito pela Codevasf (1989) junto a empresários da região que identificaram vários problemas associados com esta questão, merecendo destaque os seguintes: a) situação precária da infra-estrutura dos projetos de irrigação pública federal já implantados, o que implica elevada ociosidade das áreas irrigadas e baixa produtividade das culturas; b) inadequada e precária infra-estrutura de estradas e ferrovias, o que dificulta o acesso aos centros consumidores; c) necessidade de ampliação e reestruturação dos portos dos estados da região (Recife, Salvador e Fortaleza), para que atendam aos requisitos de baixo custo, regularidade de navios, manutenção do produto nas condições exigidas pelo mercado consumidor, rapidez de operação, necessidade de mais navios operando com câmara fria/porão refrigerado; d) necessidade de instalação de centrais de refrigeração nas regiões produtoras; e e) carência de estrutura de comercialização no exterior (escritório de representação para controlar a chegada do produto no exterior e para garantir o pagamento do importador).

Por último, há a considerar algumas questões específicas relacionadas com a irrigação pública federal. Apesar da importância da iniciativa do governo federal na implantação de perímetros de irrigação, demonstrando assim a sua viabilidade não só aos colonos e empresários neles localizados, mas também àqueles produtores que passaram a investir em agricultura irrigada em áreas fora dos perímetros no Semi-Árido nordestino, alguns aspectos merecem ser destacados acerca do modelo utilizado pelas duas agências federais, Codevasf e Dnocs:

- a) os beneficiários diretos desses projetos — colonos e empresários — não participaram de nenhuma fase, do planejamento à sua

completa implantação, falha que tem ocorrido em vários outros países;

- b) predominou a ênfase nas engenharias hidráulica e de irrigação, em detrimento da engenharia agrônômica, da economia e da sociologia, o que também tem sido criticado na experiência de outros países;
- c) tendo em vista a necessidade de redução de custos, muitos projetos não contaram com obras de drenagem;
- d) os processos de seleção de colonos e de empresários não privilegiaram, além da sua situação social, no caso dos colonos, a sua potencialidade para o trabalho na agricultura e, sobretudo, numa agricultura qualitativamente diferente daquela anteriormente praticada;
- e) não houve preocupação com a construção da “infra-estrutura social”, entendendo-se por este conceito a criação ou o fortalecimento, quando for o caso, de estruturas organizacionais;
- f) a capacitação dos produtores também não contou com a atenção que deveria ser dada, sobretudo quando os recursos começaram a se tornar mais escassos;
- g) a questão tecnológica, que abrange a geração de tecnologia e a sua transferência, teve também um tratamento marginal;
- h) apesar das tentativas iniciais de organização de cooperativas para comercialização da produção, as indicações são de que pouca atenção foi dada à questão de mercados e comercialização, no sentido de não ter sido tratada de forma profissional; a lógica estava invertida: não eram os mercados que definiam o que e quanto produzir; e
- i) por último, devido ao fato de não ter havido preocupação com o estímulo à formação de grupos e criação de organizações, os perímetros, uma vez construídos e iniciada a sua operação, permaneceram administrados por ambos os órgãos — Dnocs e Codevasf —, que se tomavam responsáveis por todos os problemas ocorridos nos perímetros, não tendo nenhuma autonomia.

Em decorrência de todas essas falhas detectadas na concepção e implantação da irrigação pública federal no Nordeste, os seguintes problemas são identificáveis: a) baixíssima intensidade de uso da terra, b) baixa

produtividade física da terra; c) elevado nível de inadimplência dos colonos junto aos órgãos de financiamento, d) muitos lotes sem exploração, apesar da infra-estrutura existente; e) desperdício de água nos canais principais e secundários e baixa eficiência de uso de água em irrigação nas parcelas; f) aumento de problemas ambientais (elevação de lençol freático e salinização dos solos); e g) comprometimento da infra-estrutura física existente, devido à falta de investimentos de recuperação e ao comportamento dos beneficiários, que não se sentem responsáveis pela manutenção dessa infra-estrutura.

Em síntese, o Semi-Árido nordestino desfruta de grandes potencialidades em agricultura irrigada, cujo desenvolvimento requer o enfrentamento de alguns desafios representados por uma gestão racional de um dos seus recursos essenciais — a água; a disponibilidade de tecnologias (geração e difusão) para viabilizar uma agricultura moderna e competitiva, o que exigirá ousadia e coragem para romper com a inércia institucional existente; um quadro de recursos humanos compatível com as exigências tecnológicas de uma nova agricultura; estudos e monitoramento dos mercados, com acompanhamento dos principais países produtores que concorrem com a produção irrigada nordestina, e dos mercados consumidores, para identificar preferências e mudanças de hábitos de consumo; novas alternativas de sistemas de comercialização; adequação da infra-estrutura física dos projetos públicos de irrigação, de estradas e transporte; e, por último, uma radical transformação da situação atual dos projetos de irrigação pública federal, o que envolve uma oxigenação das instituições responsáveis por sua implementação e operação. Em suma, propõe-se uma mudança no atual modelo de expansão da irrigação no Nordeste, transformando-o de *extensivo* em *intensivo*.

5.6 - Conclusões

A irrigação representa a frente de expansão econômica mais importante do Semi-Árido, fundamental para a “abertura” de terras para uma agricultura de elevado padrão tecnológico e integrada, com encadeamentos para trás e para frente, com os demais setores da economia regional e nacional, permitindo o surgimento de pólos de desenvolvimento, com aumento da produção e produtividade e geração de emprego e renda. Os ganhos de produtividade dão indicações de que, ao contrário da maior parte de outros setores da economia regional, há uma redução do *gap* tecnológico do Nordeste em relação às demais regiões brasileiras, o que

é verdade para os produtos para os quais há vantagens competitivas, como vem ocorrendo com frutas e hortaliças.

Apesar das suas potencialidades reveladas em termos da extensão da área irrigável, determinada pelas características pedológicas, climáticas e hídricas, desafios precisam ser enfrentados para mudar o atual modelo de expansão da irrigação de *extensivo* para *intensivo*, destacando-se como mais importantes os seguintes: a gestão racional dos recursos hídricos; a disponibilidade de tecnologias (geração e difusão); a formação de recursos humanos; a realização de estudos e o monitoramento de mercados; a criação de novas alternativas de comercialização; a adequação da infra-estrutura física para garantir competitividade aos produtos oriundos da irrigação; e, por último, a reestruturação da política de implantação e operação dos projetos de irrigação pública federal.

Bibliografia

- AGUIRRE, B.M.B. *Perspectivas do mercado de trabalho rural e o volante*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA XVI. Anpec, 1986. (Anais...)
- AHAMMED, C.J. e HERDT, R.W. Measuring the impact of consumption linkages on the employment effects of mechanisation in Philippine rice production. *Journal of Development Studies*, v.20, n.2, 1984.
- BNB/Etene. *Análise agropecuária e capacidade de pagamento do pequeno irrigante do Nordeste*. — Fortaleza: 1989.
- CARVALHO, J.O. *Tecnologia para o Semi-Árido: o caso da irrigação*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE MODERNIZAÇÃO AGRÍCOLA E EMPREGO. — Brasília: 1988. (Anais...)
- CODEVASF. *Frutas brasileiras: exportação*. — Brasília: 1989.
- FIBGE. *Censos agropecuários*. Diversos Anos.
- FIBGE. *Produção agrícola municipal*. Diversos Anos.
- SILVA, J. Graziano da. *Progresso técnico e relações de trabalho na agricultura*. — São Paulo: Hucitec, 1981.

- JOHNSTON, B.F. e KILBY, P. *Agricultural and structural transformation*. — New York: Oxford Economic Press, 1975.
- MAFFEI, E.; IRMÃO, J. Ferreira e SOUZA, H.R. *Irrigação e emprego no sertão do São Francisco*. — Recife: s.ed., 1986. (Projeto OIT/Pnud/Sudene)
- MAFFEI, E. e SOUZA, H.R. *Emprego e renda na agricultura irrigada: o caso do arroz no Baixo Parnaíba e Baixo São Francisco*. — Brasília: s.ed., 1988. (Projeto OIT/Pnud/Proni).
- _____. *Irrigação e emprego no Sudeste do Brasil: os casos de Barretos-Guaíra (São Paulo) e Paracatu-São Gotardo (Minas Gerais)*. — Brasília: s.ed., 1987. (Projeto OIT/Pnud/Proni).
- MELLOR, J.W. *The new economics of growth*. — New York: Cornell University Press, 1967.
- MENEZES, V.G. Produção de arroz no Brasil. *Lavoura Arrozeira*. — Porto Alegre, v.40, n.372, 1987.
- NUNES, R.P. *Programa regional de pesquisa para apoio e desenvolvimento da agricultura irrigada*. — Brasília: Proine, 1986.
- 'RONI/FAO. *Desempenho da irrigação: estudo 2. Pte. 1*. — Brasília: 1988.
- SOUZA, M.C. Sampaio de e SOUZA, H.R. Padrões regionais de emprego e renda na agricultura irrigada no Brasil. *Estudos Econômicos*. v.19, n.3, set.-dez. 1989.
- SIMAS, J.R. *Visão prospectiva do crescimento da irrigação e agroindústria no Brasil até o ano 2000*. — Brasília: Proni, 1988.
- SOUZA, H.R. O Impacto da irrigação sobre o desenvolvimento do semi-árido nordestino: situação atual e perspectivas. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 21, n. 3/4, jul.dez. 1990.
- SOUZA, H.R. et alii. *Emprego e renda na agricultura irrigada do Nordeste*. 1987 (convênio Seplan/Pimes).
- VERGOLINO, J.R.; SOUZA, H.R.; OLIVEIRA, A.C. e ROMÃO, M.C. *Análise socioeconômica do perímetro irrigado do Moxotó*. 1988. (Relatório de Pesquisa). Convênio Proinc/UFPe. Pimes.

Pobreza Rural e Desenvolvimento Sustentável no Ceará

José de Jesus de Sousa Lemos *
Ruben Dario Mayorga Nera *

6.1 - Introdução

Constituindo-se em um dos maiores bolsões de pobreza do mundo, o Nordeste do Brasil está diante do desafio de transformar-se, nesta década de 90, em uma região viável para um dos maiores conglomerados humanos deste país. Sistemáticamente fustigado por problemas de secas, que apenas contribuem para agravar uma estrutura econômica arcaica, o Nordeste apresenta um dos menores índices de renda *per capita* da Federação, como bem demonstram as evidências encontradas na pesquisa realizada em 1988 por Magalhães *et alii*. Naquele estudo, ficou demonstrado que atualmente a renda média dos nordestinos representa a metade da média brasileira

Além de baixa, a renda no Nordeste apresenta-se bastante concentrada, havendo uma tendência de agravamento dessa concentração no final da década de 80. As estatísticas da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (Pnad) do IBGE evidenciam que, em 1985, a renda de 25,6% das pessoas que tinham renda não ultrapassava meio salário-mínimo. Para 53,2% dos nordestinos, a renda naquele ano atingia no máximo um salário-mínimo. Em 78,1% dos casos pesquisados pela Pnad, a renda não ultrapassava dois salários-mínimos.

Por outro lado, a população nordestina experimentou grande taxa de urbanização nas duas últimas décadas. Com efeito, segundo estatísticas oficiais do IBGE e projeções realizadas por Magalhães *et alii* (1988) para o ano de 1990 (o censo demográfico de 1990 está sendo realizado

* Professores-Adjuntos do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará-UFC.

em 1991), em 1970 a população urbana do Nordeste representava 41.8% da população global da região. Em 1980, a população urbana já representava 50.5% da população total. Para 1990, as projeções futuras sinalizavam para um contingente populacional urbano que representava pelo menos 61% da população do Nordeste.

Embora os textos clássicos sugiram que este seria um dos indicadores de um processo de desenvolvimento econômico, ou seja, uma menor participação relativa da população rural na população global, não se pode falar que houve desenvolvimento econômico na região. Isto porque os indicadores sociais e distributivos são por demais comprometedores. Com efeito, as taxas de analfabetismo, de mortalidade infantil, de incidência de doenças endêmicas e a expectativa de vida da população colocam o Nordeste ao lado das regiões mais atrasadas e pobres do planeta.

Vale ressaltar que um dos maiores responsáveis pelo intenso fluxo migratório que se observa no Nordeste é a elevada concentração da terra que inviabiliza o acesso de milhares de produtores rurais ao principal fator de produção da agricultura. Na verdade, todos os estados da região Nordeste apresentam elevados níveis de concentração da terra, que colocam a região na posição desconfortável de recordista em concentração fundiária no país.

A despeito de se constituir em uma das regiões mais atrasadas do Brasil, o Nordeste tem se caracterizado nas últimas décadas por apresentar razoáveis níveis de crescimento do seu produto agregado. Com efeito, entre 1960 e 1980 o produto interno bruto (PIB) regional cresceu a uma taxa média anual de 6,6%, ligeiramente inferior à média brasileira, que no mesmo período expandiu-se ao ritmo de 7,3% ao ano.

Esse crescimento do PIB regional foi seguido de mudanças qualitativas importantes no que se refere à sua composição. Assim, o produto agregado do setor industrial do Nordeste expandiu-se a um ritmo médio de 8,6% ao ano, o setor de serviços cresceu em média 8,1% ao ano, ao passo que o setor rural cresceu em média 2,9% ao ano (censo demográfico de 1980 e dados da Sudene datados de 1987).

Nesse período, a indústria nordestina elevou a sua participação relativa no PIB da região de 22%, em 1960, para 26%, em 1986, coincidindo com a retração do setor agrícola. Nesse mesmo período, o setor terciário

teve a sua participação elevada de 47,5%, em 1960, para 58%, em 1986, segundo dados Sudene datados de 1987.

Apesar dessa redução relativa da participação do setor primário na formação da produção regional, este setor ainda pode desempenhar um papel bastante relevante como gerador de renda, divisas e empregos para a população que ficou no campo.

Esse papel de fixador do homem nordestino rural no campo só é possível se forem desenvolvidos mecanismos de produção que sejam capazes de absorver essa força de trabalho. Para tanto, há necessidade de serem alcançados melhores níveis de produção rural, tanto sob o ponto de vista quantitativo quanto qualitativo. Deve-se pensar em desenvolver mecanismos que incrementem o padrão tecnológico da produção rural regional. Isso deve ocorrer sem que haja uma liberação maciça de mão-de-obra, ao mesmo tempo em que se toma a produção competitiva e eficiente e, mais importante ainda, não se provoquem danos ao equilíbrio ambiental. Um padrão de produção desses requer intervenções importantes do setor público na sinalização das prioridades de alocação dos recursos na economia regional.

Estando inserido no Nordeste, o estado do Ceará, cujo território tem cerca de 92% da sua área pertencente ao Semi-Árido, tem em comum com a região toda esta problemática. Não obstante os traços comuns e umbilicais da economia estadual com a regional, o Ceará possui peculiaridades que tomam o seu setor rural, o de custo e a economia do estado bastante vulneráveis à ocorrência do fenômeno das secas.

Neste estudo, pretende-se fazer um diagnóstico do estágio do desenvolvimento econômico dos setores rurais nordestino e cearense. Para o entendimento das condições em que se encontram a região e o estado, busca-se a evolução de alguns indicadores nas décadas de 70 e 80. Admite-se que a concentração fundiária exerce um efeito importante sobre o estágio de pobreza do estado. Além disso, em face da vulnerabilidade do estado à ocorrência de secas periódicas, naquelas regiões e municípios onde a precipitação pluviométrica ocorre em níveis insatisfatórios, mais difícil será a situação econômica das populações residentes no setor rural. Nesse contexto, o acesso às técnicas de irrigação deve criar condições favoráveis à produção, à geração de renda e, portanto, deve melhorar a qualidade de vida dos que as adotarem.

6.2 - Estrutura e Padrão Tecnológico da Economia Agrária do Ceará

Como parte integrante do Nordeste, o estado do Ceará experimenta dificuldades idênticas às da região. Aqui, contudo, os problemas são agravados, pelo fato de o estado estar praticamente todo inserido dentro do Polígono das Secas.

Ao longo das duas últimas décadas, este estado experimentou taxas expressivas de crescimento econômico, que foram acompanhadas de uma igualmente elevada taxa de urbanização da sua população e uma das mais altas taxas de êxodo rural do país. Essa urbanização e esse êxodo rural se deram em decorrência de dificuldades estruturais importantes que o estado apresenta, de uma base tecnológica que, embora tenha crescido, não se expandiu de forma equitativa. Esta concentração no uso das tecnologias avançadas em alguns grupos privilegiados de culturas e de produtores aguçou as desigualdades preexistentes na apropriação da riqueza gerada no estado. Isto porque se exacerbou a concentração da renda no campo e nas cidades, bem como o êxodo rural contribuiu para engrossar o cinturão de pobreza que se fez em torno desses grandes conglomerados urbanos. Neste cenário, a ocorrência das secas, cuja periodicidade ainda não está bem detectada, pelo menos de um ponto de vista quantitativo, apenas tem contribuído para o acirramento dessas distorções, haja vista a conhecida disponibilidade de estoque de técnicas de cultivo adequadas para a convivência com períodos de longas estiagens.

Neste estudo, tenta-se fazer um diagnóstico da estrutura produtiva e tecnológica que prevaleceu no Ceará nas duas últimas décadas. A evolução de alguns indicadores constitui, a nosso ver, importante ponto de reflexão para o entendimento do estágio atual de pobreza por que passa o setor rural e, de resto, todo o estado do Ceará. Essa assertiva procede na medida em que para esse estado o setor rural ainda representa importante fator de geração de renda e de empregos, e deve funcionar por muito tempo ainda como amortecedor de tensões sociais. Para tanto, as análises que se pretende realizar devem conduzir ao entendimento de que, sem uma agricultura forte e sem agricultores valorizados, a pobreza no Ceará só tenderá a se agravar neste final de século.

6.2.1 - Características Gerais

O Ceará ocupa uma área geográfica de 198 mil km². Esta área representa 9,6% do espaço geográfico do Nordeste e 1,7% do Brasil. Da superfície total do estado, 92,24% estão inseridos no Semi-Árido. Os solos do estado se estendem por uma área de 137,8 mil km², dos quais 18,2 mil km² foram explorados com agricultura em 1989. Do total da área de solos, apenas 35,1% se prestam para a exploração agrícola.

Além da pequena proporção dos solos aptos para a agricultura, o Ceará detém um dos maiores índices de perda de solo do país, decorrente da má utilização desse recurso natural e da falta de programas educacionais específicos que ensinem a sua utilização e o seu manejo.

Segundo estatísticas oficiais do IBGE, anualmente são desmatados no Ceará 200 mil hectares de matas nativas, principalmente para a sua utilização como lenha, sobretudo nas olarias do estado, ou como carvão vegetal para uso doméstico ou em pequenas indústrias.

Em função das suas peculiaridades físicas, que praticamente inserem todo o estado do Ceará no Semi-Árido, e em decorrência do fato de que 75% da sua superfície estão ocupados por rochas cristalinas, as potencialidades hídricas naturais do estado praticamente se restringem às águas superficiais.

A associação de dois fatores importantes, quais sejam, regime pluviométrico insatisfatório e irregular e condições geológicas desfavoráveis, induz a uma característica bastante peculiar no que diz respeito à capacidade armazenadora de recursos hídricos no estado. De um lado, a irregularidade pluviométrica contribui para que haja um desperdício via escoamento superficial. Por outro lado, as condições geológicas, predominantemente de rochas cristalinas, favorecem o escoamento rápido das águas superficiais, dificultando a percolação dos volumes precipitados que formariam as reservas subterrâneas. Além disso, o desmatamento acentuado do revestimento florístico natural retira do solo a camada esponjosa, formada pelo sistema radicular das plantas, que funcionaria como absorvedora das águas que caíssem sobre o solo. Como consequência da conjugação desses fatores haverá a tendência à ocorrência de escoamentos correntiais que ainda provocam erosão no solo ao mesmo tempo em que dificultam a acumulação de água no subsolo e a realimentação dos cursos de água.

Quando chove no estado, observa-se a ocorrência de escoamento diretamente proporcional à intensidade da precipitação. Uma vez suspensas as precipitações, reduzem-se rapidamente os escoamentos até se anularem por completo. Com efeito, os cursos de água existentes no estado são quase todos intermitentes, permanecendo secos por quase todo o período da estiagem. Este fato tem induzido conclusões de que existe carência absoluta de recursos hídricos no Ceará. Na verdade, o que se observa é uma oferta hídrica concentrada e irregular na dimensão temporal, tanto dentro de cada ano, como ao longo dos anos. Isto pode proporcionar a sobrevivência de períodos prolongados de estiagem, que induzem uma efetiva escassez hídrica no estado

Essa conjunção de fatores adversos é acentuada pela indefinição, até o presente momento, da periodicidade da ocorrência de estiagens no estado e na região.

Em função de características específicas, o Ceará está subdividido em quatro zonas ecológicas, fundamentadas em diferenças climáticas e de qualidade do solo. Essas regiões são: Litoral, Serras, Sertão Semi-Árido e Vales Úmidos.

Devido à sua localização geográfica, o estado do Ceará não está sujeito a grandes oscilações climáticas ou a grandes amplitudes térmicas ao longo do ano. Com efeito, as variações da temperatura anual do estado não ultrapassam os sete graus centígrados em torno da média anual.

Os níveis de precipitação pluviométrica anual oscilam bastante nos 142 municípios que estavam registrados no censo agropecuário de 1985. Assim, segundo estimativas realizadas pelos técnicos da Fundação Cearense de Meteorologia (Funceme), a média anual da precipitação de chuvas, computados 30 anos de observação, oscilou de 532,10 mm, em Parambu, a 1.943,70 mm, no município de São Benedito. Mais importante do que a média da precipitação pluviométrica é a forma como esta se distribui ao longo dos anos. Infelizmente, não dispomos desse dado calculado em um período suficientemente longo de observações. Sabe-se, contudo, que, em geral, as chuvas se concentram em um período de três a cinco meses do ano.

A vegetação nativa do estado é bastante diversificada e já está grandemente afetada pela atuação do homem, que a tem modificado de forma substancial. Contudo, ainda é possível caracterizar os tipos de vegetações predominantes no estado. Por sua localização no Semi-Árido, no

Ceará predominam as plantas xerófilas. Devido às peculiaridades de relevo, clima e solo, e das interações existentes entre esses fatores, originam-se vários complexos de vegetações no estado, sendo os mais representativos os da região litorânea. Desse conjunto de interações surgem também a floresta subperenifólia (mata úmida); a floresta subcaducifólia (mata seca); a caatinga arbórea; a caatinga arbustiva densa; a caatinga arbustiva aberta; o carrasco; os manguezais; a floresta de camaubais; e o cerrado. Observa-se ainda a predominância das caatingas sobre outros complexos, haja vista que as caatingas chegam a ocupar 70% da área do estado.

6.3 - Estágio de Desenvolvimento Rural dos Municípios Cearenses

Constituindo-se na menor unidade político-administrativa, o município é na verdade a base do planejamento das ações políticas. Sabe-se que os indivíduos moram, trabalham e têm o seu cotidiano desenvolvido em nível municipal. A zona rural dos municípios é onde estão localizados os produtores rurais e onde se experimentam as intempéries físicas do seu processo de produção biológica. É também no nível municipal que se efetuam as transações econômicas, tanto de aquisição dos insumos, utilizados no processo produtivo, quanto do produto final da agricultura.

Os municípios cearenses, acompanhando a problemática do estado e da região, apresentam dificuldades específicas no seu setor rural. Essas dificuldades se mostram mais acentuadas em alguns municípios do que em outros. Embora o estado do Ceará, como um todo, esteja praticamente inserido no Semi-Árido, em alguns municípios cearenses as dificuldades de ecossistemas e estruturais tomam mais difícil a vida do produtor rural. Não é por acaso que o Ceará apresenta um dos mais elevados índices de êxodo rural deste país.

Para este trabalho, selecionaram-se alguns indicadores agregados para o setor rural, e, a partir deles, tentou-se estudar o padrão de desenvolvimento econômico, entendido no seu sentido restrito, já que não são considerados indicadores sociais nem distributivos, por sua absoluta indisponibilidade para o ano em que se realiza o estudo. Não obstante esta restrição importante, a pesquisa pode elucidar ou confirmar algumas dificuldades que eventualmente possam estar entravando o nível de prosperidade do interior do estado.

Para a consecução do estudo, procuram-se indicadores tecnológicos, monetários e climáticos, na perspectiva de, por intermédio deles, estabelecer o ordenamento dos municípios cearenses de acordo com o estágio de pobreza prevalente nos respectivos setores rurais.

Assim, neste estudo, procura-se atender aos objetivos de construção de um índice de pobreza para os municípios cearenses e relacionar esse índice com indicadores específicos de acesso à irrigação e a condições particulares de precipitação pluviométrica.

Reconhece-se que o caráter quantitativo da análise, por absoluta falta de observações de caráter qualitativo, pode provocar algum tipo de viés tanto na construção do índice quanto na ordenação dos municípios. Reconhece-se ainda que, por serem tomadas informações globais em termos de valores médios das variáveis, perde-se a noção da variação desses indicadores dentro do próprio município. Por essas importantes razões é que se tem a convicção de que os resultados obtidos no estudo servirão apenas como elementos indicadores de potencialidades. Além disso, crê-se também que, em face da amplitude do nível de agregação das variáveis selecionadas e em razão das próprias variáveis escolhidas, os resultados e as conclusões deste estudo serão de extrema valia para os tomadores de decisão da política agrícola do estado do Ceará.

3.1 - Estimativa do Índice de Pobreza Rural Relativa para os Municípios Cearenses

Os 141 municípios cearenses (exclusive Fortaleza) apresentam-se bastante diversificados em termos de potencial produtivo no setor rural. Tomando-se alguns indicadores econômicos, tecnológicos e físicos, pode-se perfeitamente perceber quão diferentes estão os setores rurais dos municípios do estado, o que certamente repercutirá em uma diversidade de pobreza relativa nesse setor dos municípios. Para tentar obter um índice-síntese desse estágio de pobreza, selecionou-se um grupo específico de indicadores cuja interligação foi desenvolvida no estudo que ora se realiza. Para a construção desse índice-síntese da pobreza rural dos municípios cearenses, empregaram-se as seguintes variáveis, tomadas por município:

Y_{ji} = valor da produção agropecuária total do j-ésimo município/pessoal ocupado, maior de 14 anos de idade;

- Y_{j2} = despesa total com insumos e mão-de-obra/área total com lavouras e pastagens;
- Y_{j3} = área irrigada/área total com lavouras e pastagens;
- Y_{j4} = quantidade observada de tratores/área total com lavouras e pastagens;
- Y_{j5} = área com culturas de subsistência/área total com lavouras e pastagens;
- Y_{j6} = área cultivada com culturas comerciais/área total com lavouras e pastagens;
- Y_{j7} = valor da produção das culturas de subsistência/valor da produção agropecuária total;
- Y_{j8} = valor da produção das culturas comerciais/valor da produção agropecuária total;
- Y_{j9} = valor da produção das culturas de subsistência/pessoal ocupado, maior de 14 anos de idade;
- Y_{j10} = valor da produção das culturas comerciais/pessoal ocupado, maior de 14 anos de idade;
- Y_{j11} = média anual dos últimos 30 anos de precipitação pluviométrica.

6.3.1.1 - Procedimentos Metodológicos Adotados

Para se atingirem os objetivos propostos para esta etapa da pesquisa, optou-se por empregar método de análise multivariada. Assim, o estudo utiliza procedimentos de análise fatorial, com rotação Varimax.

A partir dos coeficientes de saturação que relacionam as variáveis aos fatores, estimaram-se os escores associados a cada um destes fatores.

A aplicação dos escores assim calculados sobre as observações dos 141 municípios cearenses gera três índices parciais, um associado a cada fator obtido na análise fatorial. Desta maneira, existirão tantos índices parciais quantos foram os fatores estimados. No caso específico deste trabalho, como se verá mais à frente, produziram-se três fatores. Assim, existirão três índices parciais para cada um dos 141 municípios cearenses. A agregação linear destes índices parciais gerará o índice de pobreza rural

relativa, que foi utilizado para a ordenação dos municípios cearenses em padrões decrescentes de pobreza. Este índice, assim obtido, foi transformado para a base 100, da seguinte maneira: atribuiu-se o valor 100 para o índice mais elevado, portanto associado ao município que apresentou o menor índice de pobreza relativa de acordo com os indicadores selecionados, e a partir daí os demais índices foram recalculados de forma proporcional, mediante a utilização de regra de três simples e direta.

Prosseguindo-se na análise, tentou-se relacionar o índice de pobreza obtido com variáveis específicas. No caso presente e atendendo a um dos objetivos da pesquisa, relacionou-se o índice de pobreza com a proporção de área irrigada em cada município e com o nível médio de precipitação pluviométrica. A hipótese que estava sendo testada era a de que deve existir uma relação positiva da magnitude do índice (maior o índice, menor nível de pobreza) com ambas as variáveis. Assim, estimaram-se os parâmetros da seguinte equação linear:

$$I_j = a_0 + a_1 Y_{j3} + a_2 Y_{j11} + e_j$$

na qual:

I_j é o índice de pobreza rural relativa observado no j -ésimo município cearense ($j = 1, 2, \dots, 141$), cujos valores estão contidos no intervalo fechado de zero a 100 — quanto mais I_j tender para zero, mais pobreza rural apresentará o município; e_j é o termo de perturbação aleatória com as pressuposições usuais de ser normal e independentemente distribuída com média zero e variância constante — por construção das variáveis e pela forma como foram obtidas as observações em corte seccional, não deve apresentar problemas de auto-regressão [Kmenta (1980)]; a_0 , a_1 e a_2 são os parâmetros a serem estimados. Tomou-se a hipótese de $a_1, a_2 > 0$.

As demais variáveis foram definidas anteriormente.

Os parâmetros da equação anterior foram estimados pela técnica dos mínimos quadrados ordinários, tal como definida e apresentada em Kmenta (*op. cit.*).

6.3.2 - Discussão dos Resultados

Antes de mostrar e discutir os resultados obtidos na etapa da pesquisa, deve-se informar o tratamento que foi dado às variáveis originais, antes de serem incorporadas à análise multivariada propriamente dita. Todas as 11 variáveis empregadas na pesquisa foram indexadas, empregando-se a seguinte expressão:

$$Y_{jk}^* = [(Y_{jk} - Y_{jk\min}) / (Y_{jk\max} - Y_{jk\min})] \times 100$$

Na equação anterior, identifica-se Y_{jk}^* como o novo valor indexado da variável Y_{jk} . Necessariamente, Y_{jk}^* variará entre zero e 100, independentemente dos seus valores absolutos. $Y_{jk\min}$ é o valor mínimo observado para a variável Y_{jk} ; $Y_{jk\max}$ é o seu respectivo valor máximo.

Naturalmente, quando Y_{jk} atingir o seu valor mínimo, o seu valor indexado será zero. Por outro lado, quando Y_{jk} atingir o seu valor máximo, o seu valor indexado será 100.

6.3.2.1 - Resultados Obtidos com a Análise Fatorial

Com base nos procedimentos multivariados de análise, estimaram-se os coeficientes de saturação que relacionam as variáveis aos fatores. Estes coeficientes estão apresentados na Tabela 6.1.

Analisando os resultados da Tabela 6.1, percebe-se que os três fatores estimados explicam 67,4% da variância total das variáveis selecionadas. Os coeficientes de comunalidade obtidos mostram que a variável que está mais relacionada com os três fatores é Y_{j7} (valor da produção das culturas de subsistência/valor da produção agropecuária total). Este resultado serve para mostrar a grande influência que essas atividades exercem sobre as economias da maioria dos municípios cearenses. A segunda variável a apresentar maior coeficiente de comunalidade foi Y_{j8} (valor da produção das culturas comerciais/valor da produção agropecuária total), cuja magnitude foi 0,8469.

Os coeficientes de saturação mais relevantes associados ao primeiro fator estimado foram os relacionados às variáveis Y_{j4} (quantidade de tratores/área do município); Y_{j2} (despesa total com insumos/área total com lavouras e pastagens); Y_{j1} (valor da produção agropecuária total/pessoal ocupado); e Y_{j10} (valor da produção das culturas comerciais/pessoal ocupado maior de 14 anos).

TABELA 6.1

Resultados Obtidos na Estimação dos Fatores para os Municípios do Ceará em 1985

Variáveis	Fatores			Comunalidades
	Fator 1	Fator 2	Fator 3	
Y_{j1}	0,69183	-0,29393	0,35780	0,69304
Y_{j2}	0,76528	-0,40337	0,28247	0,82814
Y_{j3}	0,57218	-0,10028	0,01543	0,33768
Y_{j4}	0,79358	-0,28565	0,23552	0,76684
Y_{j5}	0,69783	-0,04616	-0,23055	0,54225
Y_{j6}	0,46047	0,50821	0,22332	0,52018
Y_{j7}	0,37766	0,52184	-0,68959	0,89048
Y_{j8}	-0,02766	0,82991	0,39673	0,84690
Y_{j9}	0,48143	-0,13102	-0,41755	0,42329
Y_{j10}	0,62207	0,48788	-0,35367	0,75008
Y_{j11}	0,22894	0,78519	0,39767	0,82708
Eigenvalucs	3,53499	2,43395	1,45704	
% da Variância Explicada	32,1	22,1	13,2	

Fonte: Censo agropecuário do Ceará (1985) e Funceme

No fator 2, os maiores coeficientes de saturação ficaram com as variáveis Y_{j8} (valor da produção das culturas comerciais/valor da produção agropecuária total); Y_{j11} (precipitação média anual); Y_{j7} (valor da produção das culturas de subsistência/valor da produção agropecuária total); e Y_{j6} (área com culturas comerciais/área total).

Com o terceiro fator, a variável que apresentou coeficiente de saturação relevante foi Y_{j7} (valor da produção das culturas de subsistência/valor da produção total).

A análise dos fatores obtidos após a rotação ortogonal está apresentada na Tabela 6.2. Pelos coeficientes estimados, percebe-se que a estrutura

fatorial obtida na pesquisa está praticamente definida, não havendo necessidade de qualquer modificação.

TABELA 6.2

Rotação Ortogonal (Varimax) dos Fatores para os Municípios do Ceará em 1985

Variáveis	Fatores		
	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Y _{j1}	0,83014	0,05831	-0,02271
Y _{j2}	0,90742	-0,05760	0,03760
Y _{j3}	0,52360	0,03198	0,25001
Y _{j4}	0,86580	0,02484	0,12889
Y _{j5}	0,51426	-0,01864	0,52672
Y _{j6}	0,26223	0,62980	0,23403
Y _{j7}	-0,15473	0,17756	0,91379
Y _{j8}	-0,21002	0,89479	-0,04631
Y _{j9}	0,29796	-0,22400	0,53323
Y _{j10}	0,18885	0,36036	0,76456
Y _{j11}	0,02245	0,90642	0,07060

Fonte: Censo agropecuário do Ceará (1985) e Funceme.

Com base na estrutura fatorial obtida, estimaram-se os escores associados a essa estrutura. A matriz desses escores está apresentada na Tabela 6.3.

6.3.2.2 - Ordenação dos Municípios do Ceará pelo Índice de Pobreza Rural Relativa

Os escores obtidos e apresentados na Tabela 6.3 foram utilizados como ponderações absolutas de cada variável nos municípios cearenses. A multiplicação de cada um dos escores de ponderação pela respectiva variável por município e a conseqüente soma algébrica em cada fator geraram o índice parcial associado a este fator. Com este procedimento, geraram-se três índices parciais. A soma linear desses índices parciais proporcionou como resultado o índice absoluto de pobreza rural. A seguir, transformaram-se todos os índices para a base 100. Para isto, atri-

buiu-se o valor 100 para o maior índice estimado, e os demais índices foram obtidos por proporcionalidade, por meio de regra de três simples e direta. Os 141 municípios cearenses foram classificados em quatro subgrupos, de acordo com a magnitude do índice de pobreza rural estimado. Pela ordem crescente da magnitude do índice, os 36 primeiros municípios cearenses (25% do total) constituíram o subgrupo dos mais pobres; os 35 municípios seguintes estão no subgrupo identificado como média inferior. Os 35 municípios subsequentes ficaram no subgrupo da média superior. Finalmente, os últimos 35 municípios, listados pela ordem da magnitude dos respectivos índices, foram os municípios menos pobres do Ceará.

TABELA 6.3

Matriz dos Escores Associados aos Fatores Estimados para os Municípios do Ceará em 1985

Variáveis	Escore		
	Fator 1	Fator 2	Fator 3
Y _{j1}	0,30419	0,05535	-0,13264
Y _{j2}	0,32032	-0,00425	-0,09641
Y _{j3}	0,15565	0,00119	0,06150
Y _{j4}	0,29535	0,02258	-0,05060
Y _{j5}	0,11298	-0,05593	0,22016
Y _{j6}	0,08166	0,27765	0,01729
Y _{j7}	-0,17512	-0,02952	0,49984
Y _{j8}	-0,04235	0,42193	-0,10315
Y _{j9}	0,02790	-0,16028	0,27760
Y _{j10}	-0,02534	0,08500	0,34957
Y _{j11}	0,02587	0,42055	-0,07231

Fonte: Censo Agropecuário do Ceará (1985) e Funceme.

Vale ressaltar que o critério de desempate empregado na pesquisa, quando dois ou mais municípios apresentavam o mesmo índice de pobreza, foi considerar a magnitude do índice parcial obtido por cada município no primeiro fator, por este apresentar maior poder de explica-

ção da variância das variáveis estudadas. Por este critério, a ordenação definitiva dos municípios empatados consistiu em atribuir maior nível de pobreza relativa ao município que apresentava o menor índice parcial avaliado pelo primeiro fator.

Na Tabela 6.4, a seguir, apresenta-se a ordenação dos municípios cearenses por nível crescente de pobreza rural relativa, obtida segundo os critérios da pesquisa. Apresentam-se ainda o índice de pobreza calculado em sua forma bruta e o índice calculado com base 100 para os municípios menos pobres.

TABELA 6.4

Organização dos Municípios do Ceará por Ordem Decrescente de Pobreza Rural Relativa em 1985

Subgrupo/Município	Índice Bruto	Índice com Base 100	Posição Relativa
25% MAIS POBRES			
Aiuaba	32	6	001
Santana do Cariri	32	6	002
Santa Quitéria	43	7	003
Iracema	47	8	004
Tamboril	48	8	005
Jaguaribe	49	8	006
Carnaubal	54	9	007
Cariré	57	10	008
Saboeiro	57	10	009
Independência	63	11	010
Hidrolândia	64	11	011
Jaguaretama	66	11	012
Coreaú	71	12	013
Pereiro	71	12	014
Caridade	72	12	015
Acopiara	73	13	016

(continua)

(continuação)

Subgrupo/Município	Índice Bruto	Índice com Base 100	Posição Relativa
Irauçuba	75	13	017
Mombaça	75	13	018
Pacujá	77	13	019
Precheirinha	80	14	020
Orós	81	14	021
Arneiroz	82	14	022
Boa Viagem	82	14	023
Várzea Alegre	83	14	024
Catarina	84	14	025
Reritaba	84	15	026
Itaiçaba	87	15	027
Jardim	88	15	028
Ipaumirim	92	16	029
São João do Jaguaribe	92	16	030
Apuiarés	93	16	031
Canindé	94	16	032
Crateús	96	17	033
Quixadá	96	17	034
Moraújo	98	17	035
Camocim	98	17	036
MÉDIA INFERIOR			
Itapiúna	98	17	037
Nova Russas	100	17	038
Guaraciaba do Norte	102	18	039
Mucambo	103	18	040

(continua)

(continuação)

Subgrupo/Município	Índice Bruto	Índice com Base 100	Posição Relativa
Uruoca	106	18	041
Aurora	106	18	042
Tauá	108	19	043
Beberibe	108	19	044
Potengi	111	19	045
Tianguá	112	19	046
Jucás	114	20	047
Pedra Branca	115	20	048
Sobral	115	20	049
Jaguaruana	115	20	050
Alto Santo	116	20	051
Abaiara	116	20	052
Nova Olinda	120	21	043
Paramoti	120	21	054
Ipueiras	121	21	055
Farias Brito	121	21	056
Parambu	122	21	057
Jaguaribara	122	21	058
Novo Oriente	124	21	059
Pena Forte	124	21	060
Massapê	125	22	061
Jati	127	22	062
Senador Sá	127	22	063
Baixio	127	22	064
Mulungu	128	22	065

(continua)

(continuação)

Subgrupo/Município	Índice Bruto	Índice com Base 100	Posição Relativa
Lavras da Mangabeira	128	22	066
Quixeramobim	128	22	067
Altaneira	130	22	068
Taboleiro do Norte	130	22	069
Santana do Acaraú	131	23	070
Marco	132	23	071
MÉDIA SUPERIOR			
Cariús	133	23	072
Monsenhor Tabosa	136	23	073
Baturité	136	23	074
Itatira	136	24	075
Solonópole	138	24	076
Senador Pompeu	138	24	077
Aratuba	141	24	078
Cedro	142	24	079
Aracoiaba	142	24	080
Viçosa	142	25	081
Umari	143	25	082
Cascavel	143	25	083
Chaval	145	25	084
Antonina do Norte	146	25	085
Pentecoste	148	26	086
Piquet Carneiro	148	26	087
Martinópole	149	26	088
Itapipoca	149	26	089

(continua)

(continuação)

Subgrupo/Município	Índice Bruto	Índice com Base 100	Posição Relativa
Araripe	150	26	090
Assaré	153	26	091
Barro	153	26	092
São Benedito	156	27	093
Ubajara	156	27	094
Capistrano	159	28	095
Juazeiro do Norte	165	29	096
Icó	168	29	097
Porteiras	171	30	098
Caririaçu	176	30	099
Limoeiro do Norte	177	31	100
Granjeiro	178	31	101
Morrinhos	181	31	102
Mauriti	182	31	103
Crato	182	31	104
Acaraú	183	32	105
Poranga	184	32	106
25% MENOS POBRES			
General Sampaio	185	32	107
Aracati	185	32	108
Groairas	188	33	109
Itapagé	189	33	110
Morada Nova	195	34	111
São Gonçalo do Amarante	197	34	112
Palmácia	198	34	113

(continua)

Subgrupo/Município	Índice Bruto	Índice com Base 100	Posição Relativa
Campos Sales	199	34	114
Milagres	199	34	115
Bela Cruz	199	34	116
Pacatuba	201	35	117
Granja	207	36	118
Quixeré	207	36	119
Ipu	214	37	120
Ibiapina	231	40	121
Caucaia	236	41	122
Trairi	238	41	123
Missão Velha	239	41	124
Uruburetama	254	44	125
Pacoti	275	48	126
Iguatu	279	48	127
Russas	286	49	128
Barbalha	286	49	129
Brejo Santo	287	50	130
Pacajus	289	50	131
Guaramiranga	291	50	132
Alcântaras	295	51	133
Meruoca	298	51	134
Maranguape	302	52	135
Aquiraz	324	56	136
Paracuru	345	60	137
Redenção	347	60	138

(continua)

Subgrupo/Município	Índice Bruto	Índice com Base 100	Posição Relativa
Palhano	448	77	135
São Luís do Curu	507	88	140
Maracanaú	579	100	141

Fonte: Censo agropecuário do Ceará (1985) e Funceme.

A organização dos municípios cearenses em 1985, apresentada na Tabela 6.4, mostra que, pela interrelação das variáveis, o município mais pobre era Aiuaba, que atingiu um índice bruto de 32 e um índice com base relativa de 6. Os nove municípios seguintes mais pobres foram, pela ordem decrescente de pobreza e crescente do índice: Santana do Cariri, Santa Quitéria, Iracema, Tamboril, Jaguaribe, Carnaubal, Cariré, Saboeiro e Independência.

Pelos índices estimados, os municípios menos pobres, segundo a interrelação entre os indicadores empregados, são, pela ordem decrescente de pobreza: Guaramiranga, Alcântaras, Meruoca, Maranguape, Aquiraz, Paracuru, Redenção, Palhano, São Luís do Curu e Maracanaú.

6.3.2.3 - Relação entre o Índice de Pobreza Rural Relativa e Variáveis Específicas

Um dos objetivos deste estudo é verificar a relação que existe entre o índice de pobreza estimado e as variáveis área irrigada/área total (Y_{j3}) e a precipitação média anual dos municípios (Y_{j11}). Os coeficientes de regressão estimados estão apresentados, a seguir, na Tabela 6.5.

Pelos resultados apresentados, percebe-se o bom grau de ajustamento obtido, com ambos os coeficientes estimados sendo significativamente diferentes de zero. Por outro lado, comprovou-se a hipótese de que uma maior participação de áreas irrigadas nos municípios induz a níveis mais reduzidos de pobreza rural. Confirmou-se ainda a hipótese de que um nível mais alto de precipitação pluviométrica, mesmo não levando em consideração a forma como as chuvas são distribuídas, também implica menores índices de pobreza rural relativa. Ficam, portanto, confirmadas

as hipóteses estabelecidas neste estudo, no que se refere ao comportamento dos níveis de pobreza rural nos municípios cearenses.

TABELA 6.5

Estimativas dos Coeficientes de Regressão Associados às Relações Existentes entre o Índice de Pobreza Rural Relativa, a Proporção da Área Irrigada no Município (Y_{j3}) e a Precipitação Pluviométrica Média de 30 Anos (Y_{j11})

Variáveis	Coeficientes	Desvio-Padrão	Estatística
Y_{j3}	1050,88500*	183,01665	5,74204
Y_{j11}	0,11088*	0,02186	5,07307
Constante	30,07521	-	-
$R^2 = 0,3380$		$F_{(2,138)} = 36,7418$	

Fonte: Censo agropecuário do Ceará (1985) e Funceme

Nota: R^2 é o coeficiente de determinação múltipla ajustado; $F_{(2,138)}$ é a estatística de Snedecor para 2 e 138 graus de liberdade, respectivamente.

* Indica significativamente diferente de zero ao nível de 5% de probabilidade

6.4 - Conclusões

Neste estudo, apresentou-se um breve resumo das características gerais do setor rural dos 141 municípios cearenses (exclusive Fortaleza) existentes em 1985, segundo os dados do censo agropecuário do IBGE naquele ano.

Percebe-se que existe uma grande diversificação entre todos esses municípios no que se refere às características físicas, de níveis de precipitação pluviométrica anual, uso de tecnologias modernas e padrão de exploração da terra. Essa diversificação necessariamente conduziria a padrões bastante diferenciados de pobreza rural. Este era um dos objetivos deste estudo: tentar reunir, em um único índice, características que pudessem ser utilizadas para colocar os 141 municípios cearenses em ordem decrescente de pobreza rural. Para tanto, empregaram-se procedimentos de análise multivariada, basicamente análise fatorial, e construiu-se o que se designou de índice de pobreza rural relativa.

O índice de pobreza rural relativa colocou como município mais pobre na zona rural, com relação aos indicadores empregados, o município de

Aiuaba. No outro extremo, o município menos **pobre do estado** foi Maracanaú.

Com as evidências encontradas na pesquisa, **confirmou-se** a hipótese da relação positiva entre o índice calculado — maior o índice, menor o padrão de pobreza rural do município — e o **percentual** de área irrigada no município. Por outro lado, **confirmou-se** a hipótese de que um regime pluviométrico anual mais intenso induz a **uma redução** no nível de pobreza dos municípios cearenses. Esses resultados também servem para confirmar como o acesso aos recursos hídricos são importantes para o setor rural cearense, como de resto para todo o Nordeste semi-árido.

Bibliografia

- ANDRADE, M.C. *A terra e o homem no Nordeste*. — São Paulo: Brasiliense, 1973. 251p.
- CARVALHO, O. *A Economia política do Nordeste secas, irrigação e desenvolvimento*. — Rio de Janeiro: Abid, 1988. 505p.
- FURTADO, C. *Formação econômica do Brasil*. — São Paulo: Nacional, 1987. 248p.
- GARCIA, A. *Modelos operacionais de reforma agrária e desenvolvimento rural em América Latina*. — São José, Costa Rica: IICA, 1985. 196p.
- GRAZIANO DA SILVA, J. *et al.* *Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira*. — São Paulo: Hucitec, 1980. 240p.
- KMENTA, J. *Elements of econometrics*. — New York: John Wiley & Sons, 1980. 793p.
- LEMONS, J.J.S. Fontes de crescimento e de instabilidade na agricultura no Nordeste do Brasil. *Revista de Economia Rural*. — Brasília, v. 28 n. 2, p. 275-300. maio/jun. 1990.
- _____. Desenvolvimento sustentado para o Nordeste. Fortaleza. *Jornal do Engenheiro Agrônomo*. Fortaleza, n. 24, nov./dez. 1991.
- _____. *Pobreza rural no Ceará: um corte macro por microrregiões e municípios*. — Fortaleza: UFC/DEA, 1991. 180p.

MAGALHÃES, A.P. *et al.* Diagnóstico regional - Região Nordeste. In: *A Questão da produção e do abastecimento alimentar no Brasil: um diagnóstico macro com cortes regionais.* — Brasília: IPEA/Iplan/PNUD, 1988. p. 137-233.

PAULA, L.A.M. *Reforma agrária como uma estratégia de desenvolvimento.* — Fortaleza: UFC/CCA/DEA, 1991. 130 p. (Dissertação de Mestrado)

3ª Parte
Desertificação e Ação
Florestal



Avaliação do Quadro da Desertificação no Nordeste do Brasil: Diagnóstico e Perspectivas

Valdemar Rodrigues *

Heitor Matallo Junior *

Marta Celina Linhares *

Ana Lúcia Costa de Oliveira Galvão **

Antônio de Souza Gorgônio **

7.1 - Introdução

Segundo Unep (1991), mais de um terço da área continental terrestre (6,1 bilhões de hectares) é formado por terras secas, e nestas terras os processos de desertificação têm se intensificado nas décadas recentes, alcançando atualmente cerca de 3,6 bilhões de hectares. De acordo com as estimativas existentes, a desertificação ameaça o futuro de mais de 785 milhões de pessoas, ou 17,7% da população mundial. Deste total, cerca de 135 milhões de pessoas são diretamente afetadas pelo decréscimo da produtividade agrícola associada com os processos de desertificação.

A desertificação já ameaça 73% das áreas de pastagens, 47% da área de agricultura de sequeiro e 30% das terras irrigadas. A cada ano, são acrescentados ao total de terras já fortemente afetadas pela desertificação seis milhões de hectares em todo o mundo; os custos diretos desta destruição chegam aos 26 bilhões de dólares anuais.

Em 1977, em Nairóbi, Quênia, a Conferência das Nações Unidas sobre Desertificação definiu este processo como "a diminuição ou destruição do potencial biológico da terra, o qual resulta em

* Da Universidade Federal do Piauí.

** Do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

definitivo em condições do tipo desértico. A desertificação é um aspecto da deterioração generalizada dos ecossistemas sob as pressões combinadas de um clima adverso e flutuante e de uma exploração excessiva".

Mais especificamente, a desertificação deve ser entendida como um fenômeno integrador de processos econômicos, sociais e naturais e/ou induzidos que destroem o equilíbrio do solo, da vegetação, do ar e da água, bem como a qualidade da vida humana, nas áreas sujeitas a uma aridez edáfica e/ou climática. Como causas mais frequentes da existência deste fenômeno, podem ser indicadas algumas atividades humanas como pecuária, irrigação, desmatamento, mineração e cultivo excessivo, além do sistema de propriedade da terra e da superpopulação [Rodrigues (1987)].

Apesar de pelo menos 20% da produção mundial de alimentos ser oriunda das regiões áridas [Heathcote (1983)], as comunidades que aí vivem são marcadas, quase sempre, por graves problemas de ordem social e econômica, entre os quais estão: o sistema de propriedade da terra injusto e inadequado, o alto nível de emigração da força de trabalho, o baixo nível socioeconômico e educativo (educação formal).

Segundo Rodrigues (1987), esses processos de degradação podem ser caracterizados a partir de sua influência sobre os diferentes componentes ambientais, tais como:

1. Eliminação da cobertura vegetal original e presença de cobertura invasora, com a conseqüente redução da biodiversidade e do patrimônio genético regional.
2. Perda parcial ou total do solo por fenômenos físicos (erosão) ou químicos (salinização e alcalinização), acompanhada do aumento da freqüência de rodamosinhos e tempestades de areia.
3. Diminuição da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, que afeta principalmente o escoamento superficial tanto na quantidade quanto na freqüência.
4. Diminuição da fertilidade e produtividade do solo, que afeta a produção animal e agrícola e gera o abandono de áreas, principalmente em casos de mineração e atividades extrativistas.

definitivo em condições do tipo desértico. A desertificação é um aspecto da deterioração generalizada dos ecossistemas sob as pressões combinadas de um clima adverso e flutuante e de uma exploração excessiva".

Mais especificamente, a desertificação deve ser entendida como um fenômeno integrador de processos econômicos, sociais e naturais e/ou induzidos que destroem o equilíbrio do solo, da vegetação, do ar e da água, bem como a qualidade da vida humana, nas áreas sujeitas a uma aridez edáfica e/ou climática. Como causas mais frequentes da existência deste fenômeno, podem ser indicadas algumas atividades humanas como pecuária, irrigação, desmatamento, mineração e cultivo excessivo, além do sistema de propriedade da terra e da superpopulação [Rodrigues (1987)].

Apesar de pelo menos 20% da produção mundial de alimentos ser oriunda das regiões áridas [Heathcote (1983)], as comunidades que aí vivem são marcadas, quase sempre, por graves problemas de ordem social e econômica, entre os quais estão: o sistema de propriedade da terra injusto e inadequado, o alto nível de emigração da força de trabalho, o baixo nível socioeconômico e educativo (educação normal).

Segundo Rodrigues (1987), esses processos de degradação podem ser caracterizados a partir de sua influência sobre os diferentes componentes ambientais, tais como:

1. Eliminação da cobertura vegetal original e presença de cobertura invasora, com a conseqüente redução da biodiversidade e do patrimônio genético regional.
2. Perda parcial ou total do solo por fenômenos físicos (erosão) ou químicos (salinização e alcalinização), acompanhada do aumento da frequência de rodamosinhos e tempestades de areia.
3. Diminuição da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, que afeta principalmente o escoamento superficial tanto na quantidade quanto na frequência.
4. Diminuição da fertilidade e produtividade do solo, que afeta a produção animal e agrícola e gera o abandono de áreas, principalmente em casos de mineração e atividades extrativistas.

definitivo em condições do tipo desértico. A desertificação é um aspecto da deterioração generalizada dos ecossistemas sob as pressões combinadas de um clima adverso e flutuante e de uma exploração excessiva".

Mais especificamente, a desertificação deve ser entendida como um fenômeno integrador de processos econômicos, sociais e naturais e/ou induzidos que destroem o equilíbrio do solo, da vegetação, do ar e da água, bem como a qualidade da vida humana, nas áreas sujeitas a uma aridez edáfica e/ou climática. Como causas mais frequentes da existência deste fenômeno, podem ser indicadas algumas atividades humanas como pecuária, irrigação, desmatamento, mineração e cultivo excessivo, além do sistema de propriedade da terra e da superpopulação [Rodrigues (1987)].

Apesar de pelo menos 20% da produção mundial de alimentos ser oriunda das regiões áridas [Heathcote (1983)], as comunidades que aí vivem são marcadas, quase sempre, por graves problemas de ordem social e econômica, entre os quais estão: o sistema de propriedade da terra injusto e inadequado, o alto nível de emigração da força de trabalho, o baixo nível socioeconômico e educativo (educação formal).

Segundo Rodrigues (1987), esses processos de degradação podem ser caracterizados a partir de sua influência sobre os diferentes componentes ambientais, tais como:

1. Eliminação da cobertura vegetal original e presença de cobertura invasora, com a consequente redução da biodiversidade e do patrimônio genético regional.
2. Perda parcial ou total do solo por fenômenos físicos (erosão) ou químicos (salinização e alcalinização), acompanhada do aumento da frequência de rodamosinhos e tempestades de areia.
3. Diminuição da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, que afeta principalmente o escoamento superficial tanto na quantidade quanto na frequência.
4. Diminuição da fertilidade e produtividade do solo, que afeta a produção animal e agrícola e gera o abandono de áreas, principalmente em casos de mineração e atividades extrativistas.

5. Na população humana: diminuição da densidade populacional, aumento relativo do número de jovens e anciãos, predomínio do sexo feminino em função da alta migração do sexo masculino (o que vai incrementar os cinturões de pobreza dos centros urbanos).
6. No comportamento socioeconômico: diminuição das fontes de ingresso e da relação entre produção e consumo: a ocupação humana, que era basicamente primária ou produtiva, passa a ser secundária ou consumista. Aumento do desemprego, diminuição dos investimentos, crescente importação de produtos de consumo. Finalmente, geração de uma consciência de auto-abandono, provocada por atitudes de resignação frente aos graves problemas de sobrevivência e ao descaso e desprezo por parte das instituições governamentais.

Quanto às causas da desertificação, encontramos muitas vezes em situações conflitivas. As causas da desertificação são puramente antrópicas ou são produto da interação de fatores de ordem física e fatores humanos? Se são produto da interação, que parte toca a cada um dos fatores?

Segundo vários autores citados em Rodrigues (1987), as causas da desertificação dificilmente poderiam ser atribuídas às adversidades do clima, uma vez que não têm sido constatadas mudanças climáticas de proporções significativas nas regiões semi-áridas da Terra em tempos recentes. Assim, dificilmente se poderia aceitar que fatores ecológicos como aridez ou seca possam provocar processos de desertificação. Já um ecossistema que apresente predisposição à desertificação (aridez) estará mais vulnerável à ocupação inadequada, e vai apresentar as conseqüências do processo em menor espaço de tempo.

Há, no entanto, por parte dos estudiosos, a tendência de considerar os aspectos físicos do ambiente como causadores da desertificação, isso em decorrência de: a) a percepção visual da desertificação ser constatada, inicial e isoladamente, pela degradação física do ambiente ou pela existência de secas prolongadas, sem se considerar os processos de redução da qualidade de vida; e b) porque as ciências sociais não têm tradição de pesquisa sobre o fenômeno, sendo seu estudo executado quase só por profissionais das áreas de ciências naturais.

Dada a inexistência de registros que comprovem mudanças climáticas regionais recentes, seria possível dizer que as secas constituem oscilações inerentes ao clima às quais os habitantes devem estar adaptados. Embora a probabilidade da ocorrência de um período seco seja aproximadamente a mesma da do período úmido, o ser humano prefere sempre considerar os períodos secos como esporádicos e os úmidos como normais. Desta visão decorrem dois problemas básicos: a) as pessoas nunca estão preparadas para enfrentar os longos períodos secos; e b) nos períodos úmidos, a população exerce uma grande pressão sobre os ecossistemas, a tal grau que restam poucas reservas ou resistência para suportar o período seco seguinte.

A identificação da degradação ambiental nas zonas áridas e semi-áridas normalmente é dificultada pelas formas de percepção do problema por parte das comunidades, dos técnicos e dos governos. As comunidades não costumam perceber a diferença entre as consequências do manejo inadequado do solo e as respostas naturais do clima adverso. Além disso, suas opções de sobrevivência são tão imitadas que não lhes permitem uma preocupação a mais com os problemas ambientais. Quanto aos técnicos, a dificuldade da percepção ocorre em função de não viverem a realidade da aridez, o que resulta em visões diferenciadas dos problemas locais: apresentam, na maioria das vezes, "soluções técnicas" que jamais vêm a ser as soluções definitivas do problema.

Por parte das instituições governamentais, principalmente as dos países subdesenvolvidos, mesmo frente às evidências da destruição do potencial produtivo dos solos, dos recursos hídricos e do êxodo do homem do campo, existe sempre uma tentativa obscura de ignorar a existência dos graves efeitos sociais, econômicos e naturais. Isto se deve ao fato de que as ações governamentais estão sempre orientadas por interesses de curto prazo, e geram, assim, a exploração política da miséria, a indústria da seca e o clientelismo: os lucros são privatizados e os prejuízos, socializados. A economia nacional nunca é suficiente para gerar recursos que seriam investidos na conservação ou recuperação de áreas degradadas.

processos de formação de desertos. Isto tornou estrategicamente difícil estabelecer linhas prioritárias de ação que permitissem abordar o problema no Brasil.

Dessa forma, há a tendência de considerar seis regiões da Amazônia, do Rio Grande do Sul e Paraná, onde ocorrem processos significativos de uso inadequado da terra e erosão, como se fossem regiões com processos de desertificação. É preciso deixar claro que o conceito de desertificação, tal como proposto pelas Nações Unidas e, hoje, aceito em todo o mundo, postula que a desertificação é um fenômeno restrito às zonas áridas; portanto, quando mencionamos a desertificação no Brasil, estamos nos referindo à região Nordeste.

7.2.1 - Aspectos Físicos

O Nordeste semi-árido brasileiro ocupa uma área aproximada de 900 mil km², que corresponde a 54% do Nordeste e a 11% do território brasileiro. Apresenta diferenciação ecológica com secas e estiagens que determinam os problemas básicos da região, e que atingem principalmente os trabalhadores sem-terra e os minifúndios de auto-consumo, provocando problemas socio-econômicos graves com a conseqüente expulsão de parte significativa da população para outras regiões do país.

Nos seus aspectos climáticos, a região é caracterizada por chuvas concentradas em um único período de três a cinco meses; as médias anuais variam de 400 a 800 mm, com distribuição espacial e temporal muito irregular (coeficiente de variação = 30%): algumas áreas apresentam média de 250 mm, e outras, médias superiores a 1.000 mm. As temperaturas médias anuais são elevadas (23°C a 27°C) e apresentam amplitudes térmicas diárias de 10°C, mensais de 5°C a 10°C e anuais de 1°C a 50°C. A média anual de insolação é de 2.800 h/ano; a umidade relativa média anual é de 50%, e a evaporação média anual, de 2.000 mm/ano [Minter (1973)].

Quanto aos aspectos hidrogeológicos, a região está basicamente caracterizada por dois substratos: terrenos cristalinos, praticamente impermeáveis, que ocupam 50% da área, e terrenos sedimentares bastante dessecados, que influem decisivamente nos volumes de água economicamente exploráveis. Os solos são predominantemente pouco desenvolvidos, rasos e pedregosos, com relevo variando de suave

7.2 - Desertificação no Nordeste do Brasil

A existência dos processos de desertificação no Brasil começou a ser discutida mais intensamente a partir de 1977, com a obra do professor Vasconcelos Sobrinho. Embora tenham se passado mais de dez anos, pouco se produziu no sentido de compreender os mecanismos que controlam os avanços destes processos.

Além de alguns relatórios feitos por diferentes equipes e em diferentes estados (1978/79), apoiados financeiramente pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), e de algumas atividades inexpressivas e isoladas, o governo brasileiro pouco realizou no sentido de implementar as recomendações feitas pela ONU no seu Plano de Ação de Combate à Desertificação (1977). A partir de 1986, em função de convênio firmado entre a Secretaria do Meio Ambiente (Sema) e a Universidade Federal do Piauí, foi elaborado pelo autor uma Proposta de Plano de Ação para o Estudo da Desertificação no Nordeste. Além de apontar as grandes dificuldades para a abordagem do problema no Brasil, a proposta sugeriu como medidas de curto prazo o treinamento de equipes multidisciplinares e a realização de um seminário regional, no qual seriam discutidas questões conceituais e estabelecidas metas a serem atingidas pelo governo brasileiro no controle da desertificação.

Em resposta a esta proposta de plano de ação, a Sema, em convênio com o Ministério da Agricultura e a Sudene, realizou, ainda em 1986, o Seminário sobre Desertificação no Nordeste, em Recife, durante o período de 4 a 8 de agosto [Sema (1986)]. Posteriormente, em dezembro de 1987, a Sema e o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente—Pnuma, com o apoio do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA)/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), realizaram o primeiro Curso Internacional sobre Desertificação, na cidade de Petrolina-PE, que contou com a participação de alunos brasileiros e de origem africana.

Após a realização destas e de outras atividades esporádicas, algumas mal conduzidas, e com a ausência de um posicionamento governamental efetivo, ocorreu a divulgação de variadas concepções de instituições e pessoas sobre o significado da desertificação, muitas vezes de forma inconsistente, com pontos de vista e até idéias mal concebidas sobre o assunto; confundia-se, inclusive, desertificação com

processos de formação de desertos. Isto tornou estrategicamente difícil estabelecer linhas prioritárias de ação que permitissem abordar o problema no Brasil.

Dessa forma, há a tendência de considerar seis regiões da Amazônia, do Rio Grande do Sul e Paraná, onde ocorrem processos significativos de uso inadequado da terra e erosão, como se fossem regiões com processos de desertificação. É preciso deixar claro que o conceito de desertificação, tal como proposto pelas Nações Unidas e, hoje, aceito em todo o mundo, postula que a desertificação é um fenômeno restrito às zonas áridas; portanto, quando mencionamos a desertificação no Brasil, estamos nos referindo à região Nordeste.

7.2.1 - Aspectos Físicos

O Nordeste semi-árido brasileiro ocupa uma área aproximada de 900 mil km², que corresponde a 54% do Nordeste e a 11% do território brasileiro. Apresenta diferenciação ecológica com secas e estiagens que determinam os problemas básicos da região, e que atingem principalmente os trabalhadores sem-terra e os minifúndios de auto-consumo, provocando problemas socio-econômicos graves com a conseqüente expulsão de parte significativa da população para outras regiões do país.

Nos seus aspectos climáticos, a região é caracterizada por chuvas concentradas em um único período de três a cinco meses; as médias anuais variam de 400 a 800 mm, com distribuição espacial e temporal muito irregular (coeficiente de variação = 30%): algumas áreas apresentam média de 250 mm, e outras, médias superiores a 1.000 mm. As temperaturas médias anuais são elevadas (23°C a 27°C) e apresentam amplitudes térmicas diárias de 10°C, mensais de 5°C a 10°C e anuais de 1°C a 50°C. A média anual de insolação é de 2.800 h/ano; a umidade relativa média anual é de 50%, e a evaporação média anual, de 2.000 mm/ano [Minter (1973)].

Quanto aos aspectos hidrogeológicos, a região está basicamente caracterizada por dois substratos: terrenos cristalinos, praticamente impermeáveis, que ocupam 50% da área, e terrenos sedimentares bastante dessecados, que influem decisivamente nos volumes de água economicamente exploráveis. Os solos são predominantemente pouco desenvolvidos, rasos e pedregosos, com relevo variando de suave

a acentuadamente ondulado, com baixa capacidade de armazenamento de água [Minter (1973)].

A cobertura vegetal, embora de predominância xerofítica, é extremamente diversificada, identificando-se para o Semi-Árido a formação predominante conhecida como caatinga. Segundo a diversidade de fatores ecológicos localizados, encontram-se outras comunidades, tais como cerrados, matas secas e matas ciliares.

A fauna local é basicamente formada por animais de pequeno porte e de hábitos notívagos. Sua diversidade, embora restrita pela adversidade climática, é estimulada pela heterogeneidade de microhabitats existentes na região. Atualmente muitas espécies encontram-se ameaçadas de extinção, fruto da caça predatória e de subsistência, dos desmatamentos e queimadas, que destroem suas áreas de nidificação e alimentação e alteram profundamente seu nicho ecológico.

Em função destas características ambientais, Sobrinho (1978) destaca que "a vocação ecológica para desertificação no Polígono das Secas decorre dos seguintes fatores: a) regime pluviométrico de baixo índice de precipitações, limitada amplitude e extrema irregularidade; b) solos rasos com limitada capacidade de retenção de água; c) amplo fotoperiodismo; e d) ventos secos e quentes de 20 a mais quilômetros por hora."

7.2.2 - População

A população da região Semi-Árida (estimada em 25.841.409 habitantes), correspondente a 63% do total do Nordeste e a 18% do Brasil, é marcada pelo ruralismo tradicional, com pouco ou nenhum acesso ao mercado, extrema dificuldade de absorção de novas tecnologias, hábitos de vida fixados através de gerações e uma relação extremamente paternalista com o Estado. Isto resulta em práticas sociais e políticas ambíguas, se comparadas com aquelas relativas às populações urbanas modernizadas pelo mercado e pelo acesso livre às informações. De um lado, esta ambigüidade reflete-se numa constante busca por "proteção" junto ao aparelho estatal e a seus representantes, e, de outro, por uma recorrente dificuldade de absorver as informações técnicas disponíveis e geradas pelo próprio aparelho estatal (universidades, centros de pesquisa, etc.) para a solução dos seus problemas. Soma-se a isso um relativo crescimento dos setores rurais

ligados à grande produção de exportação ou a setores urbanos que pressionam pelo estabelecimento de políticas que, quase sempre, são contrárias aos interesses dos setores tradicionais.

Essa dinâmica acaba por gerar pressões no sentido do deslocamento espacial das populações que não conseguem resolver localmente seus problemas (e acabam transferindo renda para os pólos mais desenvolvidos). As migrações, nesse caso, refletem portanto problemas de ordem estrutural tanto quanto de ordem ambiental. Quando as oportunidades de renda e de acesso ao mercado são limitadas estruturalmente, há uma tendência à sobreexploração como forma compensatória das limitações, com efeitos de médio prazo que implicam mudanças significativas na evasão rural (efeito perverso), alterações da taxa de fertilidade e crescimento urbano e suas consequências.

Em 1980, o Nordeste apresentou um crescimento populacional líquido de 2,2%, próximo à média brasileira, embora inferior ao seu próprio crescimento vegetativo (2,9%), por efeito da emigração líquida para o resto do país. Durante a última década, destaca-se a queda na fecundidade (10% rural, 23% urbana), que ainda é a maior do país: 5,1 filhos/mulher, para 4,3 filhos/mulher nas regiões restantes. A expectativa de vida, embora incrementada, permanece em 51 anos. A evasão rural foi muito alta nas décadas de 70 e 80, com cerca de 4,6 milhões de pessoas, o que fez a taxa de distribuição espacial da população apresentar, pela primeira vez, um predomínio da parcela urbana [Moura e Santos (1990)]. Dados preliminares do censo de 1990 apontam para taxas alarmantes de movimentos emigratórios. Na Paraíba, por exemplo, nesta última década, 414 mil pessoas deixaram o estado.

7.2.3 - Ocupação

O processo de ocupação do território nordestino, como em todo o Brasil, foi iniciado a partir do litoral e desenvolveu-se basicamente em função da exploração de produtos de extração (madeira) e da produção agrícola voltada para a exportação (cultura canavieira). A partir do século XVII, deu-se a ocupação do Sertão semi-árido com a instalação da pecuária bovina, o que deu origem aos primeiros centros urbanos.

Atualmente sobressai no Sertão a policultura de subsistência e a lavoura do algodão (afetada hoje pela praga do bicudo). Essa agricultura tradicional, além das adversidades climáticas que provocam periódicas perdas de produção, passa também por problemas de produtividade e de mercado. Encontram-se entre os produtos básicos: milho, mandioca, feijão, cana-de-açúcar, arroz e algodão; o milho e o feijão são a base do autoconsumo da população rural.

A pecuária é a alternativa mais comum de exploração; praticada de forma extensiva, conduz à concentração de terras e ao desaparecimento das unidades de produção, o que favorece o êxodo rural. Está baseada principalmente na utilização de forrageiras nativas que se desenvolvem nos períodos úmidos. Entre os rebanhos, é comum encontrar-se o bovino, o ovino e o caprino. Atualmente, fruto da perda da fertilidade dos solos, muitas áreas estão sofrendo processos de pecuarização [Mara/Embrapa (1991)].

A partir de 1970, estimulou-se oficialmente a agricultura irrigada; os agentes públicos principais foram a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) e o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (Dnocs). Em 1980, a área irrigada do Nordeste era de 261 mil ha, cerca de 17,6% do total irrigado do Brasil. Atualmente desenvolvem-se trabalhos para a irrigação de cerca de 600 mil ha, como alternativa básica para a produção agrícola no Nordeste, uma vez que, em média, um hectare irrigado produz 20 vezes mais que um hectare de agricultura de sequeiro. Apesar de tal expectativa, cerca de 20% das áreas irrigadas já passam por problemas de salinização, compactação ou inundação (informação mimeografada fornecida pelo Dnocs). Silva (1988) apresenta valores médios de 30%; para algumas áreas, este valor pode chegar a 50%.

O setor industrial foi estruturado sobre bens de consumo não duráveis — cerca de 70% do valor da transformação industrial (VTI). A partir de 1960, a política federal de desenvolvimento regional passou a incentivar a instalação de grandes indústrias nos principais centros urbanos litorâneos como Recife, Salvador e Fortaleza. Até 1980, o setor industrial sofreu profundas mudanças, com o incremento significativo da produção de bens intermediários (indústria química), com 48% do VTI, e de bens de capital e de consumo duráveis (indústria mecânica), com 9% do VTI. O gênero de extração mineral teve importância histórica, mas, em 1980, sua participação era de

apenas 2% do VTI. Destacam-se neste gênero: Macau, RN (produção de sal); Currais Novos, RN (extração de tungstênio); Brumado, BA (extração de talco e magnesita); Campo Formoso, BA (cromo); e Jacobina, BA (ouro).

Cabe destacar que, motivado pelas restrições climáticas locais, o processo de ocupação do solo privilegiou, em primeiro lugar, os ecossistemas mais úmidos, os quais, na maioria dos casos, estão localizados em relevos montanhosos com pendentes pronunciadas, o que determinou o desenvolvimento de intensos processos erosivos, a destruição da cobertura vegetal mais exuberante e o assoreamento de muitos corpos de água.

Assim, o processo de ocupação do Nordeste se caracterizou por estímulos estatais inadequados, que produziram distorções e injustiças sociais das mais graves no país.

7.2.4 - Seca

Dadas as características particulares dos climas semi-áridos, a seca, embora nem sempre previsível, será sempre um fenômeno provável e, portanto, jamais deveria ser considerada como um fator de comoção social. Citados em Silva (1988), estudos conduzidos pelo Centro Tecnológico Aeroespacial (CTA) sobre uma série de dados de 129 anos demonstram que os períodos críticos tiveram duração média de sete anos, com a superposição de ciclos longos (23 anos) e curtos (13 anos). Dados levantados sobre a seca de 1970 [Minter (1973)] indicam que 604 dos 1.247 municípios existentes foram atingidos pela seca, que afetou uma área total de 573.469 km² e uma população de 7.676.594 habitantes. A seca, apesar de ser uma propriedade do clima, quando associada aos processos de desertificação tem efeitos danosos em proporções insuportáveis.

Nimer (1980), a respeito de possíveis mudanças climáticas e a desertificação, afirma que "substanciais mudanças climáticas que pudessem levar à desertificação (...) seriam admissíveis unicamente por alterações no equilíbrio geofísico que envolvesse quase todo, ou mesmo todo, o planeta terrestre, e jamais como consequência de inadequada ação de populações humanas na própria área ou região submetida ao processo de desertificação. E neste caso específico, ou seja, mudança climática, não há no campo da pesquisa meteorocli-

mática no Brasil qualquer comprovação ou mesmo evidência de que os climas do território brasileiro estejam sofrendo, pelo menos desde o início deste século, modificações no sentido de se tornarem menos úmidos ou mais secos”.

7.2.5 - Irrigação

Apresentada como alternativa principal de enfrentamento dos problemas da seca, a irrigação, se mal conduzida, poderá vir a se constituir em mais um desastre nas terras semi-áridas. Motivado pela necessidade de ter, à sua disposição, água que permita o seu estabelecimento e conseqüente desenvolvimento, o homem vem provocando no ciclo hidrológico profundas alterações, principalmente na sua fase terrestre. Ao negligenciar principalmente as inter-relações entre a água e outros fatores do meio físico, provocam-se alterações nas mais amplas escalas: desde um poço cacimbão até o desvio de um rio para um canal de irrigação, ou mesmo desde pequenos tanques de captação de água de chuva até grandes represas artificiais.

Entre as formas de intervenção na transferência e armazenagem de água no ciclo hidrológico, a irrigação é uma das mais intensas, principalmente quando praticada sem levar em consideração as características ecológicas e socioeconômicas da área. Apesar disso, a irrigação é, e será no futuro, a modalidade de uso do solo que sustentará a produção agrícola da Terra, principalmente nas suas regiões áridas.

Embora reconhecendo este fato, não podemos ignorar as experiências históricas que mostram que o mau uso desta prática tem provocado o surgimento de áreas desertificadas de cerca de 50 milhões de hectares (40% das terras irrigadas); afetado, pelo menos moderadamente, 40% da população rural das terras áridas (70 milhões de habitantes); e causado, com isso, prejuízos socioeconômicos significativos, o que agrava ainda mais as condições de vida do homem afetado pela seca.

Estima-se que, para o ano 2000, cerca de 3.850 km³ de água utilizada na irrigação, anualmente, não será retomada. A existência de tal quantidade representará cerca de 10% do volume total do escoamento superficial da Terra, e cerca de 6% de incremento na sua evaporação anual. Alterações desta magnitude provocarão no clima, em nível local, um decréscimo na razão de Bowen e, em conseqüência, um

resfriamento na superfície irrigada; em nível global, os efeitos serão opostos, não só porque maior quantidade de calor latente de vaporização será liberado na atmosfera, mas também porque o aumento da cobertura vegetal nos solos áridos provocará um decréscimo no albedo, o que irá gerar um incremento na média de temperatura da Terra de cerca de $0,07^{\circ}\text{C}$ [Lockwood (1979)].

Além das implicações no nível atmosférico, a implantação de um projeto de irrigação, principalmente se mal administrado, provocará profundas alterações no padrão hidrológico da área, na quantidade e qualidade dos recursos hídricos, nas propriedades físico-químicas do solo, na flora e fauna e nas condições de vida do agricultor. Estes efeitos negativos, oriundos da má administração do projeto de irrigação, em princípio afetarão toda a área de forma generalizada, pela implantação de grandes estruturas de engenharia, a regularização do terreno, a construção de diques e canais e obras de suporte técnico-administrativo.

Desde logo, a cobertura vegetal nativa e a fauna que aí vivem são os primeiros a serem sumariamente eliminados, já que em geral não existem manifestações para a preservação de áreas representativas ou refúgios no âmbito dos projetos. Posteriormente, fruto do desmatamento e da monocultura, vemos o aparecimento das plantas invasoras e das pragas, o que implicará o uso imediato de agrotóxicos.

Quanto aos recursos hídricos, grandes e negativas alterações são observadas: nos padrões de drenagem, quer pela construção de diques e canais, quer pela regularização do terreno; no bombeamento excessivo de água subterrânea, que supera a capacidade de recarga do aquífero; na qualidade da água, saturada de fertilizantes e agrotóxicos, o que afeta principalmente a fauna aquática e acelera os processos naturais de eutrofia das águas. Finalmente, o recurso hídrico, obtido a um alto custo econômico e social, é distribuído com alguma forma de subsídio, o que implica um uso abusivo e com perdas excessivas e a negligência de todos os conhecimentos técnicos existentes sobre o requerimento do cultivo e a evapotranspiração potencial do terreno.

É no solo que iremos observar as reações finais e cumulativas deste processo. Nesse caso os efeitos negativos se devem, em grande parte, ao desconhecimento das propriedades físico-químicas do solo e da água a ser utilizada e, em função disto, à aplicação de métodos de

irrigação inadequados. O uso de água de baixa qualidade, a irrigação excedente em solos não apropriados, a drenagem insuficiente e a elevação do nível hidrostático — associados ao fato de os solos e as águas do Semi-Árido serem por natureza mais salinas que as das regiões úmidas, e de, devido à baixa precipitação, serem necessários aproximadamente 30 ha de bacia abastecedora para irrigar um ha — irão provocar os efeitos finais da degradação ambiental causados pela irrigação: a *salinização* e a *inundação* dos solos. Além disso, o uso intensivo da mecanização conduz em geral aos processos de *compactação* dos solos.

Por fim, não poderíamos deixar de abordar as conseqüências socioeconômicas da irrigação. Começemos por alertar que, quase sempre, esses projetos de irrigação são concebidos e implantados sem a menor consideração aos valores culturais das pessoas envolvidas na execução, sejam pequenos proprietários ou trabalhadores rurais. Uma avaliação global mostraria que os lucros obtidos com a irrigação correspondem aos prejuízos da salinização, só que o lucro se vai e fica na área apenas o prejuízo.

De uma forma direta, pode-se constatar que os prejuízos socioeconômicos desse gênero de irrigação se traduzem em alguns indicadores, entre eles: há queda na produção agrícola; a escala de cultivo passa de comercial à de subsistência; diminuem as fontes de renda e o investimento; aumenta o desemprego; proliferam as doenças transmitidas pela água; e ocorre o abandono da terra com a emigração do homem do campo.

7.2.6 - Diagnóstico da Desertificação

7.2.6.1 - Regional

No Nordeste brasileiro, a condição de semi-aridez dominante desencadeia processos naturais de regressão biótica nos períodos de secas prolongadas; associados à antiga e intensa pressão antrópica, esses processos têm levado à formação de núcleos de degradação edáfica e biótica de caráter irreversível. O estado do Piauí, a partir da década de 70, foi invadido por grandes projetos agropecuários que, com sua ação de devastação da cobertura vegetal nativa, levaram ao aparecimento de intensos processos erosivos. As erosões provocaram uma drástica redução da produtividade dos solos, bem como o assorea-

mento dos principais corpos d'água. Esses fatores, associados às atividades de mineração, pecuária extensiva e queimadas, estimularam um dos mais extensos e contínuos núcleos de desertificação do Nordeste: o Núcleo de Desertificação de Gilbués, com aproximadamente 1.240 km², que atinge quatro municípios.

O quadro atual das condições de qualidade e quantidade dos recursos hídricos e dos solos é realmente preocupante. Na Bahia já se registram extensas áreas onde a vegetação está se tomando escassa e o solo apresenta-se desprotegido e com indícios de erosão acelerada. Em Pernambuco, a área já identificada corresponde a um polígono de cerca de 25 mil km², ou seja, 28% da superfície do estado. No Rio Grande do Norte, as condições climáticas desfavoráveis de baixa pluviosidade (400 mm/ano) aliam-se às ações de prospecção e mineração para tornar a região um dos exemplos mais graves do processo da desertificação. No Ceará, o estabelecimento de um sistema econômico baseado exclusivamente na monocultura do algodão permitiu não só a instalação de extensos processos de erosão laminar do solo e desmatamento generalizado (queimadas), mas também o aparecimento de pragas (bicudo), que reduziram drasticamente os plantios e provocaram perdas econômicas e sociais irreparáveis. Segundo Duque (1973), "a 'saarização' progressiva vai rompendo cada vez mais o equilíbrio entre as associações vegetativas, o ciclo da água, a produção agrícola, a economia e o aspecto social".

Apesar da gravidade desse quadro, os últimos resultados obtidos sobre a desertificação no Nordeste referem-se aos anos de 1978 e 1979, à exceção do estado do Piauí, onde a Universidade Federal do Piauí (UFPI) vem desenvolvendo estudos de avaliação e acompanhamento das áreas atingidas. Ao longo da última década, a UFPI recebeu algum apoio da Sudene e do CNPq; em 1990, com o significativo estímulo financeiro da Finep, pôde-se criar e instalar o Núcleo de Pesquisa e Controle da Desertificação no Nordeste (Desert) e, em parceria com o programa RHAÉ, da Secretaria de Ciência e Tecnologia, Ibama e Capes, implantar o I Curso de Especialização em Desertificação do Nordeste, que pretende ser a base da formação e da consolidação de outras equipes.

O Ibama, em associação com o Inpe e o Núcleo Desert, elaborou um projeto de avaliação de metodologias de estudo de desertificação a partir do uso de sensores remotos; serão estudadas as áreas do Seridó

(RN), de Ouricuri (PE) e de Gilbués (PI). Encontra-se também em tramitação na Finep um projeto de estudo das causas da desertificação no estado do Ceará, elaborado pela Universidade Federal do Ceará e Fundação Cearense de Meteorologia (Funceme).

Quanto aos recursos humanos, pode-se dizer que, além da equipe multidisciplinar existente no Piauí, outros pesquisadores encontram-se dispersos em diferentes instituições governamentais, com alguma concentração nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte.

No âmbito da região Nordeste, a inexistência ou descontinuidade destes estudos deve-se basicamente a problemas relacionados com a preparação adequada de equipes interdisciplinares de trabalho e a escassa disponibilidade de recursos financeiros, que, associados à intensidade e extensão do problema, à falta de infra-estrutura adequada e ao desinteresse político das instituições, justificam plenamente esta realidade.

Dada a inexistência de metodologias específicas para a identificação de áreas desertificadas, este diagnóstico se propôs coletar, por meio de bibliografia, observação de imagens de satélite e informações pessoais, dados sobre possíveis áreas que estejam passando por processos de degradação ambiental no Semi-Árido do Nordeste, e que, após estudo detalhado das atividades humanas aí desenvolvidas e da análise de alguns indicadores do processo de desertificação, pudessem ser caracterizadas como tal; com esses dados, pretendia-se elaborar um mapa sobre o processo no Nordeste.

Embora as informações sobre estas áreas tenham sido colhidas, inicialmente, em nível municipal — foram coletados dados populacionais e de produção agrícola para os anos de 1960, 1970 e 1980 e alguns dados climáticos —, em função do caráter abrangente e urgente deste relatório, utilizou-se na análise dos dados a unidade microrregional. Esta unidade é considerada como entidade com espaços homogêneos, organizada em torno da produção, e caracterizada por combinações de fatores físicos, sociais e econômicos [Moura e Santos (1990)]. Assim, evitamos a agregação excessiva no nível do estado e a impossibilidade material e temporal do detalhamento no nível do município.

Os municípios indicados na literatura levaram às seguintes microrregiões, por estado:

Piauí — Altos Piauí e Canindé (54) e Chapadas do Extremo Sul (55).

Ceará — Uruburetama (58), Baixo Jaguaribe (61), Ibiapaba (63), Sertões de Senador Pompeu (69), Médio Jaguaribe (70), Serra do Peireiro (71), Serra dos Inhamuns (72), Sertão do Salgado (74) e Sertão do Cariri (76).

Rio Grande do Norte — Serrana Norte-Riograndense (85) e Seridó (86).

Paraíba — Seridó Paraibano (90), Depressão do Alto Piranhas (95) e Cariris Velhos (96).

Pernambuco — Araripina (101), Salgueiro (102), Sertão do São Francisco (103) e Sertão do Moxotó (105).

Alagoas — Sertão Alagoano (113), Batalha (114) e Palmeira dos Índios (115).

Sergipe — Sertão Sergipano do São Francisco (123) e Sertão do Rio Real (130).

Bahia — Baixo Médio São Francisco (133), Médio São Francisco (134), Chapada Diamantina Setentrional (135), Chapada Diamantina Meridional (136), Serra Geral da Bahia (137), Senhor do Bonfim (138), Corredeira do São Francisco (140), Sertão de Canudos (141), Sertão de Paulo Afonso (147) e Agreste de Alagoinhas (148).

Cabe destacar que, nesse sistema de identificação de áreas a partir da literatura, algumas não serão detectadas, mais pelo nível do detalhamento do estudo ora realizado e pela falta de informações do que pela inexistência da desertificação. Somente com estudos regionalizados de médio prazo e com constatações de campo será possível chegar a um mapeamento preciso destas áreas. Vale ressaltar também que as informações censitárias disponíveis datam, principalmente, do último censo de 1980. Muitas transformações que ocorreram nesta última década certamente darão subsídios à precisão e ao detalhamento de estudos que posteriormente devem ser realizados.

Para a caracterização e seleção das áreas, utilizou-se como critério básico de inclusão a definição de zonas áridas apresentada em Unep (1991), segundo a qual, de acordo com parâmetros físicos obtidos pela razão entre a precipitação e a evapotranspiração potencial (fórmula de Thornthwaite

adaptada), são consideradas áreas susceptíveis ao processo da desertificação aquelas cujos índices vão até 0,65 (climas subúmidos secos):

Hiper-Árido	< 0,05
Árido	0,05-0,20
Semi-Árido	0,21-0,50
Subúmido Seco	0,51-0,65
Subúmido Úmido e Úmido	> 0,65

No entanto, deve-se destacar que, em seu trabalho, Nimer (1980) apresenta a delimitação do território brasileiro mais predisposto à desertificação com duas áreas distintas: a de clima semi-árido (área total de 874.050 km²) e a de clima subúmido (área total de 2.163.200 km²), com menor predisposição à desertificação.

Em seguida a esta classificação climática, partiu-se para a identificação de indicadores físicos e socioeconômicos que permitissem maior aproximação e seleção das áreas. Foram identificadas e selecionadas para as microrregiões informações sobre: áreas de decaimento; erosão; salinização; uso de defensivos agrícolas e mecanização; qualidade da água; redução de fertilidade; estagnação econômica; pecuarização; atividade humana (mineração, agricultura de sequeiro e irrigada, pecuária de bovinos, caprinos e ovinos); dados populacionais; tempo de ocupação; e sistema de propriedade da terra.

Com as informações obtidas, construiu-se a matriz de indicadores, que estabelece as relações entre as microrregiões indicadas e as variáveis-causas e conseqüências da desertificação. Esta matriz traduz somente a freqüência da presença ou da ausência das variáveis em uma microrregião.

Numa análise global das informações obtidas, percebe-se logo que duas variáveis-causa, estritamente sociais [Rodrigues (1987)], são detectadas de forma significativa nas microrregiões estudadas: densidade populacional (média a alta) e sistema de propriedade da terra (índice de Gini superior a 0,74). No aspecto populacional observa-se, em cerca de 56% das microrregiões estudadas, um fluxo predomi-

nantemente emigratório, e cerca de 22% para movimentos imigratórios, principalmente no Vale do São Francisco.

Como atividades humanas possivelmente identificadas como causadoras de degradação ambiental nas zonas produtivas encontram-se, de forma freqüente e extensiva, a agricultura de sequeiro e a pecuária. Associados à agricultura de sequeiro, tem-se como fatores negativos, além do uso de práticas inadequadas, o desmatamento, a erosão e o tempo de ocupação. À pecuária associam-se o sobrepastoreio do gado bovino, tanto em quantidade como em tempo de pastejo, que elimina da pastagem nativa espécies forrageiras, e a utilização, em geral em áreas já enfraquecidas, de rebanhos dos tipos caprino e ovino.

Como atividades pontuais e intensivas com forte poder de degradação ambiental a curto prazo (quando mal administradas) situam-se a irrigação e a mineração. Associados à irrigação acham-se os problemas de introdução de novas tecnologias (emigração), a mecanização, a salinização e compactação dos solos, a degradação de recursos hídricos e, muitas vezes, o aumento das injustiças sociais. À mineração associam-se os problemas de consumo de madeira, erosão e abandono de áreas anteriormente produtivas.

Observa-se também que pela fragilidade natural da região, na qual se associam dados de microclimas e relevo, cerca de 36% das microrregiões possuem áreas que deveriam ser enquadradas como de preservação natural. A partir da matriz de indicadores foi possível a identificação e separação das microrregiões nas categorias: *muito grave* (> 80% de presença), *grave* (de 60% a 80% de presença) e *moderada* (< 60% de presença). São:

- a) *muito grave*: 55* , 58* , 71, 72, 86, 96* , 102 e 103;
- b) *grave*: 69, 70, 74, 90, 95, 113 e 140;
- c) *moderada*: 54, 61, 63, 76, 85, 101, 105, 114, 115, 123, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 147 e 148.¹

¹ As microrregiões 55 e 58 foram incluídas em muito grave, em função dos núcleos de desertificação de Gilbués e Irauçuba, e a 96, por ser a área de maior aridez do Nordeste.

nantemente emigratório, e cerca de 22% para movimentos imigratórios, principalmente no Vale do São Francisco.

Como atividades humanas possivelmente identificadas como causadoras de degradação ambiental nas zonas produtivas encontram-se, de forma freqüente e extensiva, a agricultura de sequeiro e a pecuária. Associados à agricultura de sequeiro, tem-se como fatores negativos, além do uso de práticas inadequadas, o desmatamento, a erosão e o tempo de ocupação. À pecuária associam-se o sobrepastoreio do gado bovino, tanto em quantidade como em tempo de pastejo, que elimina da pastagem nativa espécies forrageiras, e a utilização, em geral em áreas já enfraquecidas, de rebanhos dos tipos caprino e ovino.

Como atividades pontuais e intensivas com forte poder de degradação ambiental a curto prazo (quando mal administradas) situam-se a irrigação e a mineração. Associados à irrigação acham-se os problemas de introdução de novas tecnologias (emigração), a mecanização, a salinização e compactação dos solos, a degradação de recursos hídricos e, muitas vezes, o aumento das injustiças sociais. À mineração associam-se os problemas de consumo de madeira, erosão e abandono de áreas anteriormente produtivas.

Observa-se também que pela fragilidade natural da região, na qual se associam dados de microclimas e relevo, cerca de 36% das microrregiões possuem áreas que deveriam ser enquadradas como de preservação natural. A partir da matriz de indicadores foi possível a identificação e separação das microrregiões nas categorias: *muito grave* (> 80% de presença), *grave* (de 60% a 80% de presença) e *moderada* (< 60% de presença). São:

- a) *muito grave*: 55* , 58* , 71, 72, 86, 96* , 102 e 103;
- b) *grave*: 69, 70, 74, 90, 95, 113 e 140;
- c) *moderada*: 54, 61, 63, 76, 85, 101, 105, 114, 115, 123, 130, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 141, 147 e 148.¹

¹ As microrregiões 55 e 58 foram incluídas em muito grave, em função dos núcleos de desertificação de Gilbués e Iruçuaba, e a 96, por ser a área de maior aridez do Nordeste.

* As áreas e populações correspondentes à classificação anterior estão distribuídas da seguinte forma:

	Área (km ²)	População	Porcentagem do Semi-Árido	
			Área	População
Muito grave	54.447	597.224	5,80	2,30
Grave	34.371	502.129	3,70	2,00
Moderada	138.910	1.571.166	15,00	6,00
Total	227.728	2.670.519	24,44	10,29

7.2.6.2 - Estadual

Piauí — Neste estado encontram-se duas regiões climáticas distintas que passam por processos de desertificação diferentes. A primeira caracteriza-se como subúmida seca e como ecossistema do tipo cerrado, na qual as atividades humanas se enquadram como próprias de expansão de fronteira agrícola, mais recente, associadas à mineração, mais antiga. Nesta área, onde se encontra a microrregião Chapadas do Extremo Sul Piauiense (55), mais especificamente no Núcleo de Desertificação de Gilbués, a mineração do diamante, que foi a principal atividade econômica, atraiu grande contingente populacional e gerou uma exploração desordenada dos recursos. Com a queda da mineração, as áreas exploráveis foram ocupadas com grandes projetos agrícolas, com utilização da prática de queimadas e de mecanização pesada. Em termos sociais, apresenta problemas de concentração de terras e emigração [Rodrigues *et al.* (1986)].

A segunda região, que engloba Altos Piauí e Canindé (54), localiza-se dentro do trecho semi-árido mais seco do estado. Aqui, o uso do solo se dá pela agricultura de sequeiro de subsistência, pecuária extensiva de bovinos e caprinos e mineração localizada de calcário e amianto, com um sistema de propriedade altamente concentrado e movimentos emigratórios fortes. Além do desmatamento, encontram-se processos generalizados de erosão dos solos.

Embora não tenha sido citada na literatura pesquisada, vale ressaltar que a microrregião Baixões Agrícolas Piauienses (51), também na região semi-árida, apresenta fortes indicadores da existência de processos de desertificação, e deve ser incluída entre as áreas-problema do estado e merecer estudos posteriores.

Ceará — Este estado apresentou indicações para dez diferentes microrregiões; após a análise, puderam ser classificadas como áreas críticas as microrregiões Médio Jaguaribe (70), Serra do Pereiro (71), Sertão dos Inhamuns (72) e Sertão do Salgado (74). De um modo geral, estas áreas apresentam um grande número dos elementos negativos usados na identificação, conforme a matriz de indicadores. As microrregiões 71 e 72 são as mais graves, e estão caracterizadas por unirem à antiga ocupação o uso de práticas modernas de mecanização e defensivos agrícolas, o que provocou o aparecimento de problemas graves de desmatamento, erosão, salinização e perda de fertilidade e levou, portanto, à pecuarização e à estagnação econômica regional. Nestas condições, também se constataram problemas de emigração da população local.

Encontram-se num nível menos grave as microrregiões de Baixo Jaguaribe (61), Sobral (63), Sertões de Senador Pompeu (69) e Sertão do Cariri (76). Mesmo assim, apresentam índices preocupantes de baixa qualidade dos recursos hídricos e salinização dos solos. A microrregião de Sobral não foi estudada em nível municipal.

Cabe destacar que a microrregião de Uruburetama (58), apesar de não ter sido incluída entre as mais graves, em nível municipal, apresenta uma das áreas de maior degradação do estado do Ceará: o Núcleo de Desertificação de Irauçuba. Nesta área de baixa precipitação pluviométrica se associam a pecuária extensiva e práticas inadequadas de uso do solo, entre as quais o desmatamento intensivo (madeira e lenha). Encontram-se graves problemas de erosão, perda de fertilidade dos solos, redução da produção agrícola, desemprego, emigração e conseqüente estagnação econômica.

Rio Grande do Norte — Foram duas as microrregiões pesquisadas: Serrana Norte-Riograndense (85) e Seridó (86). A Serrana apresenta um sistema de propriedade da terra concentrado, com atividades agrícolas altamente desenvolvidas. A criação de bovinos, caprinos e ovinos em grande escala leva a problemas sérios de sobrepastoreio e

(103) contêm o maior número de indicadores negativos. Apesar disso, não apresentam indicadores de estagnação econômica, e funcionam como centro de atração migratória. Apresentam também aspectos de degradação ambiental, consequência de atividades associadas à modernização agrícola (salinização, mecanização, erosão e uso de agrotóxicos).

A microrregião Araripina (101) é caracterizada por problemas associados à prática agrícola de subsistência e à atividade mineradora, o que tem levado ao aparecimento de processos erosivos generalizados. A microrregião Sertão do Moxotó (105), apesar da gravidade de alguns indicadores presentes (salinização e erosão), deve ser considerada como medianamente grave, pois ainda comporta movimentos imigratórios.

Foi neste estado que se iniciaram os primeiros estudos sobre desertificação no Nordeste. Sob a coordenação de Vasconcelos Sobrinho, estabeleceu-se como área-piloto o triângulo Salgueiro-Parnamirim-Cabrobó, com 1.300 km². Infelizmente os estudos foram interrompidos e quase nada se produziu sobre o assunto.

Alagoas — Pode-se dizer que nenhuma das três microrregiões estudadas no estado apresenta-se como de alta gravidade. A microrregião do Sertão Alagoano (113) associa características de ocupação antiga de subsistência às condições naturais de clima e qualidade salina dos recursos hídricos. Pelos dados coletados, as microrregiões de Batalha (114) e Palmeira dos Índios (115) não deveriam ser enquadradas como áreas em processo de desertificação.

Sergipe — Ambas as microrregiões do Sertão Sergipano do São Francisco (123) e Sertão do Rio Real (130) não apresentam situações de alta gravidade, como apontam os indicadores encontrados. No entanto, pode-se destacar que a microrregião 130 já vem apresentando indícios de desertificação, uma vez que se observam, na matriz de indicadores, problemas de erosão e de pecuarização.

Bahia — Este estado foi o que mais apresentou indicações na literatura consultada. Isto pode estar associado a um processo mais intenso e mais antigo de ocupação, ou pode, no entanto, dever-se ao nível de detalhamento dos estudos ambientais que vêm sendo realizados no estado.

de compactação de solos. Já os projetos de irrigação agrícola levam à salinização dos solos, pelo uso de práticas inadequadas e de água de baixa qualidade. Efeitos decorrentes destes processos são a perda da fertilidade do solo e da produção agrícola, que contribuem para os processos emigratórios regionais.

A situação da microrregião do Seridó é uma das mais graves do Nordeste, pois concentra-se aí a grande maioria dos indicadores da desertificação. Junto a problemas de concentração de terra e populacional, desenvolvem-se atividades de alto potencial de degradação — a mineração, mecanização e o uso de defensivos agrícolas —, além da pecuária extensiva de bovinos, caprinos e ovinos. Associados a uma ocupação antiga do solo, a região apresenta processos intensos de erosão e salinização dos solos e de eliminação da cobertura vegetal nativa, o que contribui também para os processos emigratórios e a redução da qualidade da vida humana.

Paraíba — Neste estado, as microrregiões do Seridó Paraibano (90) e Depressão do Alto Piranhas (95) apresentam indicadores negativos quase iguais de desertificação. De ocupação antiga, principalmente com pecuária de bovinos, caprinos e ovinos, alta densidade populacional e sistema de propriedade da terra concentrado, estas microrregiões apresentam graves problemas de salinização, erosão e desmatamento, que provocam forte redução da fertilidade potencial dos solos. Na microrregião Depressão do Alto Piranhas existe mineração de cassiterita e berilo, o que agrava ainda mais o quadro de degradação ambiental.

A microrregião de Cariris Velhos (96) é caracterizada pela menor precipitação pluviométrica do Brasil. Os problemas referentes a propriedade da terra, ocupação antiga, uso de mecanização e crescente pecuarização estão se refletindo fortemente na perda da fertilidade dos solos e na emigração da população.

Deve-se destacar que as microrregiões Sertão das Cajazeiras (94) e Serra do Teixeira (100), embora não tenham sido analisadas em detalhes, por não constarem em indicações anteriores, apresentam fortes indicadores da existência de processos de desertificação, merecendo, assim, também ser incluídas em estudos posteriores.

Pernambuco — Da análise geral da matriz de indicadores, constata-se que as microrregiões Salgueiro (102) e Sertão do São Francisco

(103) contêm o maior número de indicadores negativos. Apesar disso, não apresentam indicadores de estagnação econômica, e funcionam como centro de atração migratória. Apresentam também aspectos de degradação ambiental, consequência de atividades associadas à modernização agrícola (salinização, mecanização, erosão e uso de agrotóxicos).

A microrregião Araripina (101) é caracterizada por problemas associados à prática agrícola de subsistência e à atividade mineradora, o que tem levado ao aparecimento de processos erosivos generalizados. A microrregião Sertão do Moxotó (105), apesar da gravidade de alguns indicadores presentes (salinização e erosão), deve ser considerada como medianamente grave, pois ainda comporta movimentos imigratórios.

Foi neste estado que se iniciaram os primeiros estudos sobre desertificação no Nordeste. Sob a coordenação de Vasconcelos Sobrinho, estabeleceu-se como área-piloto o triângulo Salgueiro-Parnamirim-Cabrobó, com 1.300 km². Infelizmente os estudos foram interrompidos e quase nada se produziu sobre o assunto.

Alagoas — Pode-se dizer que nenhuma das três microrregiões estudadas no estado apresenta-se como de alta gravidade. A microrregião do Sertão Alagoano (113) associa características de ocupação antiga de subsistência às condições naturais de clima e qualidade salina dos recursos hídricos. Pelos dados coletados, as microrregiões de Batalha (114) e Palmeira dos Índios (115) não deveriam ser enquadradas como áreas em processo de desertificação.

Sergipe — Ambas as microrregiões do Sertão Sergipano do São Francisco (123) e Sertão do Rio Real (130) não apresentam situações de alta gravidade, como apontam os indicadores encontrados. No entanto, pode-se destacar que a microrregião 130 já vem apresentando indícios de desertificação, uma vez que se observam, na matriz de indicadores, problemas de erosão e de pecuarização.

Bahia — Este estado foi o que mais apresentou indicações na literatura consultada. Isto pode estar associado a um processo mais intenso e mais antigo de ocupação, ou pode, no entanto, dever-se ao nível de detalhamento dos estudos ambientais que vêm sendo realizados no estado.

Nenhuma das áreas analisadas apresentou indicadores muito fortes de desertificação. Pode-se, no entanto, esperar que nas microrregiões Baixo Médio São Francisco (133), Médio São Francisco (134), Chapada Diamantina Setentrional (135), Chapada Diamantina Meridional (136) e Serra Geral da Bahia (137) sejam encontrados, após a realização de estudos mais detalhados, outros indicadores de desertificação, uma vez que as atividades humanas aí desenvolvidas estão associadas a forte mecanização e ocupação antiga. A microrregião Senhor do Bonfim merece destaque à parte, por ser a única associada com a atividade da mineração e possuir relevos particulares com indicação para áreas de preservação. Resultado de uma exploração inadequada e do empobrecimento do potencial produtivo, a área já apresenta problemas de estagnação econômica. A microrregião Médio São Francisco não foi estudada em nível municipal.

As microrregiões Corredeira do São Francisco (140) e Sertão de Canudos (141) caracterizam-se por registrar problemas de densidade populacional elevada e um sistema inadequado de propriedade da terra. Fisicamente, registram-se aí problemas de salinização dos solos, erosão e recursos hídricos de baixa qualidade. Enquanto na 140 encontram-se problemas associados à mecanização, na 141 encontram-se aqueles próprios de áreas com indicação para áreas de preservação que são usadas de modo inadequado.

As microrregiões Sertão de Paulo Afonso (147) e Agreste de Alagoinhas (148) apresentam poucos indicadores de desertificação, que incluem sistema de propriedade da terra altamente concentrado e ocupação antiga. Na microrregião 148 também poderão encontrar-se os graves problemas associados à mecanização e ao uso de defensivos agrícolas. A microrregião Alagoinhas não foi estudada em nível municipal.

Vale destacar na Bahia a microrregião do Baixo Médio São Francisco (133), onde estão localizadas extensas áreas com embasamento arenoso que dão origem às dunas continentais ali existentes. Embora não tenha sido citada como problema, deve merecer atenção especial quando do seu uso e ocupação.

7.2.7 - Causas e Custos da Desertificação

As causas da desertificação no Nordeste não são diferentes daquelas normalmente encontradas em outras áreas do mundo: quase sempre se referem ao uso inadequado dos recursos, a práticas inadequadas de uso do solo e, principalmente, a modelos de desenvolvimento regionais imediatistas. A existência de concentrações populacionais, muitas vezes superiores à capacidade de carga do ambiente, com práticas primitivas de uso do solo, associadas a um sistema de propriedade da terra altamente concentrado, caracterizam os graves problemas socioeconômicos da desertificação, muitas vezes agravados pela existência de secas periódicas.

A introdução, nos últimos anos, de práticas modernas de irrigação e agroindústria, principalmente nos vales do Jaquaribe, do São Francisco e em grandes açudes, sem as devidas precauções quanto aos impactos ambientais do uso inadequado dos recursos hídricos, da mecanização e de defensivos agrícolas, tem provocado consequências sérias de erosão, salinização e compactação dos solos. E isso não vem se traduzindo em maior desenvolvimento regional nem resolvendo os graves problemas socioeconômicos do Nordeste. Pode-se observar, pela matriz de indicadores, que as variáveis densidade populacional, sistema de propriedade da terra e ocupação antiga, associadas a práticas agropecuárias inadequadas, são responsáveis pelo aparecimento dos processos de desertificação no Nordeste, e trazem, como consequências principais, a salinização dos solos, a erosão e a emigração.

Segundo a análise de custos apresentada pela Unep (1991), a perda econômica anual devida aos processos de desertificação pode ser estimada, para áreas pelo menos moderadamente degradadas, de acordo com os seguintes valores:

US\$ 250 por hectare em terras irrigadas;

US\$ 38 por hectare em terras de agricultura de sequeiro;

US\$ 7 por hectare em terras de pastagem.

Como não foi possível tecnicamente identificar o total de cada uma das áreas por formas de uso do solo, os custos referentes à perda da capacidade produtiva pela desertificação foram agrupados nos itens: *áreas irrigadas* (consideradas como degradadas apenas 20% do total

irrigado no Nordeste); *áreas muito graves*, às quais se aplicará o valor correspondente à agricultura de sequeiro, uma vez que nestas áreas há predomínio de atividades agrícolas e/ou mineração; e *áreas graves e moderadas*, para as quais se irá utilizar o valor aplicado para terras de pastagem.

Tipo	Total (milhões de ha)	Total (milhões de US\$)
1. Áreas Irrigadas	0,12	30
2. Áreas Muito Graves	5,50	209
3. Áreas Graves + Moderadas	17,30	120
Total (estimado)	22,92	359

Segundo Unep (1991), a porcentagem das áreas desertificadas que podem repor ou pagar os custos de sua recuperação é de: 100% para áreas irrigadas (US\$ 2.000/ha); 70% para áreas de agricultura de sequeiro (US\$ 400/ha); e 50% para áreas de pastagem (US\$ 40/ha). Estes valores se referem a um período de investimento de 20 anos.

Quadro - Resumo dos Valores da Desertificação no Nordeste (NE) do Brasil (somente para áreas estudadas neste trabalho), Comparados com o Resto do Mundo (MU)

	NE	MU	NE/MU
1. Total de Áreas Secas (milhões de ha)	90	5.550	1.60
2. Total de Áreas Atingidas (milhões de ha)	23	3.950	0,60

(continua)

(continuação)

	NE	MU	NE/MU
Área Irrigada	0,12		
Área Muito Grave	5,50		
Área Grave	3,40		
Área Moderada	13,90		
3. Total de Perda Anual (milhões de US\$)	359	4.230	0,85
Área Irrigada	30		
Área Muito Grave	209		
Área Grave + Moderada	120		
4. Total do Custo de Recuperação (milhões de US\$ para 20 anos)	2.126	213.080	1,00
Área Irrigada	240		
Área Muito Grave	1.540		
Área Grave + Moderada	346		
5. Total do Custo Anual de Recuperação (milhões de US\$)	106,3	10.600	1,00
6. Total da População Afetada (milhões de habitantes)	2,7	500	0,54
Áreas Muito Graves	0,6		
Áreas Graves	0,5		
Áreas Moderadas	1,5		

7.3 - Ações para o Futuro

7.3.1 - Ações de Controle da Desertificação

Frente à complexidade deste quadro podemos dizer que combater a desertificação implica, fundamentalmente, desenvolver ações no sentido de controlar e prevenir o avanço da desertificação e, quando possível, recuperar áreas degradadas para uso produtivo. Para tanto, a apresentação da solução técnica do problema e a decisão política de levar a cabo a solução são pontos básicos. Pode-se acrescentar que combater a desertificação, mais que tudo, implica influir no comportamento social, econômico e político da sociedade.

Do ponto de vista político-operacional, é importante buscar a diferença entre ocupação humana e atividade humana como causas da desertificação. Propor a presença do homem como causa é não visualizar nenhuma solução real, pois não se pode eliminá-lo de um núcleo desertificado. Já propor a atividade humana como causa é visualizar soluções reais, uma vez que se podem eliminar ou modificar algumas atividades humanas que degradam o ambiente, ou por uso inadequado, ou intensivo.

Por tudo isto, combater a desertificação não é, essencialmente, combater erosão, salinização, assoreamento ou tantas outras conseqüências, mas, sim, eliminar as causas que provocam estas conseqüências. Se estamos considerando o fenômeno a curto prazo, estas causas necessariamente estarão relacionadas com as atividades humanas.

Poderíamos, por exemplo, citar o caso da mineração, que quase sempre é indicada como causa da desertificação: mais que a mineração em si, o são as atividades secundárias que dela se originam. Normalmente na mineração há um período de auge, caracterizado particularmente por explosão populacional que causa uma sobrecarga no ambiente, e o desenvolvimento de uma atividade agrícola secundária, desordenada e irracional. Neste caso, se temos de combater a desertificação, não devemos ir contra a mineração em si, mas principalmente contra as atividades secundárias. Além do mais, como poderíamos sensibilizar a comunidade para substituir a atividade mineiradora e todos os seus lucros por outra certamente menos lucrativa?

Sempre afirmamos que as atividades humanas podem afetar o ambiente por uso intensivo ou por uso inadequado. Se o controle da de-

certificação é o controle das atividades humanas, certamente será coibido o uso inadequado. De uma maneira ou de outra, o uso de recursos sempre estará adequado aos interesses do homem, seja por seus conhecimentos, por seus lucros ou por exigências do mercado externo. Para fins de controle deve-se, portanto, manejar os efeitos das atividades humanas por seu grau de intensidade e de extensão, particularmente em áreas nas quais as opções não são muito diversificadas.

Mesmo que exista uma grande diversidade de cultivos a serem desenvolvidos nestas áreas, pode haver uma redução nesse potencial graças à diminuição da capacidade produtiva do solo e à opção entre estabelecer cultivos não-alimentícios ou alimentícios. Apesar de o objetivo primordial do agricultor ser a obtenção de lucros, em muitos casos as necessidades de produção de alimentos para subsistência prevalecem, e isso pode permitir a possibilidade de diferentes opções de manejo, com o fim de recuperar a produtividade do solo e a posterior implementação de cultivos comerciais não-alimentícios.

Combater e recuperar as áreas desertificadas implica, basicamente, provocar mudanças na estrutura social e na forma de uso dos recursos. As mudanças na estrutura social estão estreitamente relacionadas com o sistema de propriedade da terra e a superpopulação. Grandes latifúndios, sejam privados ou comunitários, podem dar a idéia ilusória de excessiva extensão de terra e de recursos ilimitados.

A indicação de métodos de recuperação e controle dos problemas de degradação ambiental nas terras áridas depende: a) da escala em que se queira trabalhar (nacional, regional ou local); b) dos recursos humanos disponíveis e de seu caráter interdisciplinar; c) da disponibilidade de recursos financeiros; e d) do apoio governamental. Além disso, sempre que possível, a comunidade local deverá participar da busca e fazer parte da solução.

7.3.2 - Bases Físicas Existentes

A institucionalização do Núcleo Desert junto à Universidade Federal do Piauí compreende um elenco de atividades ligadas à produção e socialização do conhecimento, qualificação de recursos humanos, geração de tecnologias de uso de recursos naturais em zonas áridas e desenvolvimento de ações para a formação de atitudes e reorientação

de comportamentos implicados na relação entre homem e natureza, principalmente nas regiões áridas do Nordeste brasileiro. O Núcleo Desert está implantando o primeiro laboratório especializado em desertificação do Nordeste, o qual suportará as ações previstas no Projeto de Avaliação e Controle dos Processos de Desertificação no Nordeste.

Além do mais, a existência do Núcleo permite o intercâmbio, em nível local, com outras instituições como a Universidade Estadual do Piauí (Uespi) e a Prefeitura Municipal de Gilbués, de atividades de pesquisa e introdução de novas tecnologias, de uso dos recursos e de programas de educação ambiental. Também já se dispuseram a participar, com suas respectivas bases físicas, a UFC e a Funceme, do estado do Ceará, e com certeza poderemos contar com várias outras bases físicas de órgãos públicos federais, estaduais e municipais.

7.3.3 - Recursos Humanos Existentes

Dado o caráter multidisciplinar dos estudos de desertificação, as universidades desempenham um papel fundamental em qualquer plano de ação que venha a ser implantado. Além delas, órgãos estaduais de meio ambiente ou afins, as superintendências estaduais do Ibama, órgãos de atuação regional como Sudene, Dnocs, Dnos, Codevasf, Embrapa e muitos outros poderão ser envolvidos em um amplo programa de ação de controle e recuperação de áreas em processo de desertificação no Nordeste.

A equipe técnica do Núcleo Desert, identificada como especialista no tema, conta presentemente com a participação de 12 professores da Universidade Federal do Piauí e três da Universidade Estadual do Piauí e é responsável pela execução das ações do programa de desertificação no Nordeste, apoiado pela Finep. Encontra-se em fase de formação e consolidação no estado do Ceará um grupo formado por técnicos da Universidade Federal do Ceará e da Funceme.

No Nordeste, existe atualmente um grande número de entidades não-governamentais cujas ações estão voltadas para as questões ambientais e de desenvolvimento sustentável, que podem e devem ser envolvidas num plano de ação conjunta, mesmo porque não se conseguirá combater os processos de desertificação sem a participação da sociedade.

7.3.4 - Plano de Ação para o Nordeste

O estabelecimento de programas e projetos que visem ao combate à desertificação no espaço geoclimático característico do Semi-Árido nordestino deve considerar sempre algumas condições:

1. O caráter de subdesenvolvimento desta área e a conseqüente necessidade do respeito aos valores culturais próprios da idiossincrasia do homem da seca.
2. É fundamental a capacitação de especialistas, com a posterior formação de equipes interdisciplinares, que possam monitorar e propor planos de ação eficientes adequados à realidade socioeconômica das terras áridas.
3. A indicação de práticas de combate e prevenção devem originar-se o mais possível da própria comunidade afetada, isto é, deve-se envolver o homem local na busca das soluções. É importante considerar que as pessoas que resistem aos efeitos da degradação árida quase sempre conhecem as soluções simples e realizáveis.

Objetivos

Geral: Recuperar a capacidade produtiva das áreas desertificadas no Nordeste e fornecer elementos de sustentação a uma proposta de desenvolvimento regional socialmente justo e ecologicamente sustentável.

Específicos:

1. Formar e capacitar recursos humanos com vistas ao trabalho interdisciplinar, consolidando o Núcleo Desert e implantando, em curto prazo, mais três grupos no Nordeste.
2. Identificar e avaliar os efeitos físicos, microclimáticos, biológicos e socioeconômicos da desertificação, identificando as suas principais causas.
3. Recuperar as economias locais:
 - caracterizar as alterações sofridas na composição e quantidade da biomassa vegetal e animal, com a conseqüente indicação de plantas nativas para o combate à erosão, incluindo estudos de germinação e viabilidade de sementes;

- desenvolver tecnologias apropriadas de uso do solo e da água e de combate à desertificação.
4. Propor medidas corretivas e preventivas de recuperação e controle das áreas degradadas, com indicação de áreas prioritárias para recuperação do solo, sempre que possível com a participação local.
 5. Gerar informações para o planejamento agrícola regional e desenvolver padrões de uso do solo compatíveis com as características ecológicas da região.
 6. Produzir e distribuir informações para a comunidade sobre formas alternativas de coexistência racional entre o homem e o ambiente.

7.3.4.1 - Implementação do Plano de Ação

A implementação se dará em três etapas:

1. identificação de grupos interdisciplinares de trabalho;
2. formação e treinamento dos grupos de trabalho; e
3. atividades de pesquisa.

Os projetos de pesquisa deverão dar suporte às linhas de ação classificadas em: vigilância, diagnóstico, compreensão, e controle e prevenção.

Vigilância. Entende-se por vigilância o trabalho, a ser realizado em escala regional, que possa acompanhar e avaliar o grau de avanço dos processos da desertificação no Nordeste. A operacionalização desta tarefa deverá ser feita pela análise e interpretação de imagens e observações de campo.

Diagnóstico: Esta ação preventiva compreende a busca de indicadores que permitam reconhecer áreas que estejam sujeitas a, ou no início de, processos de desertificação. Sua execução se dará com as seguintes atividades: localizar e mapear em nível estadual (1:250.000) as áreas vulneráveis; estabelecer áreas prioritárias de estudos; levantar as informações existentes sobre as áreas prioritárias — se possível, trabalhar em escala de 1:100.000; analisar as informações para relacionar as atividades humanas com as causas do processo; e esta-

belecer planejamento de uso adequado dos recursos naturais, para prevenir o avanço do processo.

Compreensão: Nesta etapa o trabalho se dará com modelos de simulação que permitam relacionar as causas mais importantes do processo com as diferentes alternativas de controle. Seus resultados devem ser previsíveis para médio e longo prazos (3-10 anos) e se fundamentar na reconstrução histórica do processo em toda a sua complexidade.

Controle e Prevenção: Embora esta linha de ação seja uma consequência das atividades anteriores, alguns trabalhos podem ser desenvolvidos isoladamente para caracterizar o comportamento de algumas variáveis indicadoras e também pesquisar possíveis medidas de recuperação.

No caso da irrigação, as ações de prevenção e correção deverão estar orientadas para:

Quanto à conservação da água:

- escolha de métodos de irrigação que contemplem as características ecológicas e econômicas da área;
- redução das perdas de água durante o armazenamento, o transporte e a distribuição;
- políticas adequadas de fixação do preço da água, tendo sempre presentes os objetivos sociais;
- ordenação das bacias hidrográficas;
- determinação das necessidades de água dos cultivos; e
- orientação técnica aos agricultores.

Quanto à conservação do solo:

- estudo das propriedades físico-químicas do solo e da água;
- melhoria da eficiência dos sistemas de drenagem e fornecimento de água adequada à lixiviação de sais; e
- reabilitação de terras salinizadas, alcalinizadas, alagadas e compactadas.

Quanto à melhoria dos sistemas de agricultura irrigada:

- desenvolvimento de sistemas de cultivo adequados;
- implantação de projetos-piloto ou demonstrativos;
- introdução de novas espécies, inclusive as que tolerem alta salinidade; e
- exigência dos estudos de impacto ambiental (EIA).

Quanto à melhoria das condições socioeconômicas:

- financiamento agrícola;
- sistema adequado de propriedade da terra;
- consideração de valores culturais; e
- serviços sociais adequados nos sistemas de assentamento, como cuidados sanitários, habitação e educação.

Embora a seca seja um grande problema para o desenvolvimento agrícola do Nordeste, não será o puro e simples fornecimento de água para irrigação a solução definitiva do problema. Outros fatores do tipo ecológico e social deverão estar sempre presentes, no mínimo no mesmo nível daqueles de interesse meramente econômico. Cabe ressaltar que já existe boa bibliografia com grande volume de dados que propõe diferentes alternativas de uso racional dos recursos no Semi-Árido do Nordeste. Além de algumas obras já citadas no texto, pode-se citar também Silva (1988), Reis (1988) e Mendes (1987).

Da proposta ora apresentada pode-se concluir que os resultados esperados só poderão ser alcançados a médio e longo prazos, e que a possibilidade de sucesso dependerá, principalmente, de decisões políticas de curto prazo e conjuntas dos governos municipais, estaduais e federal.

7.4 - Conclusão

7.4.1 - Desenvolvimento Sustentável no Nordeste

Falar numa proposta de desenvolvimento significa discutir, na (educar) e com (dirigir) a sociedade, quais as alternativas desejadas, no presente e para o futuro, que possam garantir a melhoria da qualidade da vida humana e assegurar qualidade e produtividade ambiental para os que virão.

Segundo Heathcote (1983), as propostas de desenvolvimento evoluíram ideologicamente e criaram pólos antagonicos nos regimes capitalista e socialista. Só que, ideologia ou regime à parte, as nações ricas continuaram sobrevivendo às custas da exploração dos países pobres. Esta exploração se verifica seja pela apropriação de matéria-prima barata em troca de produtos industrializados mais caros, seja pela exploração da mão-de-obra barata e/ou a transformação do nosso ambiente em um depósito de lixo, ou mesmo esgoto, para os poluentes gerados no processo industrial, inclusive de produtos cuja produção e utilização estão proibidas nos países desenvolvidos.

Aparentemente, as nações ricas têm enviado aos países pobres recursos a pretexto de ajuda ao desenvolvimento e à divisão de riquezas. Na verdade, grande parte desses recursos têm servido apenas para a solidificação de blocos de poder político ou o fortalecimento de aliados. Em nível nacional, os projetos de desenvolvimento regional envolvem recursos que, em geral, são direcionados à iniciativa privada ou gastos nos já citados projetos estatais improdutivos ou fantasmas. Além do mais, apresentam concentração excessiva nas regiões litorâneas urbanizadas, em detrimento da zona rural.

Essa filosofia de desenvolvimento tem pregado que, para se conseguir maior eficiência, é necessário proceder a mudanças estruturais no sistema produtivo. Mas a história tem demonstrado que estas mudanças, com transferência de novas tecnologias para sociedades tradicionais, têm gerado desordem e miséria. A transferência de tecnologias ocidentais modernizantes para países áridos africanos ou asiáticos tem acumulado registros de desastres ecológicos associados à extrema pobreza. O Paquistão tem hoje cerca de 70% de seus solos agrícolas salinizados; o Iraque e a Síria, 50%; e o Egito, 30%. As fronteiras meridionais do deserto do Saara progrediram em direção ao Sahel mais de 100 km só nestes últimos anos.

No Nordeste brasileiro, extensas áreas já se encontram em acelerado processo de desertificação: totalizam cerca de 90 mil km² e atingem uma população aproximada de 1,1 milhão de pessoas. Segundo dados do relatório produzido por IBGE/Sudene/ Ibama sobre a atualização do antropismo na região Nordeste, de 1990, cerca de 27% da cobertura vegetal nativa foi retirada, enquanto a área antropizada sofreu um incremento de 50%, ou seja, em cinco anos conseguiu-se devastar metade da área submetida a cinco séculos de exploração. Assoreamento, desmatamento, queimadas, mineração, agrotóxicos, salinização, poluição e miséria, assim se estabelecem as relações entre o homem e o meio no Nordeste. Duque (1982) já apontava, no início da década de 70, como principais problemas do Nordeste: baixa produtividade por habitante ativo, renda *per capita* igual à metade da do país, subnutrição, analfabetismo, deficiência administrativa nos serviços públicos e nas empresas privadas, predominância dos interesses individuais sobre os coletivos e fraca colaboração entre políticos, administradores e técnicos, para a solução dos problemas.

No documento "Uma Política de Desenvolvimento para o Nordeste", editado pela Sudene em 1985, registra-se que foi expressivo o desempenho da economia do Nordeste: o produto interno bruto regional cresceu à taxa média anual de 7,1%, em consequência dos elevados índices alcançados pelos setores industrial e de serviços. Em seguida, o documento relata: "Vale destacar ainda que as mudanças nas áreas rurais foram marcadas pelo avanço e pela modernização de algumas atividades, como a canavieira, a cacaueteira e a pecuária (...), fatores de concentração de riqueza (...) pela nova presença de empresas capitalistas na antiga fronteira agrícola (...) e pelo desaparecimento de áreas antes dedicadas à produção de alimentos. O êxodo rural foi a resposta a muitas dessas mudanças".

Podemos adicionar a isto alguns indicadores sociais regionais: maiores índices de analfabetismo, mortalidade infantil, desemprego, déficit calórico, habitações subnormais e a menor renda *per capita* do país. Aí está um resumo do que foi a história recente dos planos de desenvolvimento a que o Nordeste foi submetido — uma proposta desenvolvimentista autoritária, concentradora de riqueza, socialmente injusta e politicamente antagônica aos interesses da maioria da população e à qualidade ambiental.

Estas políticas desenvolvimentistas estimularam sempre os grandes projetos de irrigação, agroindustriais e industriais que, em grande maioria, não tiveram nenhuma planificação que levasse em conta os valores socioculturais e as condições ambientais da região. Além disso, os recursos alocados não se refletiram significativamente na qualidade de vida da população e estão, progressiva e aceleradamente, levando à destruição total de nossos recursos, principalmente pelos processos de desertificação. A inexistência de uma proposta de desenvolvimento que traduzisse as aspirações de toda a sociedade estimulou apenas a destruição do potencial produtivo dos solos e da água e o êxodo do homem do campo.

Falar de uma proposta de desenvolvimento ecológico sustentável para o Nordeste seria talvez discutir pontos já muito explorados em outros trabalhos sobre o tema, a não ser que procurássemos dar atenção especial ao Sertão semi-árido, isto é, às regiões rurais secas, onde se registram os piores índices socioeconômicos do país. Além do mais, se analisarmos os recursos investidos na região Nordeste, sejam de origem nacional ou estrangeira, verificaremos logo que muito pouco, ou nada, é destinado às zonas rurais semi-áridas — já nascem, no seu planejamento, urbanizados e costeiros. E, se algum recurso existe, dá origem a projetos megalomaniacos improdutivos ou fantasmas. De uma maneira bem real, reproduzem-se aqui as desigualdades existentes nas relações entre o Primeiro e o Terceiro Mundo, o Sul e o Norte do Brasil.

Nas condições de semi-aridez, e com a forma tradicional de relacionamento com o ambiente, qualquer tentativa de desenvolvimento estará subjugada pelos mecanismos de regulação natural e intensificada pelo nosso poder de destruição ambiental. Ou se fica e morre ou se foge e sofre. Eis uma das razões do êxodo do homem do campo, que alimenta os cinturões de pobreza dos grandes centros urbanos. É necessário romper essa dominação climática, e é preciso conhecer melhor as relações estabelecidas entre os sistemas socioculturais e os fatores ecológicos da aridez. Isto facilitará e sustentará as alternativas propostas de manejo de recursos naturais junto aos valores culturais locais. Porque, depois de tanto tempo, a seca ainda é um fator de comoção social? É preciso *prevenir e armazenar* se quisermos vencer esta dependência.

É claro que romper com esta limitação apenas para atender às nossas necessidades biológicas, como pregam alguns autores, seria inviável dentro dos padrões mínimos aceitáveis de qualidade e desenvolvimento da sociedade. Estaríamos nos propondo a viver em condições primitivas, nas quais a sobrevivência seria explicada por razão de ordem divina. Não cremos que deva ser esta a aspiração da nossa sociedade. Se este não é o caminho, então devemos partir para a geração e o aprimoramento de ciência e tecnologia como forma de minimizar (se possível romper) com as dependências externas e harmonizar e vencer as limitações internas. Devem ser tomadas medidas que possam fortalecer nossa capacidade científica e tecnológica, com especial atenção ao planejamento e à ordenação do uso dos recursos, visando ao nosso desenvolvimento social. Geração e difusão de informações sobre os avanços conseguidos. Gerar, mais do que adaptar, tecnologias compatíveis com nossos valores culturais, necessidades sociais e características ambientais. Investir em ciência e tecnologia para que se possa prevenir as influências negativas do clima, principalmente na produção e armazenagem de água e alimentos, por exemplo, incrementando os programas de irrigação.

Acreditamos que uma das grandes dificuldades do estabelecimento de estratégias de uso sustentado está na compartimentação dos estudos ecológicos, socioeconômicos e de dimensão cultural. É necessário integrar os conhecimentos em um argumento unitário. Por isso, a necessidade da ação interdisciplinar e da visão global em que estejam presentes as dimensões natural/cultural e econômica/política.

A questão ambiental no Nordeste é antes de mais nada questão socioeconômica, com soluções estritamente dependentes de decisões políticas. Por isso mesmo, é também fundamental para o sucesso que as discussões e as propostas encaminhadas envolvam todos os níveis de decisão da sociedade, principalmente o poder público municipal. Portanto, a disseminação do conhecimento é necessária, pois permite que setores específicos da sociedade, ou mesmo indivíduos, participem mais efetivamente dos processos de tomada de decisão no sentido de assegurar uma proposta justa de desenvolvimento.

Uma proposta de desenvolvimento sustentável para o Nordeste não pode pecar nem pelo radicalismo ambientalista nem pelo economista, mas sim encontrar um caminho comum, com metas alicerçadas em nossos valores culturais e decisões políticas que possam viabili-

zar o interesse comum dos extremos em benefício dos de hoje e dos que virão.

Finalmente, acreditamos que a implementação de estratégias de uso sustentado só será possível se a sociedade se mobilizar no sentido de pressionar os poderes públicos em busca das decisões políticas necessárias e se houver participação efetiva da população na distribuição da riqueza produzida pela sociedade.

7.4.2 - Avaliação

A experiência da realização deste estudo de caso demonstrou que, na questão da desertificação no Nordeste — embora em estado de alta gravidade e com conseqüências sociais sérias, o que já tinha sido denunciado por vários autores há muitos anos —, evoluiu muito pouco o envolvimento governamental na realização dos estudos necessários e na implementação das medidas propostas.

O estudo ora apresentado poderá cometer algumas análises equivocadas, principalmente por seu caráter regional, deficiência de recursos materiais e humanos, falta de experiências locais atualizadas e a indisponibilidade dos dados do censo de 1990. Assim, acredita-se que grande parte das conseqüências socioeconômicas não pôde ser quantificada na sua real magnitude, que as áreas aqui analisadas sofrerão novas e diferentes avaliações, e que outras áreas deverão ser provavelmente incluídas.

Finalmente, é possível afirmar que já existem muitos trabalhos, antigos e recentes, que apresentam diferentes soluções técnicas para o Nordeste. Lamentavelmente, a grande maioria destas soluções nunca foi implementada porque as decisões políticas não foram tomadas.

ANEXO

Listagem dos Municípios Estudados

PIAUI — Canto do Buriti, Paulistana, São Raimundo Nonato, Simplicio Mendes, Gilbués e Monte Alegre do Piauí.

CEARÁ — Irauçuba, Morada Nova, Mombaça, Jaguaribe, Jaguaribara, Jaguaratama, Iracema, Pereiro, Aiuaba, Ameiroz, Tauá, Icó, Barro, Brejo Santo, Mauriti e Milagres.

RIO GRANDE DO NORTE — Martins, Pau dos Ferros, Portalegre, Rafael Fernandes, Rafael Godeiro, Viçosa, Acari, Caicó, Carnúba dos Dantas, Currais Novos, Equador, São José do Seridó, São Fernando, Jardim do Seridó e Parelhas.

PARAÍBA — Frei Martinho, Juazeirinho, Quixaba, Malta, Barra de São Miguel, Cabaceiras, Camalaú, Gurjão, Livramento e Ouro Velho.

PERNAMBUCO — Araripina, Ouricuri, Exú, Bodocó, Sítio dos Moreiras, Granito, Verdejantes, Cedro, Serrita, São José do Belmonte, Salgueiro, Parnamirim, Santa Maria da Boa Vista, Floresta, Afrânio, Itacurubá, Petrolina, Cabrobó, Belém do São Francisco, Betânia e Sertânia.

ALAGOAS — Delmiro Gouveia, Piranhas, Olho d'Água do Casado, Major Isidoro, Santana do Ipanema, Ouro Branco, Palestina, Dois Riachos, Belomonte, Pão de Açúcar, Olho d'Água das Flores, São José da Tapera, Poço das Trincheiras, Minador do Negrão, Palmeira dos Índios e Cacimbinhas.

SERGIPE — Monte Alegre do Sergipe, Porto da Folha, Poço Redondo, Canindé de São Francisco, Nossa Senhora da Glória, Tobias Barreto e Tomar do Geru.

BAHIA — Remanso, Pilão Arcado, Casa Nova, Barra, Gentio do Ouro, Utinga, Wagner, Senhor do Bonfim, Jaguarari, Abaré, Chorrochó, Curaça, Juazeiro, Macururé, Rodelas, Uauá, Quinjique, Queimadas, Euclides da Cunha, Paulo Afonso, Pedro Alexandre, Jeremoabo e Glória.

Bibliografia

- CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE LA DESERTIFICACIÓN. *Plan de Acción para Combatir la Desertificación*. A/Conf. 74/3. 1977.
- DUQUE, J.G. *Solo e água no polígono das secas*. — Salvador: ABC Gráfica Offset, 1973.
- DUQUE, J.G. *Perspectivas nordestinas - Obra Póstuma*. — Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil S/A/Etene, 1982.
- GUSMÃO, R.P. *et al. Diagnóstico Brasil - a ocupação do território e o meio ambiente*. — Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- LOCKWOOD, J. G. *Causes of climate*. — London: Edward Arnold (publisher) Ltd, 1979.
- HEATHCOTE, R. L. *The Arid lands: their use and abuse*. — New York: Longman Group Limited, 1983.
- IBGE, *Sinopse preliminar do censo demográfico*. — Rio de Janeiro: IBGE, 1981.
- MARA/EMBRAPA. *Zoneamento agroecológico do Nordeste - diagnóstico do quadro natural e agro-socioeconômico*. CPATSA/SNLCS/Embrapa, 1991. (Cópia do manuscrito)
- MENDES, B.V. *Plantas e animais para o Nordeste*. — Rio de Janeiro: Globo, 1987.
- MINTER. *Plano integrado para o combate preventivo aos efeitos das secas no Nordeste*. — Brasília: 1973. (Série Desenvolvimento Regional, n.1)
- MINTER/SUDENE *Uma Política de desenvolvimento para o Nordeste*. — Recife: 1985.
- MOURA, H. A. e SANTOS, T. F. (coords.) *Projeção da população do Nordeste por microrregiões 1980/2005*. — Recife: Fundação Joaquim Nabuco/Editora Massangana, 1990.
- NIMER, E. - Subsídio ao plano de ação mundial para combater a desertificação - Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente (Pnuma). *Revista Brasileira de Geografia*, Rio de Janeiro, v. 42, n. 3, p. 612-637. —jul/set. 1980.

- REIS, J.G. *Desertificação no Nordeste*. — Recife: Sudene/DPG/PRN, 1988.
- RODRIGUES, V.; MATALLO JUNIOR, H.; LIMA, M.G. de; FONTELES, M.M.; ALMEIDA, A. J. De e FERREIRA, D. G. Situação da desertificação no estado do Piauí. In: SEMA. SEMINÁRIO SOBRE DESERTIFICAÇÃO NO NORDESTE. Documento final. — Brasília: 1986.
- RODRIGUES, V. Desertificação: as relações entre suas causas e as atividades humanas. *Interciência*, Caracas, mar-abr, v. 12, n. 2. —1987.
- RODRIGUES, V. Environmental problems in Arid Lands. In: *Study week on: a modern approach to the protection of the environment*, November, 2-7, 1987. Pontificiae Academiae Scientiarum Scripta Varia 75. — Città del Vaticano: 1989.
- SEMA. *Seminário sobre desertificação no Nordeste*. — Brasília.
- SILVA, J.C. da. *Tecnologia agrícola para o Semi-Árido brasileiro*. — Recife: Fundação Joaquim Nabuco/Editora Massangana, 1988.
- SUDENE. *Projeções de população das microregiões e dos municípios do Nordeste 1985-2000*. — Recife: Sudene, 1989.
- UNEP. *Status of desertification and implementation of the United Nations plan of action to combat desertification*. Draft Report. — Nairobi: 1991.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. O Grave problema ecológico da desertificação. *Revista Projeto 02 Meio Ambiente*. — CNPq: 1978.

Áreas Degradadas Suscetíveis aos Processos de Desertificação no Ceará*

Ana Maria L. Soares**

Francisco Roberto B. Leite**

José de Jesus S. Lemos***

Maria Lúcia R. Martins**

Ruben Dário Mayorga Nera***

Gláucia Pinto V. de Oliveira***

8.1 - Introdução

A análise da degradação ambiental em seus diversos níveis de intensidade tem sido objeto de preocupação recente por parte de grupos de estudiosos e de instituições governamentais de todos os países.

A degradação conduz ao empobrecimento generalizado dos ecossistemas [Rodrigues (1987)], podendo culminar, particularmente nas áreas de climas áridos, semi-áridos e subúmidos secos, com a incidência dos processos de desertificação. Desde a Conferência das Nações Unidas em Nairóbi no ano de 1977, a desertificação passou a ser considerada como uma seqüência de modificações regressivas do solo, da vegetação e do regime hídrico, conduzindo à deterioração biológica dos ecossistemas em consequência de pressões criadas por fatores climáticos e pelas atividades do homem agindo em conjunto ou separadamente [Sobrinho (1978)].

Considerando-se que a totalidade do Semi-Árido brasileiro situa-se no Nordeste, é esta região do país que oferece maior vulnerabilidade à in-

* Este estudo contou com a consultoria de Valdemar Rodrigues, da Universidade Federal do Piauí (UFPI), e a colaboração de Carlos Alberto Reppeli, José Maria B. Alves e Maria Lúcia B. da Cruz, da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme)

** Da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme).

*** Da Universidade Federal do Ceará (UFC)

cidência da **desertificação**. Este fato é mais evidente diante das limitações dos recursos **naturais da região** e das condições inadequadas de sua exploração.

Dentro do contexto **semi-árido** nordestino, situa-se o estado do Ceará, o qual se encontra, **em sua maior parte**, sob condições climáticas adversas, no que concerne à **semi-aridez**, com 75% de sua área total incluída na isoietal abaixo de 800 mm anuais,¹ conforme estudos da Funceme (1991). Acrescente-se à **escassez** a extrema irregularidade das precipitações **pluviométricas no tempo** e no espaço, culminando com os chamados anos de **seca**, que geralmente ocorrem em ciclos de oito a 12 anos e, ainda, com **elevadas temperaturas**, sempre superiores a 23°C, disso resultando **altas taxas de evaporação** e evapotranspiração, com consequentes índices **negativos do balanço hídrico anual**.

Outra consequência destas peculiaridades climáticas traduz-se na intermitência dos cursos d'**água**, atingindo recessão e descarga nula durante os meses de **estio** que se prolongam pela maior parte do ano.

Agravando este **quadro hidroclimático**, considere-se que, geologicamente, o estado do Ceará é formado predominantemente por rochas do embasamento cristalino, **acarretando** daí sérias limitações na disponibilidade de **água subterrânea**, uma vez que seu armazenamento no cristalino é restrito.

Levando-se em conta a **fragilidade** dos ecossistemas das terras secas [Sobrinho (1978)], **percebe-se** a sua vulnerabilidade ao desencadeamento dos processos de **desertificação**, sendo importante salientar o fato da predominância de solos **rasos**, que, por suas características, são bastante suscetíveis à erosão [Brasil (1973), Sudec (1981) e Leite, Inclan e Leite (1988)].

Refletindo através de sua **fisionomia** e do xerofitismo os fatores ambientais adversos de clima, **água** e solo, a cobertura vegetal é constituída no Semi-Árido pela caatinga, que, sendo **uma formação caducifólia** e ocorrendo muitas vezes de modo **esparso** ou aberto e com fisionomia **arbusciva**, oferece pequena capacidade de **proteção** aos solos contra os efeitos erosivos.

¹ Isoieta que conceitua pluviometricamente o Semi-Árido, segundo a Lei nº 7.287, de 27-09-89, que regulamenta o artigo 159 da Constituição Federal que instituiu o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE).

Estas constatações, aliadas à pressão demográfica, representada por um dos maiores contingentes populacionais nordestinos,² permitem concluir pela urgência de estudos e investigações que digam respeito aos problemas da degradação e desertificação no território cearense. Os baixos níveis culturais e tecnológicos da população resultam na exploração predatória de seus solos e na ausência quase absoluta de uma consciência conservacionista, acelerando a deterioração dos recursos naturais renováveis e da qualidade do ambiente e da vida da população.

Diante do exposto, o presente trabalho objetiva indicar e mapear as áreas dos municípios e microrregiões homogêneas do estado do Ceará suscetíveis aos processos de desertificação, tomando-se por base o critério de áreas semi-áridas adotado pela Organização das Nações Unidas [ONU (1991)] e a ocorrência nestas áreas de evidências de degradação dos fatores físicos e biológicos detectadas na análise de imagens orbitais através do uso de técnicas de sensoriamento remoto.

Procurou-se ainda tecer considerações socioeconômicas quanto à problemática estudada, além de proceder-se a um diagnóstico generalizado das condicionantes geoambientais das áreas afetadas, buscando-se, desta forma, um conhecimento mais abrangente.

8.2 — Metodologia

8.2.1 — Material

Na elaboração do presente trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

- mapa do estado do Ceará na escala de 1:500.000, elaborado pela Sudec em 1988;
- mapa do estado do Ceará na escala de 1:800.000, tendo como base o mapa anterior;
- mapa exploratório — "Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará" —, na escala 1:600.000, elaborado pelo Ministério da Agricultura em 1972;

² A população total do estado do Ceará foi estimada pelo IBGE em 6 666 651 habitantes em 1990.

- "Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo" (1981), folha Jaguari-be SB.24 e folha Fortaleza SA.24, elaborada pelo Ministério das Minas e Energia — Projeto Radambrasil;
- imagens analógicas, em papel fotográfico, do sensor TM (*Thematic Mapper*) do Landsat-5, na escala de 1:250.000, composição colorida nas bandas TM 2, TM 3 e TM 4, passagens de julho/agosto de 1984/85, cobrindo todo o estado;
- imagens analógicas, em papel fotográfico, do sensor TM/Landsat-5, na escala de 1:250.000, composição colorida nas bandas TM 2, TM 3 e TM 4, com passagens recentes de junho/agosto/setembro de 1990, nas órbitas correspondentes a toda a cobertura territorial do estado;
- imagens digitais do TM/Landsat gravadas em fitas magnéticas compatíveis com o computador-CCT, nas bandas TM 3, TM 4 e TM 5, datadas de junho/outubro de 1984/85;
- imagens analógicas pancromáticas do sensor MSS do Landsat-1, na escala de 1:1.000.000, datadas de 1975 a 1979;
- produtos fotográficos em diapositivos gerados das imagens digitais, obtidos com a câmara Rembrandt, acoplada no Sistema de Tratamento de Imagem — Sitim-150, utilizado na análise automática; e
- dados do balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mather, de 1955, calculados por um programa de computador para todos os municípios considerados, através de um pacote gráfico elaborado por M. A. Varejão-Silva em 1990.

8.2.2 - Método

A metodologia adotada consistiu no desenvolvimento das seguintes etapas:

- Seleção dos municípios, com a exclusão daqueles localizados no litoral e nas serras úmidas: pela definição adotada de desertificação, a localização das áreas implica estar no domínio do Semi-Árido, restringindo-se então para 108 o número de municípios.
- Cálculo do índice obtido pela razão entre a precipitação anual e a evapotranspiração potencial (P/ETP), que, de acordo com resolução

da ONU, quando inferior a 0,50, ou seja, entre 0,21 e 0,50, define áreas semi-áridas. Este índice foi calculado a partir dos dados do balanço hídrico segundo Thomthwaite e Mather, utilizando-se programa de cômputo a partir de um pacote gráfico.

- Confecção de um cartograma baseado nos dados do índice acima referido, contendo legenda com três classes representativas.
- Identificação das áreas degradadas em termos de estado, a partir dos fatores físicos e biológicos detectáveis na interpretação visual e automática das imagens do satélite TM-Landsat, considerando-se como chave de interpretação o grau de reflectância das áreas (na análise digital os níveis de cinza apresentam valores próximos a 255) e a redução da biomassa perceptíveis nas áreas decaídas.
- Comparação das imagens mais recentes do TM com aquelas mais antigas obtidas com o sensor MSS, para se poder avaliar a evolução das manchas das áreas afetadas.
- Elaboração da base cartográfica do estado, na escala de 1:800.000, considerada como a mais adequada para possibilitar uma visão sinótica e, ao mesmo tempo, permitir um grau satisfatório de reconhecimento do tema estudado.
- Viagem da equipe ao campo para observações *in loco* concernentes ao tema desertificação, segundo roteiro previamente definido pela interpretação das imagens orbitais.
- Elaboração do mapeamento temático final, considerando-se como critérios definitivos para a escolha dos municípios a interseção entre o índice P/ETP 0,50 e a detecção de áreas degradadas nas imagens orbitais. Os municípios que não apresentaram a superposição desses dois critérios não foram considerados no mapeamento final. Na legenda aparecem os limites das microrregiões e dos municípios afetados e a delimitação das áreas degradadas. Como a escala das imagens analógicas estudadas (1:250.000) é maior que a do mapa base (1:500.000) e a do mapa temático final (1:800.000), foi necessário o uso dos equipamentos Aerosketchmaster e Procom-2 para a transferência de escala e restituição final.

Após o mapeamento foi feita a quantificação dos resultados quanto ao tema estudado, mediante a utilização do Sistema de Informações Geográficas (SGI), *software* que geocodifica as informações.

Ressalte-se que os municípios mais novos, criados há pouco tempo, deixaram de ser considerados, em face da inexistência de dados que permitissem a estimativa do balanço hídrico e, conseqüentemente, do cálculo do índice recomendado pela ONU na definição de áreas semi-áridas.

8.3 - Resultados e Discussões

8.3.1 - Aspectos Geoambientais

A Figura 8.1 a seguir apresenta os municípios do estado do Ceará que, de acordo com o índice estabelecido pela ONU, estão situados em áreas semi-áridas. Procedeu-se à hierarquização de tais índices dentro de determinadas classes, variando da situação menos crítica à mais crítica, segundo a intensidade da semi-aridez apresentada.

As áreas e populações dos referidos municípios, com as microrregiões, altitudes e coordenadas geográficas das sedes, os índices e classes de aridez, aparecem na Tabela 8.1, em que se observa que, pelo critério da semi-aridez, uma área de 73.557 km² encontra-se sob tal regime, o que representa 49,69% da área total do estado, com um contingente de 1.642.946 habitantes. Desta área, 18.519 km², ou seja, 12,51% da área estadual, estão situados na classe considerada mais crítica.

A Tabela 8.2 apresenta as áreas do estado que, enquadradas pelo índice empregado como semi-áridas, evidenciaram sinais de degradação na análise das imagens orbitais, sendo, pois, suscetíveis à desertificação. O valor destas áreas em km² e o percentual em vista da área total do município em questão, da microrregião e do estado são igualmente mostrados. Verifica-se que 20.720 km², equivalentes a 13,99% da área total do estado, são suscetíveis a processos de desertificação, devendo estas áreas ser objeto de pesquisas mais detalhadas que visem à determinação dos principais fatores que desencadearam a degradação ambiental evidenciada, além do conhecimento das técnicas de manejo mais adequadas quando de seu uso e os meios convenientes para a sua possível recuperação.

A caracterização geoambiental das áreas com suscetibilidade à desertificação encontra-se descrita a seguir. Para efeito de melhor compreensão, estas áreas foram denominadas com nomenclatura idêntica às microrregiões nas quais estão parcialmente inseridas.

TABELA 8.1

População, Área, Percentual em Relação à Área Total do Estado, Altitude e Coordenadas Geográficas das Sedes, Índices e Classes de Semi-Aridez por Municípios e Microrregiões do Estado do Ceará - 1991

Municípios	Microrregiões	População (1990)	Área (km ²)	% em Relação à Área do Estado	Altitude da Sede (m)	Coordenadas Geográficas da Sede		Semi- Aridez Índices
						Latitude	Longitude	
MAIS CRÍTICOS								
Irauçuba	(058) Uruburetama	17.578	1.451	0,98	152,5	3°44'46"	39°47'00"	0,33
Paramoti	(064) Sertões de Canindé	12.373	691	0,47	83,0	4°05'49"	39°14'22"	0,37
Araci	(072) Sertão de Inhamuns	7.384	969	0,65	338,0	6°19'27"	40°09'36"	0,37
Jaguaribe	(072) Médio Jaguaribe	32.632	1.891	1,28	119,1	5°53'20"	38°37'13"	0,38
Independência	(067) Sertões de Crateús	28.765	3.338	2,26	343,0	5°23'42"	40°18'38"	0,39
Novo Oriente	(072) Sertão de Inhamuns	30.565	1.249	0,84	333,0	5°32'09"	40°46'32"	0,39
Parambu		33.009	2.027	1,37	478,6	6°12'38"	40°41'39"	0,39
Atuaba		17.174	2.597	1,75	466,4	6°34'25"	40°07'24"	0,40
Tauá		54.507	4.306	2,91	402,7	6°00'11"	40°17'38"	0,40
Subtotal		233.986	18.519	12,51				

(continua)

(continuação)

Municípios	Microrregiões	População (1990)	Área (km ²)	% em Relação à Área do Estado	Altitude da Sede (m)	Coordenadas Geográficas da Sede		Semi- Aridez Índices
						Latitude	Longitude	
MEDIANAMENTE CRÍTICOS								
Limoeiro do Norte	(061) Baixo Jaguaribe	44.149	564	0,38	30,2	5°8'46"	38°05'56"	0,41
Palhano		9.072	469	0,31	14,2	4°44'43"	37°57'32"	0,42
São João do Jaguaribe		9.667	391	0,26	51,0	5°16'15"	38°16'25"	0,42
Quixeramobim	(068) Sertões de Quixeramobim	54.067	3.579	2,42	191,7	5°11'56"	39°17'45"	0,42
Senador Pompeu	(069) Sertões de Senador Pompeu	30.565	1.067	0,72	177,2	5°35'02"	39°22'12"	0,42
Morada Nova	(061) Baixo Jaguaribe	73.556	2.838	1,92	89,0	5°06'25"	38°22'22"	0,43
Sabociro	(072) Sertão de Inhamuns	18.183	1.358	0,91	291,7	6°32'31"	39°25'53"	0,43
Apuiarés	(058) Uruburetama	11.005	390	0,26	85,0	3°56'48"	39°25'53"	0,44
Tamboril	(067) Sertões de Crato	31.781	1.700	1,15	322,6	4°49'56"	40°19'14"	0,44
Boa Viagem	(068) Sertão de Quixeramobim	54.521	3.264	2,20	275,6	5°07'32"	39°43'54"	0,44
Solonópole	(069) Sertão de Senador Pompeu	17.900	1.534	1,04	155,3	5°43'51"	39°00'22"	0,44
Jaguaratama	(070) Médio Jaguaribe	17.913	1.913	1,29	100,0	5°36'43"	38°45'58"	0,44
Orós	(073) Iguaçu	24.937	528	0,35	184,4	6°14'55"	38°55'06"	0,44
Ipueiras	(074) Sertão do Salgado	11.913	257	0,17	275,0	6°47'11"	38°43'09"	0,44
Jaguaruana	(061) Baixo Jaguaribe	28.397	966	0,65	2,0	4°50'02"	37°46'52"	0,45
Tabuleiro do Norte		28.495	941	0,63	39,6	5°14'44"	38°07'52"	0,45

(continua)

(continuação)

Municípios	Microrregiões	População (1990)	Área (km ²)	% em Relação à Área do Estado	Altitude da Sede (m)	Coordenadas Geográficas da Sede		Semi- Aridez Índices
						Latitude	Longitude	
Massapê	(063) Sobral	25.076	349	0,23	83,0	3°31'22"	40°20'34"	0,45
Canindé	(064) Sertão de Canindé	66.496	2.883	1,94	149,7	4°21'30"	39°18'42"	0,45
Crateús	(067) Sertão de Crateús	76.237	2.770	1,87	274,6	5°10'27"	40°40'03"	0,45
Jaguaribara	(070) Médio Jaguaribe	9.554	731	0,49	89,0	5°39'20"	38°36'56"	0,45
Subtotal		644.014	28.492	19,25				
MENOS CRÍTICOS								
Iracema	(071) Serra do Pereiro	16.071	1.111	0,75	140,0	5°48'46"	38°18'19"	0,46
Baixio	(074) Sertão do Salgado	6.182	157	0,11	269,0	6°43'49"	38°43'04"	0,46
Abaiara	(076) Sertão do Cariri	6.771	209	0,14	400,0	7°21'32"	39°02'44"	0,46
Sobral	(063) Sobral	132.456	1.729	1,17	69,4	3°41'10"	40°21'04"	0,47
General Sampaio	(064) Sertões de Canindé	9.423	128	0,09	155,0	4°03'10"	39°27'16"	0,47
Canidade		14.711	694	0,47	144,6	4°13'56"	39°11'33"	0,47
Acopiara	(073) Iguatu	56.359	2.046	1,38	317,0	6°05'43"	39°27'09"	0,47
Iguatu		74.320	728	1,02	217,2	6°21'34"	39°17'55"	0,47
Pentecoste	(058) Uruburetama	31.098	1.394	0,94	60,0	3°47'22"	39°16'05"	0,48
Alto Santo	(061) Baixo Jaguaribe	14.071	1.161	0,78	79,4	5°30'59"	38°16'08"	0,48
Santa Quitéria	(064) Sertões de Canindé	73.885	4.506	3,04	197,7	4°19'55"	40°09'24"	0,48
Jati	(076) Sertão do Cariri	10.189	313	0,21	435,0	7°41'10"	39°00'25"	0,48

(continua)

(continuação)

Municípios	Microrregiões	População (1990)	Área (km ²)	% em Relação à Área do Estado	Altitude da Sede (m)	Coordenadas Geográficas da Sede		Semi- Aridez
						Latitude	Longitude	Índices
Nova Olinda	(077) Chapada do Araripe	10.646	179	0,12	445,0	7°05'30"	39°40'50"	0,48
Santana do Acaraú	(057) Baixo-Médio Acaraú	25.622	1.085	0,73	30,0	3°27'38"	40°12'38"	0,49
Itapiúna	(065) Serra de Betunté	13.845	562	0,38	133,3	4°33'21"	38°55'20"	0,49
Mombaça	(069) Sertões de Senador Pompeu	54.535	2.457	1,66	245,8	5°44'30"	39°37'33"	0,49
Jucás	(073) Igatu	22.153	869	0,59	246,9	6°21'34"	39°17'55"	0,49
Umarí	(074) Sertão do Salgado	8.610	237	0,16	290,0	6°38'35"	38°42'00"	0,49
Assaré	(075) Serrana Caririçu	23.876	972	0,66	470,0	6°52'28"	39°52'30"	0,49
Quixeré	(061) Baixo Jaguaribe	14.455	598	0,40	30,0	5°04'08"	37°59'20"	0,50
Russas		44.909	1.500	1,01	20,5	4°56'25"	37°58'33"	0,50
Hidrolândia	(064) Sertões de Canindé	17.929	764	0,52	195,0	4°24'29"	40°24'08"	0,50
Quixadá	(068) Sertões de Quixerambim	74.550	2.662	1,80	189,9	4°58'05"	39°01'00"	0,50
Catarina	(072) Sertão dos Inhamuns	8.280	485	0,32	580,0	6°07'51"	39°52'39"	0,50
Subtotal		764.946	26.546	17,93				
Total		1.642.946	73.557	49,69				

Fonte: IBGE (1981a, 1981b, e 1990).

Obs.: A área total do estado do Ceará é igual a 148.016 km².

TABELA 8.2

Áreas Degradadas Suscetíveis à Desertificação e Percentuais em Relação à Área Total do Município, Microrregião e Estado - 1991

Municípios	Microrregiões	Áreas Degradadas Suscetíveis à Desertificação (km ²)	% Em Relação À Área do Município	% Em Relação à Área da Microrregião	% Em Relação à Área do Estado
Irauçuba	(058) Uruburetama	736,0	50,7	6,8	0,50
Alto Santo	(061) Baixo Jaguaribe	527,9	45,4	4,4	0,36
Morada Nova		856,2	30,2	7,2	0,58
Russas		143,3	9,5	1,2	0,10
São João do Jaguaribe		82,5	21,1	0,7	0,05
Massapê		114,0	32,6	1,6	0,08
Sobral		719,0	41,6	10,0	0,49
Canindé		332,5	11,5	3,4	0,22
Caridade		120,6	17,4	1,2	0,08
Santa Quitéria		2 355,1	52,2	24,3	1,59
Crateús		398,3	14,4	3,6	0,27
Independência		2.203,2	66,0	19,9	1,49

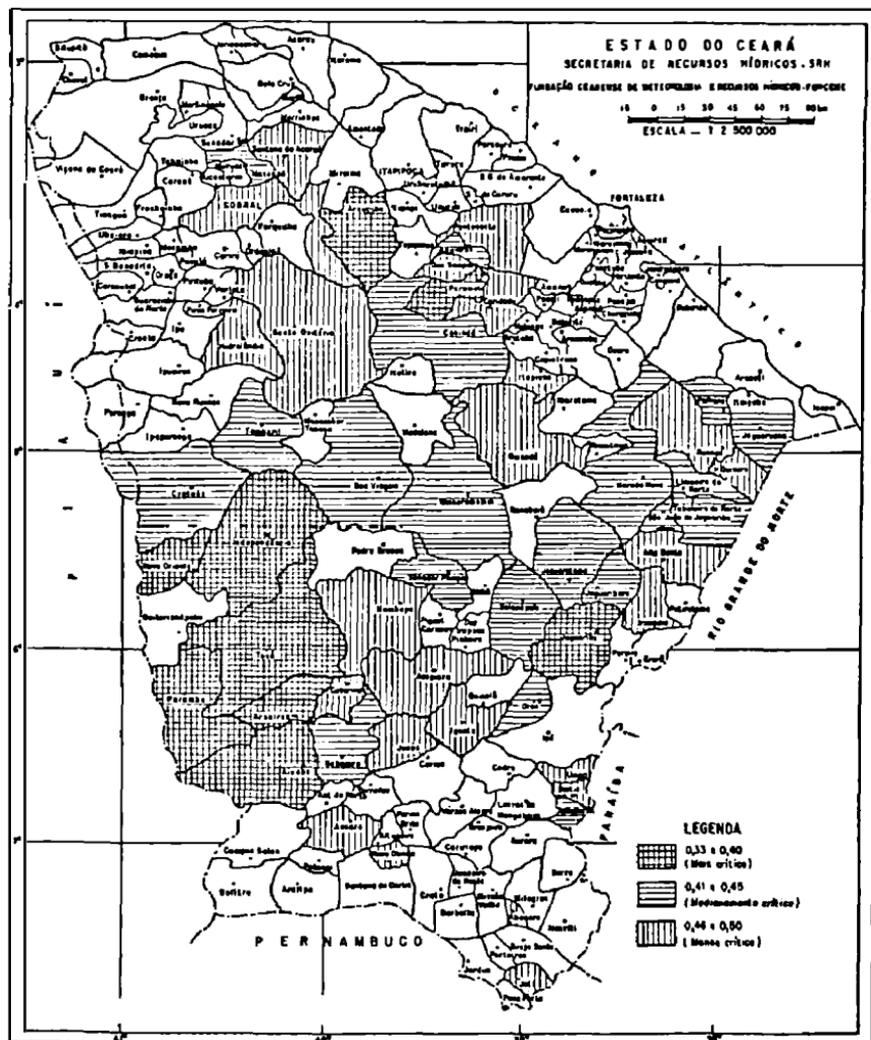
(continua)

(continuação)

Municípios	Microregiões	Áreas Degradadas Suscetíveis à Desertificação (km ²)	% Em Relação À Área do Município	% Em Relação à Área da Microregião	% Em Relação à Área do Estado
Novo Oriente		47,7	3,8	0,4	0,03
Tamboril	(067) Sertões de Crateús	937,7	54,9	8,4	0,63
Quixadá	(068) Sertões de Quixeramobim	661,4	24,8	5,1	0,45
Quixeramobim		861,4	24,1	6,6	0,58
Solonópole	(069) Sertões de Senador Pompeu	684,4	44,6	8,8	0,46
Jaguetama	(070) Médio Jaguaribe	948,2	49,6	20,9	0,64
Jaguaribara		615,0	84,1	13,6	0,42
Jaguaribe		1.473,8	77,9	32,5	0,99
Iracema	(071) Serra do Pereiro	635,6	57,2	30,8	0,43
Aiuaba	(072) Sertões dos Inhamuns	973,2	37,5	8,2	0,65
Arneiroz		693,3	71,5	5,9	0,47
Catarina		301,2	62,1	2,6	0,20
Parambu		495,6	24,4	4,2	0,33
Saboeiro		339,2	25,0	2,9	0,23
Tauá		1.906,3	44,3	16,2	1,29
Assaré	(075) Serrana do Cariaçu	557,5	57,3	14,6	0,38
Total		20.720,1			13,99

FIGURA 8.1

Municípios com Áreas Semi-Áridas, de Acordo com Índice Estabelecido pela ONU



Fonte: ONU (1991); Balanço Hídrico segundo Thornthwaite e Mather (1955).

Os Sertões do Médio Jaguaribe posicionam-se na parte oriental do estado em uma faixa ao longo do rio Jaguaribe, englobando uma área de 3.037 km², que corresponde a 66,97% desta microrregião.

Geologicamente, prevalecem rochas do embasamento cristalino, com os litotipos xistos, gnaisses, filitos e sedimentos aluvionais do Quaternário. Essas rochas apresentam-se eventualmente expostas em uma superfície recoberta por material grosseiro de paleopavimentos. O relevo é ligeiramente dissecado em colinas rasas, suavizando-se para os fundos de vales. Nas vertentes suaves prevalecem associações de solos brunos não-cálcicos com litólicos, onde já se evidenciam efeitos de erosão laminar.

Nas áreas circunvizinhas da cidade de Jaguaribe, os efeitos do desmatamento indiscriminado são mais evidentes. A sucessão ecológica secundária apresenta uma cobertura bastante descaracterizada, predominando espécies de caatinga arbustiva associadas a um tapete herbáceo.

A rede de drenagem é densa e a suavização dos perfis longitudinais favorece a formação de largas faixas de planícies aluviais.

Do ponto de vista de potencialidade geoambiental, é nas planícies aluviais que ocorrem menores limitações de uso, que, em geral, estão subordinadas às inundações periódicas, à salinização e aos problemas de drenagem interna do solo.

Já os Sertões do Baixo Jaguaribe ficam situados na porção leste do estado, em uma área de 1.610 km², integrando 13,48% da microrregião.

Sob o aspecto geológico, prevalecem as rochas sedimentares e sedimentos mal selecionados do Grupo Barreiras e aluviões, além de rochas do embasamento cristalino composto por litotipos como migmatitos e gnaisses. Os conglomerados, arenitos e aluviões formam típicos terraços fluviais. Os tabuleiros pré-litorâneos em sedimentos do Grupo Barreiras são revestidos por vegetação arbóreo-arbustiva, enquanto que nas planícies aluviais verifica-se mata galeria de carnaubais. Nas rochas do embasamento cristalino esboça-se um relevo dissecado em colinas rasas onde ocorrem solos litólicos e brunos não-cálcicos recobertos por caatinga arbóreo-arbustiva aberta.

As planícies aluviais são largas e chegam a atingir sua maior expressão às margens do rio Jaguaribe, onde têm largura de até 10 km. É o setor

de maior potencial hídrico e de fertilidade natural aparente. Nessas planícies os problemas de limitações estão subordinados à salinização e às inundações verificadas em anos de chuvas excepcionais. Constatou-se nos perímetros irrigados que uma área com cerca de 274 ha está afetada pela precipitação de sais em superfície, com sérios problemas de recuperação.

A Serra do Pereiro ocupa a porção leste do estado, em uma área de 636 km², correspondendo a 30,87% desta microrregião, estando representada neste trabalho pelo município de Iracema.

Sob o aspecto geológico, a área está representada por rochas do embasamento cristalino com litotipos como migmatitos e gnaisses variados. O relevo é dissecado em colinas rasas, predominando solos podzólicos vermelho-amarelos e brunoss não-cálcicos.

O extrativismo vegetal praticado nos interflúvios com maiores declives tem contribuído para uma degradação contínua desses solos.

A vegetação predominante constitui-se de espécies de caatinga arbustivo-arbórea associadas a um tapete herbáceo.

Serrana de Carriaguá está localizada na porção sul do estado em uma área de 558 km², perfazendo 14,60% desta microrregião, sendo representada por um único município: Assaré.

Sob o aspecto geológico, as rochas que compõem esta área estão representadas por tipos litológicos, como granitos com variação para granodiorito do Pré-Cambriano Superior, e rochas do embasamento cristalino, como os gnaisses dos mais variados tipos e granitos gnáissicos. O relevo é colinoso com cristas aguçadas e convexizadas. Nos setores de declives mais fortes das vertentes encontram-se solos como terra roxa estruturada similar eutrófica, que apresentam de média a alta fertilidade natural e boas condições físicas. Nesses solos verifica-se o intenso cultivo de algodão consorciado com milho e feijão. Nos setores mais planos do relevo preponderam os latossolos vermelho-amarelos distróficos, que são ácidos e com baixa fertilidade natural.

A drenagem apresenta padrão dendrítico e os cursos d'água têm regime intermitente sazonal.

A área de Uruburetama ocupa parte do centro-norte do estado em uma superfície de 736 km², o que corresponde a 6,87% da microrregião, que é representada neste trabalho pelo município de Irauçuba.

Sob o aspecto geológico, a área está representada por rochas do embasamento cristalino com litotipos como migmatitos, gnaisses dos mais variados tipos e rochas graníticas. O relevo apresenta-se através de rampas pedimentadas que se inclinam na direção oeste, intercaladas por campos de *inselbergs*. A área, em geral, acha-se submetida a processos de morfogênese mecânica, favorecendo a formação de caos de blocos e, conseqüentemente, o aporte de materiais para as áreas mais rebaixadas. Os solos, nos setores mais planos, estão representados por litólicos e planossolos; nos mais ondulados, por brunos não-cálcicos, e, em áreas mais movimentadas, por podzólicos vermelho-amarelos. A vegetação arbórea, de modo geral, acha-se pouco representada no contexto da comunidade caatinga. Há uma predominância de caatinga arbustiva aberta, evidenciando ainda em alguns setores a dominância de espécies *Mimosa sp.* (jurema preta), características de sucessão secundária.

Os Sertões de Canindé estão situados na porção centro-oeste do estado, abrangendo 2.808 km², o que corresponde a 29,05% desta microrregião.

Quanto ao aspecto geológico, encerram litologias do embasamento cristalino, com ocorrências de migmatitos, gnaisses dos mais variados tipos, granitos e anfíbolitos. O relevo, de maneira geral, está representado por uma larga dominância espacial de rampas pedimentadas (depressão sertaneja interplanáltica) a relevos dissecados em colinas rasas, com altitudes inferiores a 400 m. Suas geoformas já evidenciam, segundo Souza (1988), os processos desnudacionais, o truncamento indistinto das litologias por processos subordinados à morfogênese mecânica, pequena espessura do manto de alteração das rochas e outros.

Os solos da área são rasos, de permeabilidade média a baixa, representada pelos brunos não-cálcicos, litólicos e planossolos. São áreas bastante utilizadas pela pecuária e pelo cultivo de algodão e culturas de subsistência limitadas às planícies aluviais.

De acordo com Oliveira *et alii* (1988), a vegetação dominante é a caatinga arbustivo-arbórea densa em solos brunos não-cálcicos. O estrato herbáceo está presente, em maior ou menor quantidade, em todos os tipos de vegetação.

A drenagem é excessivamente ramificada, com padrão dendrítico, em função da impermeabilidade dos solos.

Os Sertões de Quixeramobim estão situados na porção central do estado, perfazendo uma área de 1.523 km², equivalente a 11,67% da microrregião dos Sertões, representados pelos municípios de Quixadá e Quixeramobim.

Geologicamente, a área apresenta rochas do embasamento com tipos litológicos como gnaisses, migmatitos, anfibolitos, além de granitos, granodioritos e monzonitos do Pré-Cambriano Superior. O relevo predominante está expresso por uma depressão central interplanáltica, representada por vastos pedimentos e setores de relevos dissecados em colinas rasas e por *inselbergs*. A depressão central constitui área de coalescência dos níveis de pediplanização cenozóica, segundo Torquato (1989), com cotas altimétricas não superiores a 400 m. Os solos da área são oriundos do granito ou de materiais coluviais mobilizados a partir de litotipos do embasamento, tendo como dominantes classes de solos como os planossolos solódicos, solonetz solodizados e litólicos. Nas vertentes dos relevos mais movimentados estão os brunos não-cálcicos, que apresentam, em alguns setores, evidências de sulcos de erosão e degradação dos horizontes superficiais, podendo este processo se intensificar pelos desmatamentos [Oliveira (1990)].

Os solos da área de estudo apresentam pequenas espessuras, quase sempre com profundidades inferiores a 0,80-1,00 m, tendo baixa saturação de bases, chão pedregoso e afloramentos rochosos, extensivamente recobertos por uma vegetação degradada da caatinga. Comumente, prevalece a caatinga aberta, com espécies arbóreo-arbustivas e um tapete herbáceo extensivo.

A rede de drenagem é constituída por cursos d'água intermitentes sazonais que justificam a pequena capacidade energética e o entalhe pouco pronunciado da superfície.

Já os Sertões dos Inhamuns estão situados na porção sudoeste do estado, compreendendo 4.709 km², o que perfaz 40,10% da microrregião.

Sob o aspecto geológico, prevalecem rochas do embasamento cristalino, especialmente rochas gnáissicas e gnaisses migmatizados com núcleos granitóides. O relevo é movimentado com topos estreitos e vertentes íngremes onde predominam solos litólicos e afloramentos rochosos. Nas

baixas vertentes e nas rampas que declinam suavemente para os fundos de vales prevalecem os planossolos rasos, imperfeitamente drenados com fertilidade natural baixa e ocorrência de sais. Estes solos ocorrem em associações com solos brunos não-cálcicos e podzólicos que têm fertilidade natural média e de melhor potencial para uso agrícola. A rede de drenagem é densa e nos fundos de vales alojam-se sedimentos aluviais com boa fertilidade natural aparente. O potencial dos recursos hidrogeológicos restringe-se às zonas fraturadas e a água é de má qualidade.

A vegetação dominante é a caatinga arbóreo-arbustiva, atualmente com poucas árvores representativas da vegetação original, tendo como espécies predominantes *Cnidocolus phyllacanthus* (faveleira) e *Mimosa hostilis Benth* (jurema preta). Esta vegetação tem pequeno suporte para deter ou atenuar os efeitos da degradação dos solos, que tende a ser intensificada durante a ocorrência de chuvas torrenciais.

O papel das enxurradas agrava, consideravelmente, os efeitos da degradação, conduzindo à mobilização dos horizontes superficiais dos solos, tomando-os irreversivelmente improdutivos, segundo Souza (1988). Este problema foi constatado de modo difuso ou concentrado nos municípios de Ameiroz, Tauá, Saboeiro, Aiuaba, Catarina e Parambu.

A microrregião de Sobral está situada na porção noroeste do estado, compreendendo 823 km², o que perfaz 11,61% desta microrregião.

Geologicamente, está representada por uma complexidade litológica: as rochas do embasamento cristalino, representadas por migmatitos, gnaisse e granitos, além de rochas sedimentares que compõem a Bacia Jai-baras, com seus litotipos preponderantes como conglomerados, arenitos e calcários. De modo geral, estas rochas apresentam-se deformadas por estilo tectônico plástico, secundadas por efeitos de tectônica ruptural. O relevo está representado por rampas pedimentadas, que compõem as superfícies de aplainamento, onde o trabalho erosivo truncou indistintamente os mais variados tipos litológicos. Destacam-se alguns maciços residuais nos topos convexizados que ressaltam devido aos processos erosivos diferenciáveis. Nestes maciços já se evidencia acentuado processo de mobilizações de fragmentos e blocos rochosos contribuindo para que a morfogênese supere os efeitos da pedogênese.

A vegetação está representada pela caatinga arbórea, e é mais expressiva nos setores mais elevados do relevo, tomando-se mais degradada em vertentes suaves e em setores rebaixados.

A drenagem é bastante ramificada, apresentando padrões dendríticos, e em alguns setores submetida a controle estrutural.

Os Sertões de Senador Pompeu situam-se na porção central do estado e englobam uma área de 684 km², perfazendo 8,81% da microrregião.

A geologia está representada por litologias do embasamento cristalino, constituído por migmatitos e gnaisses variados e por granitos finos a grosseiros do Pré-Cambriano Superior. O relevo predominante é em colinas rasas com topos convexizados. Os solos dominantes são os litólicos e podzólicos vermelho-amarelos oriundos do granito ou de materiais coluviais mobilizados.

A vegetação predominante que reveste esses solos é do tipo caatinga arbustiva aberta.

A hidrologia da superfície converge para o rio Banabuiú e seus subafluentes.

Os Sertões de Crateús posicionam-se na parte leste do estado em uma área de 3.587 km², integrando 32,41% desta microrregião.

Sob o aspecto geológico, predominam as rochas do embasamento cristalino, constituído por migmatitos, gnaisses dos mais variados tipos, núcleos granitóides e rochas sedimentares do Cambro-Ordoviciano representadas por arenitos e conglomerados. São comuns nestas rochas indícios de migmatização e granitização.

Nas rochas do embasamento esboça-se um relevo pouco dissecado, prevalecendo as rampas pedimentadas (Depressão Periférica da Ibiapaba [Brasil (1981)]), além de relevos colinosos com topos ligeiramente convexos. As rochas sedimentares apresentam-se em pequenos testemunhos como tabuleiros.

Os solos mais expressivos são os brunos não-cálcicos, planossolos, podzólicos vermelho-amarelos eutróficos, e em geral apresentam-se em uma superfície com pedregosidade e rochosa.

A vegetação predominante é a caatinga arbustiva aberta com dominância de espécies como *Mimosa hostilis Benth* (jurema preta).

Quanto aos aspectos hidrológicos, a drenagem superficial é densa, integrando a Bacia do Alto Rio Poti em um padrão subdendrítico, em que o controle estrutural fica restrito à corrente principal.

8.3.2 - Aspectos Socioeconômicos

A economia do estado do Ceará, como em geral a economia do Semi-Árido nordestino, apresenta-se como um complexo de agricultura de baixa produtividade e pecuária intensiva. Este tipo de exploração é baseado no sistema da produção caracterizado pelo complexo algodão-pecuária e culturas de subsistência (arroz, feijão, mandioca e milho). Além dos fenômenos climáticos, a pressão antrópica é fator determinante do surgimento de núcleos de retrogressão edáfica e biótica de caráter irreversível.

No Ceará, predominam os pequenos produtores, especialmente os sem-terra e pequenos proprietários. Segundo o censo demográfico de 1980 do IBGE, das 450 mil famílias ligadas diretamente ao setor primário, a metade era de produtores sem-terra. A mesma fonte revela o elevado grau de concentração da propriedade da terra; os estabelecimentos com até 10 ha e de 10 ha a 100 ha representam, 48% e 90% do total e ocupam somente 4% e 33% da área dos estabelecimentos, respectivamente. Por outro lado, aqueles com mais de 500 ha absorvem 38% da área total, e representam, apenas, 1,3% do total dos estabelecimentos

De acordo com o Incra (1978), pequenos imóveis apresentam em torno de 66% do valor da produção agropecuária. Por outro lado, as grandes empresas agrícolas exploram as culturas de exportação mais rentáveis, enquanto que o pequeno produtor supre as demandas alimentares, contando com um incipiente nível de tecnologia e com a inexistência quase total de insumos modernos. Portanto, a produtividade é muito baixa e incapaz de assegurar às famílias uma situação estável, com renda adequada e permanente.

As características edafo-climáticas do estado, já referidas, contribuem para agravar a precariedade da pequena produção rural, o que, aliado aos cultivos continuados dos pequenos estabelecimentos sem tecnologia adequada, resulta em baixa produtividade das culturas [Cepa (1986)].

A ocorrência das secas agrava o problema rural, que, dada a estrutura fundiária existente, impossibilita o acesso à renda, afetando seus baixos níveis de sobrevivência e determinando como única alternativa a migração compulsória, sendo o maior peso dos prejuízos sofrido exatamente por aqueles grupos de baixa renda, cuja única saída é a emigração para as grandes cidades, onde disputam reduzidas oportunidades de emprego e de serviços básicos [Sampaio (1979)].

Em suma, a falta de acesso à terra determina a baixa produtividade da mão-de-obra e o esgotamento progressivo dos solos. A falta de acesso à água dificulta as atividades do agricultor, principalmente nos períodos de estiagem prolongada. O desconhecimento de tecnologia adequada determina baixa produtividade. A falta de acesso ao crédito, seja pela dificuldade em cumprir as exigências burocráticas, ou pelo receio em penhorar a sua terra em garantia do empréstimo pretendido, leva o produtor a trabalhar deteriorando os recursos para o uso de futuras gerações. Outros fatores limitantes dos produtores do Semi-Árido cearense são a inexistência de organização que eleve a sua capacidade de participação e utilização dos serviços oferecidos pelo setor público e a forte dependência econômica dos intermediários, que se apropriam de parte substancial do excedente gerado por eles.

8.4 - Conclusões

O estado do Ceará apresenta níveis de degradação ambiental inequivocamente preocupantes, com 14% de sua área suscetíveis a processos de desertificação, conforme parâmetros utilizados neste estudo.

As áreas mais afetadas situam-se no município de Irauçuba e nas regiões dos Inhamuns e Médio Jaguaribe. De acordo com a análise das imagens orbitais e as observações de campo, constatou-se a grande devastação da cobertura vegetal nativa e a severidade dos fenômenos erosivos, que aí ocorrem com maior intensidade. Acrescente-se que, no que se refere às regiões do Médio Jaguaribe e dos Inhamuns, o problema também se apresenta de maneira quantitativa, já que a maior parte destas microrregiões está afetada (66,97% e 40,10% de seus territórios, respectivamente).

O comprometimento destas áreas toma necessárias pesquisas detalhadas visando à reversão dos níveis de degradação atingidos e à adoção de técnicas de manejo compatíveis com sua exploração auto-sustentada, respeitando-se as peculiaridades de suas características fisiográficas. A constatação do agravamento dos fenômenos da degradação, observado mediante análise temporal das imagens orbitais (MSS de 1975 a 1979 e TM de 1984, 1985 e 1990), toma ainda mais urgentes as medidas recomendadas.

Em vista da gravidade do quadro socioeconômico apresentado, medidas de cunho governamental objetivando mudanças deste perfil devem ser implementadas, de forma a minorar a situação de miséria das populações atingidas.

Bibliografia

- BRASIL. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. *Levantamento exploratório-reconhecimento dos solos do estado do Ceará*. — Recife: 1973. 2v. (Boletim Técnico, 28/Sudene-DRN, Série Pedológica, 16).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL. *Folhas SA.24/ 25 Jaguaribe/Natal; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, e uso da terra*. — Rio de Janeiro, v.23. 1981.
- BRASIL. SUDENE. Portaria nº 703 de 21/12/89. Diário Oficial da União 28/12/89. Resolve aplicar os recursos do Fundo Constitucional de financiamento do Nordeste-FNE, criado pela Lei nº 7827 de 27/09/1989.
- CEPA. Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural - PAPP. *Visão socioeconômica do Estado*. — Fortaleza: Cepa, 1986.
- FUNCEME. *Análise preliminar do valor mais provável da medida de tendência central das séries anuais de precipitação no Ceará* — Fortaleza: FUNCEME, 1991.
- IBGE. *Azimutes coordenadas altitudes; pontos geodésicos de apoio fundamental*. — Rio de Janeiro: IBGE, 1981a.
- _____. *Relação das mesorregiões, microrregiões homogêneas e municípios do Estado do Ceará, com indicação de população*. — Fortaleza: IBGE, 1990.
- _____. *Sinopse preliminar do censo demográfico, Ceará*. — Rio de Janeiro: IBGE, 1981b. (IX recenseamento geral do Brasil 1980, 9v. 1; t.1; n.8.)
- INCRA. *Estatísticas cadastrais/4; base: recadastramento 1972*. — Brasília: INCRA, 1978.
- LEITE, F.R.B.; INCLAN, R.S. e LEITE, F.A.B. *Susceptibilidade à erosão em solos do sertão dos Inhamuns-Salgado; folha SB.24-Y-B-III-3- Iguatu*. — Fortaleza: Funceme, 1988.
- OLIVEIRA, J.G.B. *et alii. Zoneamento geo-ambiental da região de Canindé-Ce*. In: SIMPÓSIO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5, Natal, 1988, v. 1. — Natal: 1988. (Anais...)

- OLIVEIRA, V.P.V. *Zoneamento geo-ambiental do sertão de Quixeremobim-Ce.* — Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1990. (Coleção Mossoroense 520. Série C)
- ONU-UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. *Status of desertification and implementation of the united nations plan of action to combat desertification.* — Nairobi: 1991. (Draft report)
- RODRIGUES, V. Environmental problems in arid zones. *In: A modern approach to the protection of the environment.* Pontificia Academiae Scientiarum. Scripta varia. 1987. p. 199 - 213.
- SAMPAIO, Y. *et alii.* *Política agrícola no Nordeste: intenções e resultado.* — Brasília: BINAGRI, 1979.
- SOUZA, M.J.N. Contribuição ao estudo das unidades morfo-estruturais do estado do Ceará. *Rev. Geológica*, n.1, 1988.
- SUDEC. *Levantamento de reconhecimento semidetalhado dos solos da região dos Inhamuns-Salgado; Parte II - Ipaumirim.* — Fortaleza: 1981. Convênio Sudec/ Seplan.
- TORQUATO, J.R.F. Granitoides do Ceará; região de Quixadá-Solonópoles. *Revista de Geologia*. v.2, n.1/2, 1989.
- VASCONCELOS SOBRINHO, J. *Metodologia para identificação de processo de desertificação: manual de indicadores.* — Recife: Sema/Sudene, 1978.

O Programa de Ação Florestal do Rio Grande do Norte: Integração de Atividades Florestais nas Atividades Rurais Tradicionais do Semi-Árido

Pnud/FAO/Ibama

9.1 - Introdução

O presente trabalho refere-se às atividades do Projeto Pnud/FAO/Ibama/BRA-87-007 na pesquisa e desenvolvimento de um conjunto de ações visando à preservação e ao uso sustentado dos recursos florestais do Rio Grande do Norte. Tais atividades conduziram à formulação e implementação de um plano de ação, transformando um projeto de pesquisa e desenvolvimento em um programa executivo, cujos componentes principais são atualmente as atividades de extensão, capacitação e fomento florestais no Semi-Árido norte-rio-grandense. O Ibama, na sua condição de órgão nacional de contraparte, executa as ações do plano conjuntamente com órgãos estaduais, mediante um convênio que define anualmente o montante de recursos a serem aplicados e as fontes de financiamento, a principal das quais é a Taxa de Reposição Florestal.

9.1.1 - Origem e Objetivos do Projeto Pnud/FAO/Ibama/BRA-87-007

O BRA-87-007, "Desenvolvimento Florestal Integrado no Nordeste do Brasil", foi iniciado em janeiro de 1987, com duração prevista de três anos e orçamento de US\$ 700,000 aportados pelo Pnud, além de Cr\$ 16.050.000 como contrapartida do governo brasileiro. Este projeto dava continuidade a outro anterior, o BRA-82-008, que atuou na mesma região entre 1982 e 1986.

Os objetivos inicialmente formulados visavam fornecer subsídios para redirecionar a política e a normativa do IBDF (atualmente Ibama) na região Nordeste e fortalecer sua capacidade institucional para executá-las. Nos primeiros anos, as atividades principais estiveram voltadas para a avaliação da importância dos recursos florestais em termos ecológicos (principalmente em relação ao ciclo hídrico) e econômicos (sua participação no balanço energético, na produção industrial e na formação da renda dos produtores rurais). Também foi realizado um conjunto de estudos básicos abrangendo uma variedade de temas de importância metodológica e/ou tecnológica, tais como:

- técnicas para mapeamento e inventário florestais;
- estudos de consumo de produtos florestais;
- produtividade de matas nativas e de plantios florestais;
- formas de aproveitamento dos recursos florestais nos seus aspectos econômicos e sociais;
- melhoramento da eficiência na exploração, transformação e uso final dos energéticos florestais; e
- evolução histórica da cobertura florestal.

Com base nos estudos realizados, foi possível, já em 1988, formular um primeiro plano de manejo florestal em nível microrregional, abrangendo uma área de 600 mil hectares no Seridó do Rio Grande do Norte. Neste plano equacionava-se demanda e oferta de madeira para usos energéticos e não-energéticos, atendendo às necessidades da população e às indústrias da microrregião até o ano 2006.

No ano de 1989, de posse do levantamento de consumo e fluxos e da avaliação da importância econômica e social dos produtos florestais em nível estadual, foi elaborado o Plano de Ação Florestal para o Rio Grande do Norte (PAF-RN), dando-se início à sua implementação no ano de 1990, com o Convênio Pnud/FAO/BRA-87-007/Ibama/Governo do Rio Grande do Norte.

9.2 - Diagnóstico da Situação Florestal do Rio Grande do Norte

Na etapa inicial do projeto, foi percebida a necessidade de se contar com um diagnóstico da situação florestal que identificasse os problemas e áreas críticas. Assim, foi iniciada uma série de pesquisas e levantamentos, cujos resultados são resumidos nos itens a seguir.

9.2.1 - Recursos Florestais Existentes

Uma primeira constatação foi que os únicos recursos florestais disponíveis para atender à demanda estadual são os nativos, dado que as áreas plantadas são inexpressivas (menos de 5.000 ha no total) e muitas delas têm finalidade não-madeireira. O inventário mais atualizado na época [Radambrasil (1985)] estimava a existência das formações descritas a seguir

A cobertura florestal abrangia, segundo essa fonte, 53% da superfície do Rio Grande do Norte em 1980. Considerando-se que uma certa parte desses recursos estaria localizada em áreas inacessíveis e outra fração importante ficaria na condição de área de preservação permanente ou de reserva florestal obrigatória, estimou-se na época que a área efetivamente explorável estaria em torno de 2,4 milhões de ha, com estoque provável de 160 milhões de metros estéreos (mst) [Radambrasil (1985)].

Esta primeira estimativa foi corrigida mediante duas pesquisas posteriores, sendo que:

- para a microrregião do Seridó, sobre 680 mil ha compreendidos no Semi-Árido, encontrou-se que 76% eram cobertos por caatinga (rala, semidensa, densa), porém só 57% na condição de "explorável" (isto é, fora das áreas de preservação permanente e de reserva legal); e
- para o Rio Grande do Norte, a cobertura florestal atingia, em 1988, 52% da superfície (2.766.470 ha), porém só 46% (2.456.300 ha) na condição de "explorável".

Quanto aos estoques unitários, comprovou-se que existem diferenças marcantes entre as caatingas abertas e baixas, que têm entre 20 e 30 mst/ha (4,4 a 6,6 mst/ha), e as mais fechadas e altas, que variam entre 90 e 120 mst/ha (20 a 33 mst/ha). A maior parte delas está caracterizada

como "semidensa", com estoques entre 40 e 70 mst/ha (8,8 a 15,4 mst/ha). No Rio Grande do Norte inexitem hoje recursos exploráveis fora das caatingas, já que formações litorâneas, manguezais e matas úmidas são todas de preservação permanente, conforme a legislação vigente.

Segundo o mapeamento de 1988 [Isaia *et alii* (1991)], o estoque total explorável podia ser estimado em:

Tipo Florestal	Área	Estoque Médio	Total Estoque
Caatinga Aberta	620.000 ha	25 mst/ha	15,5 milhões mst
Caatinga Semidensa	1.438.000 ha	55 mst/ha	79,0 milhões mst
Caatinga Densa	391.000 ha	105 mst/ha	41,0 milhões mst
Total	2.449.000 ha	55 mst/ha	135,5 milhões mst

9.2.2 - Consumo e Fluxos de Produtos Florestais

Durante o diagnóstico preliminar da situação florestal do Rio Grande do Norte, identificou-se ser energético o uso principal dos recursos florestais [Riegelhaupt (1985)]. No ano de 1989, um estudo detalhado sobre o consumo de energéticos florestais [Zakia *et alii* (1990)] confirmou as estimativas preliminares e, tomando como base o ano de 1988, concluiu que:

- a) o consumo anual de lenha e carvão vegetal atingia 5,3 milhões de metros estéreos (mst), equivalente a um desmatamento anual de 102 mil ha de caatinga;
- b) o setor residencial era responsável pelo consumo de 2,4 milhões de mst, dos quais 0,9 milhão de mst consumidos na forma de carvão vegetal;
- c) os setores industrial e comercial consumiram 2,9 milhões de mst de lenha, dos quais um milhão na forma de carvão vegetal;
- d) o consumo industrial estava altamente concentrado, tanto em termos de número de estabelecimentos (o consumo de oito estabelecimentos somava 1,1 milhão de mst) como em termos de ramos

industriais e, conseqüentemente, o consumo apresentava-se de forma concentrada também em termos geográficos;

- e) existem municípios e microrregiões "exportadoras" e "importadoras" de energéticos florestais, às vezes com importantes diferenças entre consumo e produção, o que acarreta volumosos fluxos de lenha e carvão; e
- f) o estudo de consumo e fluxos permite detectar áreas críticas (onde o abastecimento de lenha está comprometido e os recursos se esgotam rapidamente).

9.2.3 - Importância Econômica e Social da Produção Florestal

Com base nos dados de consumo de energéticos florestais, tanto no setor industrial como no domiciliar, pôde-se estimar uma participação dos produtos florestais em 9% do PIB, sendo que 3% de forma direta e outros 6% indiretamente (através do valor da produção industrial que usa lenha e carvão) [Lehtonen (1991)].

A importância desta participação é maior em termos de geração de empregos, dado que o setor florestal ocupa preponderantemente trabalhadores não-qualificados, ou seja, gerando maior número de postos de trabalho por unidade de produto.

9.2.4 - Balanços Projetados de Produtos Florestais e Cenários Futuros para os Recursos Florestais

De posse das estimativas do consumo de produtos florestais e de sua localização, aliadas às informações sobre a existência de recursos florestais e ainda sobre as taxas de desmatamento e as de regeneração natural, é possível calcular os balanços seriados e prever a evolução da cobertura florestal de uma região para diversas hipóteses de comportamento do consumo e formas de exploração florestal.

Este exercício de planejamento foi realizado para a região do Seridó, em função da instalação de uma indústria siderúrgica (grande consumidora), que viria a alterar drasticamente o balanço microrregional a partir de 1989.

Constatou-se que a região apresentava historicamente um balanço positivo, sendo a demanda abastecida pela madeira proveniente de desmatamentos com fins agropecuários, e que a cobertura florestal tinha experimentado ligeira redução no período 1966/85 (passando de 345 mil para 338 mil ha), em correspondência a um modesto aumento da área com agricultura e pastagens (de 127 mil para 134 mil ha) [Pareyn e Piegelhaupt (1988)].

A instalação da siderúrgica viria a alterar drasticamente o quadro, já que o consumo regional passaria de 0,57 para 1,07 milhão de mst/ano, ocasionando uma exploração acelerada dos recursos e o colapso da oferta de energéticos florestais, devido ao esgotamento dos estoques em um prazo de 15 anos.

O equilíbrio só poderia ser atingido se a indústria obtivesse 50% do carvão necessário fora da região, enquanto que o restante fosse obtido a partir da colocação sob manejo sustentado da totalidade das áreas florestais não comprometidas no ciclo agropecuário.

Uma análise similar à apresentada, agora para todo o Rio Grande do Norte e ainda em execução, indica que é perfeitamente possível atender à demanda estadual de lenha, carvão e estacas, colocando 500 mil ha de mata nativa sob regime de produção florestal sustentada, para complementar a oferta de madeira proveniente das áreas desmatadas para fins agropecuários, estimadas em 60 mil ha/ano.

Os incrementos futuros da demanda poderiam ser atendidos até um máximo de 7,6 milhões de mst/ha, ampliando a superfície manejada até atingir um milhão de ha.

9.3 - A Proposta: O Plano de Ação Florestal do Rio Grande do Norte

9.3.1 - Aspectos Gerais

O conhecimento da real situação florestal do Rio Grande do Norte motivou as entidades envolvidas com o assunto (Ibama, Secretaria da Agricultura, Emater e Projeto Pnud/FAO/BRA-87-007) a elaborarem e executarem um programa que assegurasse, por um lado, a continuidade

da oferta de produtos florestais e, por outro, a preservação dos recursos florestais nativos, única fonte para o suprimento da demanda existente.

Com base no estágio atual da atividade florestal no Rio Grande do Norte, foram propostas e implementadas as seguintes linhas de ação e atividades dentro do PAF:

Linhas de Ação	Atividades
1. Implementação de ações básicas	a. Desenvolvimento de um serviço de extensão florestal b. Desenvolvimento de um serviço de difusão e promoção do PAF
2. Aumento da oferta de material lenhoso	a. Adoção de planos de manejo para produção sustentada na caatinga b. Estabelecimento de plantios florestais de uso múltiplo c. Estabelecimento de plantios florestais para uso energético
3. Racionalização do consumo de energéticos florestais	a. Substituição do modelo de carvoejamento b. Melhoria tecnológica e organizacional do setor cerâmico

9.3.2 - A Estratégia de Ação

a) *A escolha dos municípios*

O PAF adota os municípios como unidades de atuação. A escolha dos municípios a serem trabalhados foi baseada nos resultados obtidos no "levantamento do consumo e fluxo de energéticos florestais". Assim, foram escolhidos sete municípios para comporem o "PAF-1ª etapa": Mossoró, Currais Novos, São Gonçalo do Amarante, Açu e Ipanguaçu

(por serem grandes consumidores), e João Câmara e Angicos (por serem grandes exportadores).

Atualmente, o PAF já se encontra em sua segunda fase, atuando em 35 dos 151 municípios do Rio Grande do Norte. Porém, vale salientar que cerca de 80% do consumo de energéticos florestais estimado para o setor industrial localiza-se nestes 35 municípios.

b) *As ações propostas*

As ações propostas para o PAF, após os levantamentos e estudos realizados, estão divididas em dois grandes blocos: ações para aumentar a oferta de produtos florestais e ações para diminuir o consumo de produtos florestais, conforme já pôde ser visto no Quadro anterior.

Assim, até o momento as principais ações do PAF-RN são:

- viveiros florestais;
- plantios florestais;
- manejo da caatinga; e
- economia de lenha no carvoejamento.

Os plantios florestais podem ser em maciços (plantios energéticos) ou periodomésticos (plantios de uso múltiplo). As espécies contempladas até o momento são o sabiá, a algaroba, o *Eucalyptus citriodora* e a leucena.

Os viveiros florestais existem, obviamente, para subsidiar os plantios já citados e também os trabalhos de recuperação de áreas degradadas que começam a aparecer com maior frequência.

O manejo da caatinga, em termos de aumento da oferta de produtos florestais, é a ação mais importante do PAF, já que a quase totalidade da madeira utilizada como energético no Rio Grande do Norte vem da caatinga.

O manejo está proposto sob a forma de corte seletivo, tendo-se como critério de seleção o diâmetro das árvores, de tal maneira que somente as árvores com diâmetro na base (a 30 cm do solo) superior a oito cm podem ser exploradas.

Tal critério foi adotado depois que os estudos realizados revelaram que, ao se assumir tal limite, retirar-se-ia 70% do volume existente, deixan-

(continuação)

• Água	Baixa infiltração, pouco armazenamento de água, alta interferência no ciclo hídrico.	Importante interferência no ciclo hídrico.	Pouca interferência no ciclo hídrico.	Pouca interferência no ciclo hídrico.
• Vegetação	Eliminação total da floresta. Outro ecossistema	Influência negativa na vegetação: menos diversidade, porte menor.	Conservação das características da vegetação (diversidade, porte.) e do ecossistema.	Conservação das características da vegetação e do ecossistema.

Quanto à diminuição do uso de produtos florestais, até o momento a linha mais importante vem sendo a economia de lenha no processo de carvoejamento.

Esta linha visa promover a substituição dos fornos no chão ("trincheira" ou "bacurau") por fornos simples de alvenaria, tipo "rabo quente" (desenvolvido no Cetec-MG), o que permite um ganho de eficiência em torno de 80%, conforme pode ser visto no quadro a seguir:

Produtividade Comparada na Produção de Carvão

Tipo de Forno	Lenha	Carvão Obtido	Conversão/Eficiência
Trincheira	10 st = 2,9 t	0,5 t	5,8 : 1 / 17,2%
"Rabo quente"	10 st = 2,9 t	0,9 t	3.1 : 1 / 32,2%

Fonte: Barbosa e Riegelhaupt (1988).

9.3.3 - A Extensão Florestal e os Recursos Financeiros

Como ocorre na maioria dos programas propostos, a grande dificuldade em torná-los executáveis e executados não reside em aspectos técnicos, mas normalmente em aspectos institucionais e/ou financeiros.

O PAF-RN no início de 1988 já dispunha das informações técnicas necessárias para propor um programa ao estado. Restava, no entanto, providenciar dois componentes essenciais para a execução: o primeiro era a extensão florestal, ou seja, encontrar o caminho para que as atividades e técnicas propostas chegassem até o produtor rural, e o segundo era encontrar o financiamento para as ações propostas.

do-se ainda 65 a 70% dos indivíduos em pé. Além disso, observou-se que a frequência das espécies na população remanescente era a mesma da comunidade original [Burkart *et alii* (1988)].

Caso o proprietário deseje colocar a terra sob produção agrícola, a orientação do PAF é de que não haja nem destoca nem queima dos restos da exploração, o que facilita a regeneração natural da caatinga.

O Quadro e Figura 9.1 apresentados a seguir comparam a exploração para a produção sustentada e as práticas tradicionais de exploração.

Forma de exploração Aspecto	Desmatamento Total	Supereplo- ração	Subexploração	Exploração Sustentada
1) Uso	Muda o destino da área de floresta para agricultura	Uso múltiplo pecuária/floresta. A produção floresta é limitada. A floresta empobrece.	Uso múltiplo pecuária/floresta. A pecuária é limitada. A floresta "envelhece".	Uso múltiplo equilíbrio pecuária-floresta. Floresta equilibrada
2) Produção de Madeira	100% uma vez.	Extração no período é maior do que o incremento no período.	Extração no período é menor do que o incremento no período.	Extração no período é igual ao incremento no período. Produção máxima a longo prazo.
3) Ciclo de Corte	22 anos.	Indefinido (no máximo 22 anos)	Indefinido	13 - 15 anos
4) Renda	Única e máxima	Renda cada vez menor	Subaproveitamento.	Renda constante e máxima a longo prazo.
5) Mão-de-Obra	Única ocupação (uma vez)	Ocupação irregular.	Ocupação irregular.	Ocupação regular.
6) Ecologia • Solo	Exposição completa do solo, alto perigo de erosão	Exposição parcial, perigo de erosão.	Conservação do solo.	Conservação do solo

(continua)

(continuação)

• Água	Baixa infiltração, pouco armazenamento de água, alta interferência no ciclo hídrico.	Importante interferência no ciclo hídrico.	Pouca interferência no ciclo hídrico.	Pouca interferência no ciclo hídrico.
• Vegetação	Eliminação total da floresta. Outro ecossistema	Influência negativa na vegetação: menos diversidade, porte menor.	Conservação das características da vegetação (diversidade, porte.) e do ecossistema.	Conservação das características da vegetação e do ecossistema.

Quanto à diminuição do uso de produtos florestais, até o momento a linha mais importante vem sendo a economia de lenha no processo de carvoejamento.

Esta linha visa promover a substituição dos fornos no chão ("trincheira" ou "bacurau") por fornos simples de alvenaria, tipo "rabo quente" (desenvolvido no Cetec-MG), o que permite um ganho de eficiência em torno de 80%, conforme pode ser visto no quadro a seguir:

Produtividade Comparada na Produção de Carvão

Tipo de Forno	Lenha	Carvão Obtido	Conversão/Eficiência
Trincheira	10 st = 2,9 t	0,5 t	5,8 : 1 / 17,2%
"Rabo quente"	10 st = 2,9 t	0,9 t	3.1 : 1 / 32,2%

Fonte: Barbosa e Riegelhaupt (1988).

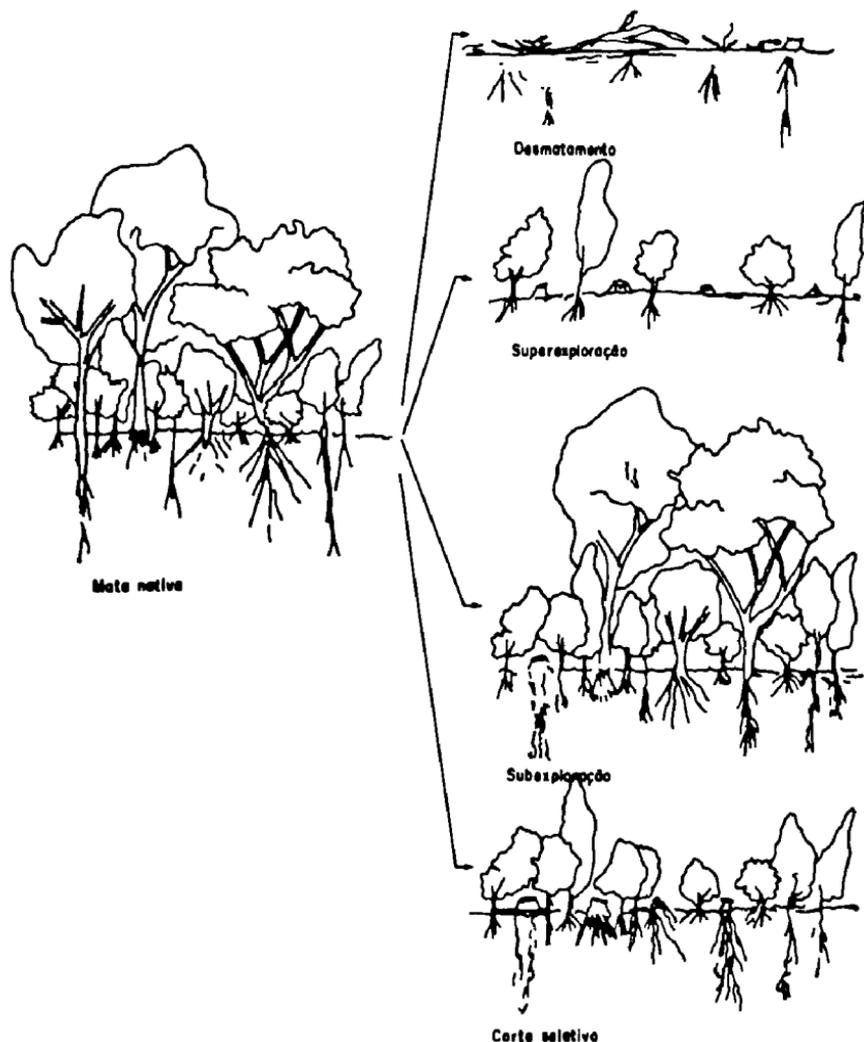
9.3.3 - A Extensão Florestal e os Recursos Financeiros

Como ocorre na maioria dos programas propostos, a grande dificuldade em torná-los executáveis e executados não reside em aspectos técnicos, mas normalmente em aspectos institucionais e/ou financeiros.

O PAF-RN no início de 1988 já dispunha das informações técnicas necessárias para propor um programa ao estado. Restava, no entanto, providenciar dois componentes essenciais para a execução: o primeiro era a extensão florestal, ou seja, encontrar o caminho para que as atividades e técnicas propostas chegassem até o produtor rural, e o segundo era encontrar o financiamento para as ações propostas.

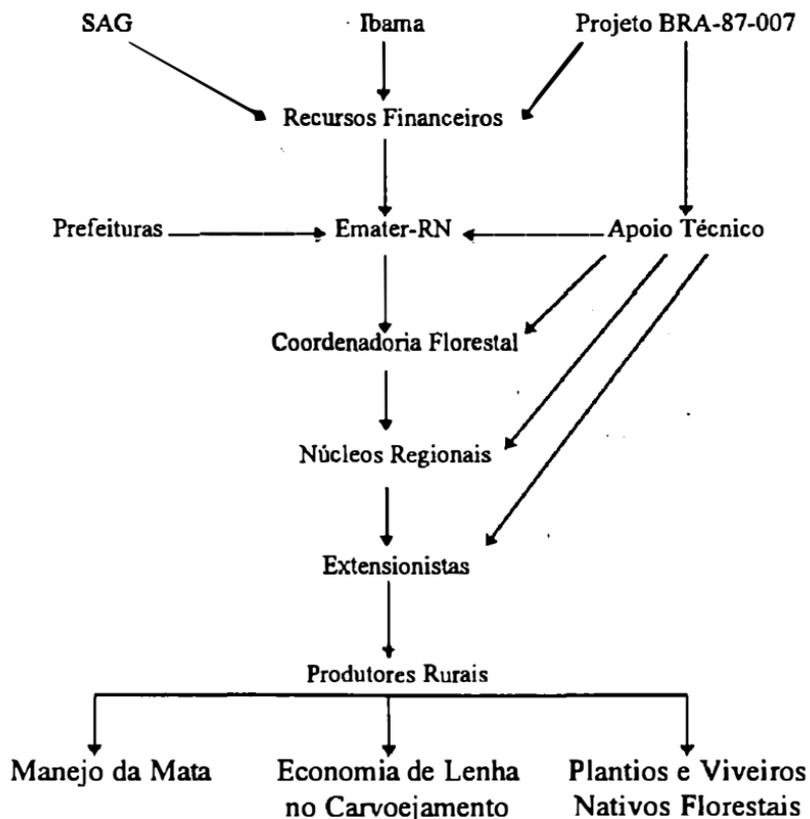
Quanto ao primeiro componente, foi criado um programa de extensão florestal, dentro da Emater-RN, em que um extensionista, em cada um dos municípios integrantes do PAF, foi capacitado em técnicas florestais pela equipe do Projeto Pnud/FAO/Ibama.

FIGURA 9.1
Diferentes Tipos de Exploração



O segundo componente foi resolvido com um convênio entre o Ibama e o governo estadual, em que o Ibama, além de dar apoio técnico e supervisionar os trabalhos, repassa os recursos recolhidos no próprio estado via Taxa de Reposição Florestal.

Esquemáticamente, os envolvidos no PAF-RN em sua primeira fase eram:



9.3.4 - Os Programas de Apoio

O PAF-RN conta no momento com três programas de apoio, os quais são descritos sucintamente a seguir:

Estimativa do Impacto do PAF-RN no Balanço de CO₂

(Em t/ano)

	Sem o PAF	Com o PAF
Liberação de CO ₂ (t/a)	+446.700	+214.600
Fixação de CO ₂ (t/a)	- 55.500	-152.200
Balanço de CO ₂ (t/a)	+391.200	+ 62.400

Ainda que o valor nulo não seja atingido, mesmo com o PAF, a redução na quantidade de CO₂ anualmente liberada para a atmosfera é bastante significativa, equivalendo à metade da liberação originada pela queima de petróleo e seus derivados.

9.4.2 - Impactos na Conservação de Solos, Água e Fauna

Ainda que o PAF-RN não trabalhe com metas físicas de execução anual, o objetivo final é que o abastecimento de lenha e carvão para uso industrial e doméstico seja feito a partir do manejo de matas nativas (na sua grande maioria caatingas).

Isto implica a colocação, a cada ano, de aproximadamente 70 mil ha de caatinga sob regime de manejo para produção sustentada. Assim sendo, seria necessária uma área de 910 mil ha para atender à demanda de lenha e carvão vegetal dos setores industrial e comercial, além de 50% da demanda domiciliar de carvão vegetal, considerando-se os níveis de consumo registrados em 1988.

Em termos gerais, 1,2 milhões de ha de caatinga possuem um estoque total de 60 milhões de metros estéreos e podem produzir, anualmente, cinco milhões de metros estéreos de lenha, dentro de um ciclo de 12 a 13 anos, atendendo, portanto, à demanda estadual.

Essa superfície representa 42% do total de florestas exploráveis do estado, podendo constituir-se em uma valiosa reserva biológica e funcionando como área de captação de água, conservação de solos e proteção à fauna.

- a) Programa de Sementes, responsável pela coleta, armazenamento e distribuição das sementes das essências florestais utilizadas no PAF;
- b) Programa de Difusão, encarregado de preparar materiais técnicos e didáticos, sob a forma de apostilas, circulares, cartilhas, guias, vídeos, cartazes, *slides*, etc.;
- c) Programa de Educação Florestal, introduzindo os conteúdos florestais nos *currícula* do ensino de primeiro grau menor das escolas rurais e desenvolvendo também atividades de capacitação de professores, produção de materiais didáticos e integração do ensino e a extensão florestal.

9.4 - O PAF, o Manejo Florestal e suas Implicações Ambientais

9.4.1 - Influência sobre os Estoques de Biomassa e Balanço do CO₂

O manejo florestal para produção sustentada, nos termos propostos pelo PAF-RN para o Semi-Árido, tem influência marcante e decisiva na manutenção de maiores áreas com cobertura florestal permanente e maiores estoques de biomassa nesse ecossistema: de um lado, o corte seletivo proposto preserva 99% das espécies presentes na área a ser explorada, mantendo 65-70% dos indivíduos, o que representa 30% do volume lenhoso original e mais de 50% da cobertura de copas, permitindo, ainda, o uso pecuário destas áreas; e, de outro, a melhor eficiência no carvoejamento e uso final da lenha nas cerâmicas poderá reduzir o consumo de lenha em 400 mil mst/ano e 230 mil mst/ano, respectivamente, diminuindo o desmatamento anual em, aproximadamente, 11.5 mil ha/ano.

Em termos do balanço de CO₂, uma primeira estimativa do impacto do PAF-RN, quando completamente desenvolvido, em comparação com a situação anterior ao programa, leva aos seguintes valores:

Estimativa do Impacto do PAF-RN no Balanço de CO₂

	(Em t/ano)	
	Sem o PAF	Com o PAF
Liberação de CO ₂ (t/a)	+446.700	+214.600
Fixação de CO ₂ (t/a)	- 55.500	-152.200
Balanço de CO ₂ (t/a)	+391.200	+ 62.400

Ainda que o valor nulo não seja atingido, mesmo com o PAF, a redução na quantidade de CO₂ anualmente liberada para a atmosfera é bastante significativa, equivalendo à metade da liberação originada pela queima de petróleo e seus derivados.

9.4.2 - Impactos na Conservação de Solos, Água e Fauna

Ainda que o PAF-RN não trabalhe com metas físicas de execução anual, o objetivo final é que o abastecimento de lenha e carvão para uso industrial e doméstico seja feito a partir do manejo de matas nativas (na sua grande maioria caatingas).

Isto implica a colocação, a cada ano, de aproximadamente 70 mil ha de caatinga sob regime de manejo para produção sustentada. Assim sendo, seria necessária uma área de 910 mil ha para atender à demanda de lenha e carvão vegetal dos setores industrial e comercial, além de 50% da demanda domiciliar de carvão vegetal, considerando-se os níveis de consumo registrados em 1988.

Em termos gerais, 1,2 milhões de ha de caatinga possuem um estoque total de 60 milhões de metros estéreos e podem produzir, anualmente, cinco milhões de metros estéreos de lenha, dentro de um ciclo de 12 a 13 anos, atendendo, portanto, à demanda estadual.

Essa superfície representa 42% do total de florestas exploráveis do estado, podendo constituir-se em uma valiosa reserva biológica e funcionando como área de captação de água, conservação de solos e proteção à fauna.

9.4.3 - Implicações na Sustentabilidade da Produção Agropecuária e na Resistência às Mudanças Climáticas

A caatinga tem sido historicamente utilizada como recurso alternativo para viabilizar a continuidade da produção pecuária nas épocas secas.

A exploração florestal é praticada comumente na estação seca e intensificada nos anos de chuvas escassas, como alternativa para utilizar a força de trabalho das pequenas e médias propriedades e também dos agricultores sem terra.

A presença do recurso florestal e a existência de uma demanda comercial por madeira, lenha e carvão têm-se constituído em uma alternativa real para a sobrevivência dos agricultores e um recurso principal para resistir às secas.

A produção de lenha, carvão ou estacas pode ser iniciada e interrompida na medida em que as variações do clima local prejudiquem ou favoreçam as atividades agrícolas e pecuárias. O trabalho na floresta é complementar à atividade pecuária, seus produtos não são perecíveis e a demanda está sendo exercida de distâncias cada vez maiores. Por tudo isto, entende-se que a integração do manejo da caatinga para a produção florestal sustentada implicará um aumento da resistência às diversidades climáticas, uma vez que o abandono da agricultura e/ou da pecuária não implicaria necessariamente o abandono da unidade produtiva nos anos de seca.

O preço diferenciado que pode ser obtido dos produtos florestais oriundos de áreas sob manejo, que não pagam Taxa de Reposição Florestal, funciona como um estímulo à adoção dos planos de manejo e viabiliza a exploração rentável e ordenada do recurso florestal.

Seu aporte principal à sustentabilidade da produção agropecuária advém de sua capacidade para absorver a força de trabalho excedente da agricultura nas épocas desfavoráveis e fazê-lo de maneira economicamente viável e ecologicamente sustentável.

9.5 - A Expansão do Projeto e os Programas de Ação Florestal para o Nordeste Brasileiro

A partir de 1990, o projeto deu início a um processo de expansão desde o Rio Grande do Norte para o resto do Nordeste, cujo objetivo é, numa primeira fase de três anos, abranger os estados de Pernambuco, Paraíba e Ceará.

9.5.1 - Filosofia e Metodologia da Expansão

A experiência obtida no Rio Grande do Norte é a base da expansão. Ali foi constatado que alguns princípios são essenciais para o sucesso do trabalho, e estes constituem-se no sustento filosófico da expansão:

- em cada estado deve ser formada uma equipe técnica multidisciplinar, pequena porém altamente motivada e com dedicação exclusiva;
- é essencial a integração da equipe com representantes de órgãos federais, estaduais e não-governamentais, entrosando-se assim as atribuições e responsabilidades de pesquisa, desenvolvimento, fiscalização e extensão desde o início das atividades;
- começar-se-á pela preparação de um diagnóstico da situação florestal, baseado num estudo detalhado da oferta e demanda de produtos florestais, que conduza à identificação das áreas e problemas críticos;
- na execução dos estudos básicos necessários para diagnósticos, a capacitação do pessoal e a validação da metodologia revestem-se de igual ou maior importância que a obtenção dos resultados específicos (sem capacitação adequada não se pode obter a alta qualidade da informação e a rápida transferência para ações concretas que o projeto requer);
- as experiências e os recursos obtidos durante as etapas anteriores são aproveitados, mas não mecanicamente reaplicados na expansão: cada estado cria seu grupo de trabalho, desenvolve sua metodologia, prepara seu plano de ação e o executa fazendo uso dos seus próprios meios e recursos e complementando-os com os disponíveis na estrutura central do projeto e nos outros estados; e

- todos os resultados, ainda que preliminares, dos estudos básicos, levantamentos, etc., e igualmente as propostas metodológicas desenvolvidas, são publicados e difundidos (em primeira instância pelo próprio projeto) tão pronto seja possível, para que possam ser utilizados ou melhorados por outros interessados.

No que diz respeito à metodologia do trabalho, não existe uma seqüência rígida de atividades, porém procura-se avançar ordenadamente em cada estado, cumprindo as seguintes etapas:

- a) preparação, junto ao Ibama e aos órgãos estaduais, de um convênio que estabelece as responsabilidades e contribuições dos três signatários na elaboração e implementação do PAF, unido a um programa de trabalho e orçamento anual;
- b) difusão dos objetivos e filosofia do PAF entre os órgãos potencialmente interessados em aportar pessoal ou serviços, objetivando um melhor recrutamento dos técnicos a serem integrados na equipe;
- c) integração da equipe e sua imediata participação nas estruturas de coordenação do projeto (comitês técnicos de mapeamento e inventário, de consumo e fluxos, de áreas prioritárias e econômico-social);
- d) capacitação dos membros da equipe na metodologia das áreas específicas de atuação, por treinamento interno e/ou externo (geralmente organizado e executado pelo projeto); e
- e) desenvolvimento do plano de trabalho previsto, normalmente constando de:
 - i) levantamento da existência e produtividade dos recursos florestais estaduais pelo mapeamento e inventário das matas nativas e estudos de incremento de plantações e florestas nativas;
 - ii) levantamento do consumo e dos fluxos de produtos florestais em nível estadual para se estimar as demandas atual e futura;
 - iii) preparação dos balanços atuais e projetados de oferta/demanda de produtos florestais e formulação dos cenários alternativos;

- iv) identificação de áreas e/ou setores críticos nos quais a demanda é muito superior à oferta ou as existências não garantem a continuidade da oferta e a renovação do recurso; e
- v) preparação dos planos de ação para as áreas prioritárias e do PAF estadual, dando início às atividades de execução.

9.5.2 - As Etapas Iniciais

Ao final de novembro de 1991, a expansão avançava firmemente nos Estados de Pernambuco, Ceará e Paraíba. Existem convênios assinados e equipes de trabalho formadas, com um total de 20 técnicos de nível superior (quatro dos quais contratados pelo projeto e o restante de órgãos estaduais ou vinculados). A capacitação está muito adiantada em geral, e os levantamentos básicos, quase completos em Pernambuco, devendo ser finalizados esses estudos no Ceará e na Paraíba e iniciando-se a formulação dos correspondentes planos de ação florestal.

Bibliografia

- BARBOSA, I. e RIEGELHAUPT, E. *Considerações sobre a produção de carvão vegetal no Rio Grande do Norte*. Circular técnica 1, Projeto Pnud/FAO/BRA 87/007. — Natal: 1988.
- BURKART, R.N. *et alii*. *Estimativa do estoque lenheiro existente na Região do Seridó-RN*. Plano de manejo florestal para a Região do Seridó do Rio Grande do Norte. — Natal, v. 1, cap 5, p 5.1-5.74. 1988.
- ISAIA, E.M.B.I. *et alii*. *Avaliação do estoque lenheiro do RN*. — Natal, Projeto Pnud/FAO/Ibama BRA 87/007, 1991. (no prelo)
- LEHTONEN, P. *Aspectos econômicos dos recursos florestais no estado do Rio Grande do Norte*. — Natal, Relatório preliminar, Projeto Pnud/FAO/Ibama BRA 87/007, 1991.
- PAREYN, F.G. e RIEGELHAUPT, E. *Relação entre a produção e o consumo de lenha no Seridó-RN: balanços projetados e cenários alternativos*. Plano de manejo florestal para a Região do Seridó do Rio Grande do Norte. — Natal, v. 2, cap. 9, p 9.1 - 9.30, 1988.

RADAMBRASIL. - *A vegetação da região Nordeste: atualização e antropismos.* — Brasília: IBDF, 1985.

RIEGELHAUPT, E. *Dendroenergia.* Relatório final de consultoria, FO: BRA 82/008. Documento de campo 35. — Brasília: 1985.

ZAKIA, M.J.B *et alii.* *O Consumo e fluxo de energética florestais do RN* (ano base: 1988). Documento de campo 1, BRA 87/007, 1990.

A Declaração de Fortaleza e Outros Documentos Relativos à Icid

Apresentação

A Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas (Icid) reuniu mais de 800 participantes de 45 países, incluindo membros da comunidade científica nacional e internacional, técnicos, políticos, representantes de organizações nacionais e internacionais, tomadores de decisões e representantes de organizações não-governamentais ligadas à questão do meio ambiente e desenvolvimento. A Icid proporcionou significativa oportunidade para o intercâmbio de experiências e informações entre diferentes países e regiões.

Foram apresentados 63 trabalhos científicos, distribuídos em 17 painéis, e realizadas discussões simultâneas sobre temas específicos em dez grupos de trabalho. Entre os resultados da conferência encontra-se um documento político, aprovado em sessão plenária — a Declaração de Fortaleza — e o sumário das discussões e recomendações dos dez grupos de trabalho reunidos durante a conferência. Ambos os documentos serão encaminhados à Secretaria Geral da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), com vistas a subsidiar a inclusão, em sua agenda, das importantes questões relativas às regiões semi-áridas do planeta.

Esta publicação inclui a Declaração de Fortaleza, os subsídios dos grupos de trabalho e a sua composição. Os anais da conferência serão publicados brevemente.

Declaração de Fortaleza

Considerando que:

- muitas regiões semi-áridas são economicamente marginalizadas, apresentando alto grau de vulnerabilidade em relação a variações e mudanças climáticas globais, além de carecerem de recursos financeiros e técnicos indispensáveis a iniciativas que objetivem adaptações de grande porte às mudanças ambientais;
 - há crescente reconhecimento da necessidade de ações internacionais sobre questões relativas a mudanças globais, degradação ambiental e equidade social; e
 - há grande e urgente necessidade de decisões para reduzir a gravidade dos problemas atualmente enfrentados pelas regiões semi-áridas dos países em desenvolvimento,
1. Nós, mulheres e homens da Sociedade Civil, nos reunimos em Fortaleza, Ceará, Brasil, de 27 de janeiro a 1º de fevereiro de 1992, convocados pelo governo do estado do Ceará e pela Fundação Grupo Esquel Brasil, com o patrocínio de várias organizações nacionais e internacionais. Somos um grupo multidisciplinar de cientistas, acadêmicos, funcionários de organismos governamentais, ambientalistas, técnicos ligados à área social, políticos, líderes religiosos e outras pessoas preocupadas com as interações entre os seres humanos e seu ambiente natural e social, com muitas décadas de estudo, pesquisa e experiência prática em programas de desenvolvimento das regiões semi-áridas em todo o mundo.
 2. Nós nos dirigimos às mulheres e homens preocupados com o desenvolvimento equitativo e com uma vida digna para todos, em harmonia com a natureza, e nos dirigimos, igualmente, às mulheres e homens que foram designados pela sociedade para tomar as decisões cruciais, relativas ao bem-estar das gerações atuais e futuras.
 3. Fazemos esta declaração em momento particularmente importante, uma vez que a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) reunir-se-á em junho próximo no Rio de Janeiro. A vontade, as energias e os recursos de todos os países do mundo serão mobilizados para esse grande esforço visando conter os processos de deterioração ambiental que ameaçam o nosso futuro. Será uma grande perda para a humanidade se, em ocasião tão

importante, os problemas das regiões semi-áridas, em particular o da degradação ambiental que nelas ocorre, deixassem de ser reconhecidos e discutidos pelas nações presentes na Rio-92.

4. Embora as regiões semi-áridas de todas as partes do mundo estejam sob risco, nossa preocupação principal é com as condições atuais e futuras dos povos e meio ambiente das regiões semi-áridas dos países em desenvolvimento. Essas regiões são caracterizadas por uma extrema vulnerabilidade às variações climáticas e atividades humanas inadequadas. É nessas regiões que grandes sofrimentos humanos estão ocorrendo: pobreza absoluta; repetidas crises de fome aguda; emigração massiva; incerteza de colheitas e, conseqüentemente, insegurança quanto à continuidade de assentamentos humanos e de suas culturas e civilizações. Não obstante compartilharem os mesmos problemas, ainda não foi feito pelas próprias regiões semi-áridas um esforço suficiente de intercâmbio de conhecimentos e experiências, buscando o fortalecimento mútuo.
5. A deterioração das condições humanas e do ambiente nessas regiões, que, em muitos casos, inclui processos significativos de desertificação, tem amplas conseqüências socioeconômicas que afetam direta e indiretamente todas as regiões do mundo. Por outro lado, como se trata de ecossistemas, essas regiões são altamente suscetíveis ao aquecimento global e outras mudanças ambientais decorrentes de atividades industriais e agrícolas equivocadas e práticas de desenvolvimento não-sustentáveis.
6. As recomendações específicas, amplamente discutidas e aprovadas pelos participantes da Icid, podem ser resumidas nos seguintes princípios básicos, consubstanciando diretrizes capazes de orientar os esforços de desenvolvimento de regiões semi-áridas:
 - i. Fatores socioeconômicos, políticos e culturais estão na origem da pobreza e da degradação ambiental nessas áreas. Qualquer esforço sério para desenvolver essas regiões deve basear-se em estratégias socioeconômicas que incluam a participação da sociedade civil e o compromisso político com reformas estruturais, reforma agrária, acesso à água com manejo adequado, além do aperfeiçoamento das políticas agrícolas a nível nacional e regional. A melhoria generalizada da educação e da capacitação das

populações constitui precondição para a efetivação desses objetivos.

- ii. O desenvolvimento econômico, social e ambientalmente sustentável das regiões semi-áridas deve ser perseguido como aspiração maior. O desenvolvimento sustentável deve ser entendido, nesses termos, como distribuição eqüitativa da riqueza e do acesso aos recursos naturais, respeito à diversidade local e capacidade adaptativa da escala das atividades humanas para torná-las compatíveis com o regime ecológico, levando-se em consideração as necessidades das gerações presentes e futuras e a manutenção e o crescimento da produtividade a longo prazo.
- iii. Erros do passado e políticas mal concebidas levaram grande parte das regiões semi-áridas a atingir o limite de sua capacidade produtiva, resultando disso situações adversas que não podem ser revertidas senão mediante substanciais gastos financeiros, a nível nacional e internacional. Uma abordagem justa deste problema indica que alguns desses custos devem caber às economias nacionais, mas que outros são, evidentemente, de responsabilidade da comunidade internacional. Os esforços para definir, em cada caso, as responsabilidades financeiras envolvidas devem estar associados ao aumento da capacidade dos países em desenvolvimento em financiar o seu próprio desenvolvimento sustentável, incluindo-se uma adequada solução para o problema da dívida externa dos países em desenvolvimento endividados. Barreiras ao comércio contra produtos originários das zonas semi-áridas devem ser eliminadas porque constituem um sério obstáculo ao desenvolvimento dessas regiões. É também essencial que se garanta às regiões semi-áridas acesso a novas tecnologias e que sejam urgentemente implementadas gestões com vistas à fixação de normas internacionais para facilitar as transferências tecnológicas. Além disso, enfatiza-se a necessidade de serem tomadas medidas com vistas a recuperar áreas degradadas e prevenir a deterioração ambiental daquelas ainda bem conservadas.
- iv. Os esforços para corrigir a situação de pobreza devem se fundamentar em rigorosos estudos e pesquisas, mas não podem negligenciar o conhecimento das populações tradicionais que, por séculos, viveram nestas regiões de forma sustentável. Estes

Subsídios dos Grupos de Trabalho

Este documento resume os debates e recomendações dos dez grupos de trabalho formados por ocasião da Icid, realizada em Fortaleza, Ceará, Brasil, entre 27 de janeiro e 1º de fevereiro de 1992.

Questões Decisivas e Necessidades das Regiões Semi-Áridas

Variações e Mudanças Climáticas

Existem regiões semi-áridas nas zonas tropicais, subtropicais e temperadas da Terra. A característica mais comum e de maior destaque destas áreas é a falta de precipitações suficientes, confiáveis e oportunas. Verificam-se grandes variações nas precipitações sazonais e anuais. Há incidência periódica de secas. Nos últimos anos, cientistas fizeram grandes progressos na previsão da variabilidade de precipitações sazonais anuais nessas regiões críticas, particularmente nos trópicos. Em certas ocasiões, a extrema variabilidade climática pode resultar em enchentes. Nas condições passadas e atuais, as regiões semi-áridas têm sido consideradas zonas de risco climático. Um conjunto de fatores compõe esta vulnerabilidade natural.

Um aumento da população e da intensidade das atividades humanas, como tem acontecido em muitas regiões semi-áridas, conduz ao aumento da pressão sobre os escassos e frágeis recursos existentes, como água, solo e vida selvagem. Em muitas áreas a população excede a capacidade ecológica de sustentação nos sistemas atuais de produção econômica e utilização dos recursos.

Muitas regiões semi-áridas encontram-se nos países em desenvolvimento e sofrem de alta incidência de pobreza, subemprego, saúde precária e analfabetismo. A infra-estrutura pública é geralmente deficiente no que se refere às vias públicas, recursos hídricos, indústria e habitação. Tanto econômica quanto politicamente, as populações rurais são em geral impotentes.

A combinação das pressões climáticas e sociais aumenta a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos das regiões semi-áridas.

As conseqüências regionais do aquecimento global não podem ser ainda previstas com precisão e confiança, mas alguns impactos são prováveis.

esforços não terão êxito, contudo, se a Sociedade Civil e os movimentos de base não participarem do processo de tomada de decisão, tanto a nível nacional como a nível regional.

- v. A biodiversidade constitui um valor econômico atual e potencial de grande importância. Todo esforço sério de desenvolvimento das regiões semi-áridas deve priorizar o uso sustentável e a conservação deste recurso. Legislação nacional e convenções internacionais adequadas devem ser estabelecidas a fim de prevenir a exploração predatória. Os países e regiões dos quais se origina um recurso genético particular, seus derivados (naturais ou sintéticos) e princípios ativos, devem receber uma compensação justa daqueles que o adquirirem ou transformam com intuito lucrativo.
- vi. As regiões semi-áridas precisam aprender umas com as outras. Redes de intercâmbio de informações precisam ser criadas e as existentes precisam ser fortalecidas, com dois propósitos básicos: no plano da pesquisa científica, para intercâmbio de informação, discussão de metodologias, comunicação das descobertas científicas e desenvolvimento conjunto de atividades de pesquisa; no plano do planejamento para o desenvolvimento sustentável, para propiciar um fórum de diálogo e de troca de experiências entre especialistas e autoridades governamentais e segmentos da sociedade civil organizada.
- vii. A história mostra, e a ciência moderna confirma, que as regiões semi-áridas possuem os recursos naturais necessários para o desenvolvimento de assentamentos humanos com sistemas de produção adequados, formas equitativas de organização social, culturas ricas e prósperas. Não estamos diante de situações sem esperança, mas de um conjunto de circunstâncias socioeconômicas e ambientais que requerem especial atenção e tratamento prioritário, para que se viabilize o pleno desenvolvimento das potencialidades das regiões semi-áridas e de seus povos.

Subsídios dos Grupos de Trabalho

Este documento resume os debates e recomendações dos dez grupos de trabalho formados por ocasião da Icid, realizada em Fortaleza, Ceará, Brasil, entre 27 de janeiro e 1º de fevereiro de 1992.

Questões Decisivas e Necessidades das Regiões Semi-Áridas

Variações e Mudanças Climáticas

Existem regiões semi-áridas nas zonas tropicais, subtropicais e temperadas da Terra. A característica mais comum e de maior destaque destas áreas é a falta de precipitações suficientes, confiáveis e oportunas. Verificam-se grandes variações nas precipitações sazonais e anuais. Há incidência periódica de secas. Nos últimos anos, cientistas fizeram grandes progressos na previsão da variabilidade de precipitações sazonais anuais nessas regiões críticas, particularmente nos trópicos. Em certas ocasiões, a extrema variabilidade climática pode resultar em enchentes. Nas condições passadas e atuais, as regiões semi-áridas têm sido consideradas zonas de risco climático. Um conjunto de fatores compõe esta vulnerabilidade natural.

Um aumento da população e da intensidade das atividades humanas, como tem acontecido em muitas regiões semi-áridas, conduz ao aumento da pressão sobre os escassos e frágeis recursos existentes, como água, solo e vida selvagem. Em muitas áreas a população excede a capacidade ecológica de sustentação nos sistemas atuais de produção econômica e utilização dos recursos.

Muitas regiões semi-áridas encontram-se nos países em desenvolvimento e sofrem de alta incidência de pobreza, subemprego, saúde precária e analfabetismo. A infra-estrutura pública é geralmente deficiente no que se refere às vias públicas, recursos hídricos, indústria e habitação. Tanto econômica quanto politicamente, as populações rurais são em geral impotentes.

A combinação das pressões climáticas e sociais aumenta a vulnerabilidade dos sistemas naturais e humanos das regiões semi-áridas.

As conseqüências regionais do aquecimento global não podem ser ainda previstas com precisão e confiança, mas alguns impactos são prováveis.

Os aumentos na temperatura conduzirão ao aumento da evapotranspiração. Esse é um fator importante nos locais onde o clima é quente, sob as condições atuais. Não se sabe se as chuvas vão aumentar ou diminuir nessas regiões. O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (*Intergovernmental Panel on Climate Change — IPCC*) coloca as regiões semi-áridas entre as áreas que deverão ser mais afetadas pelas mudanças climáticas. As regiões semi-áridas comumente apresentam precipitações abruptas e pontuais. Os deslocamentos espaciais destas zonas devem ser examinados agora, porque os efeitos adversos podem ocorrer bem antes que as mudanças climáticas provocadas pelo homem possam ser detectadas com segurança. É também possível que as mudanças climáticas tenham conseqüências inesperadas para as regiões semi-áridas.

Os problemas que o clima apresenta hoje podem tornar-se mais freqüentes e mais severos com o aquecimento global. A pesquisa e as respostas à variabilidade e às mudanças climáticas têm traços em comum. A compreensão da forma como as sociedades, no passado e agora, enfrentaram com sucesso as variabilidades climáticas nas regiões semi-áridas pode fornecer uma primeira aproximação de como devemos nos preparar para mudanças climáticas nas décadas futuras.

Impactos Sociais

As interações clima/sociedade precisam ser melhor compreendidas, especialmente quando se trata de regiões severamente castigadas pelo clima. No caso das regiões semi-áridas, devemos identificar as atividades humanas que aumentam a vulnerabilidade à mudança e variabilidade climáticas. Historicamente, os pequenos grupos populacionais têm mantido a prática da agricultura de subsistência nas regiões semi-áridas por longos períodos de tempo. No entanto, não conseguem prover para si próprios um meio de vida sustentável porque essas regiões são altamente vulneráveis às catástrofes climáticas, não podendo suportar a existência de grandes contingentes populacionais. O crescimento populacional, assim como as emigrações durante as secas, aumentam a vulnerabilidade dos sistemas naturais e sociais, tanto nas regiões semi-áridas quanto nas áreas ao seu redor. O êxodo das pessoas originárias dessas áreas marginais para cidades carentes de infra-estrutura, favelas urbanas e florestas é uma prova concreta da falta de sustentabilidade. Esse ciclo de pobreza é mantido porque as pessoas não têm instrução e

treinamento suficientes para permitir uma melhora constante nas suas condições de vida.

Impactos Econômicos

As regiões semi-áridas produzem lavouras de subsistência e matérias-primas procuradas por outras nações. O valor desses produtos, no entanto, é pequeno em decorrência da falta de especialização das firmas locais. O poder econômico concentra-se entre uns poucos proprietários de terras, ou companhias com escritórios centrais em outro local. As pessoas que vivem na região geralmente não são os donos da terra, têm acesso limitado à água, e pouco acesso ao saber e à tecnologia que lhes permitiria trabalhar o solo com a utilização de práticas melhoradas. Ao mesmo tempo, as regiões semi-áridas enfrentam desvantagens econômicas: os custos de produção e transporte (fertilizantes e pesticidas) são altos devido às distâncias, a estocagem refrigerada é deficiente, a escolha das lavouras é limitada e o acesso aos mercados de exportação é difícil ou inexistente. Em relação a algumas mercadorias, as barreiras protecionistas de comércio dos países importadores restringem o potencial de exportação das regiões semi-áridas.

O investimento para a infra-estrutura de desenvolvimento (transporte, comunicação, água, eletricidade) é em geral insuficiente. Em muitos casos, os governos nacionais não dispõem dos recursos necessários, especialmente no caso dos países em desenvolvimento, com dívidas externas altas.

Essas características tornam a economia das regiões semi-áridas altamente vulnerável a variações climáticas. As secas frequentes afetam principalmente o setor agrícola, causando grandes perdas na produção e produtividade. Conseqüentemente, verifica-se uma queda drástica no emprego agrícola durante as secas. As lavouras de subsistência e pequenas propriedades rurais são mais prejudicadas do que as lavouras comerciais e as grandes propriedades, incluindo a pecuária, não obstante estas serem também grandemente afetadas no caso de eventos climáticos extremos.

Impactos Ambientais

Os ecossistemas naturais nas regiões semi-áridas são frágeis. Cada componente degradado do ecossistema degrada também outros aspectos

do meio ambiente. A desertificação e outras formas de degradação da terra, resultantes de causas naturais ou humanas, podem constituir um processo irreversível que deixa para trás uma área irremediavelmente perdida para uso produtivo. Muitos fatores contribuem para a degradação da terra e devem ser levados em consideração para evitar maior degradação: a erosão do solo, a sedimentação, a salinização, as inundações, o desmatamento, a exaustão dos pastos, a compactação do solo, a existência de cascalhos, modelos inadequados de posse de terra, o uso inapropriado de recursos hídricos, a urbanização e o mau gerenciamento da propriedade rural. Cada um destes fatores é altamente suscetível a variações climáticas e igualmente a mudanças climáticas. As estratégias para lidar com a degradação da terra existem, mas requerem a integração de pesquisa, tecnologia, políticas. O fracasso neste campo impedirá o alcance do desenvolvimento sustentável nas regiões semi-áridas. A chave do sucesso está na integração oportuna entre conhecimento e ação.

Estratégias de Adaptação Sustentável

A adaptação humana às condições das regiões semi-áridas fornece lições úteis para as sociedades enfrentarem com sucesso as mudanças ambientais relacionadas ao clima no futuro. A lição mais ampla talvez seja a constatação de que o sucesso ou fracasso das respostas humanas são determinados pela interligação entre fatores climáticos, socioeconômicos e políticos. A segunda lição é que a experiência das pessoas que vivem há muito tempo sob as condições do semi-árido precisa ser entendida, avaliada e utilizada, para se desenvolverem estratégias de respostas apropriadas. Isto tem raramente sido feito de um modo sistemático e sustentado. Outra lição importante é que os pesquisadores que vêm de fora da região devem ter cuidado para não imporem estruturas inapropriadas de pesquisa. Isto sugere a necessidade de maior participação local na pesquisa, planejamento e implementação de políticas. O velho modelo de desenvolvimento através de grande inversão de capital, seguindo o caminho da industrialização do “norte”, não é sustentável a longo prazo. O novo paradigma de desenvolvimento sustentável, ainda que em grande parte permaneça como objetivo a ser alcançado, deve ser adotado.

Os componentes básicos do desenvolvimento sustentável incluem um novo sistema de contabilidade econômica e social, maior uso de tecno-

logias apropriadas, uma distribuição de renda e de qualidade de vida mais eqüitativas, maior participação política e descentralização do planejamento e do poder de decisão. A implementação do desenvolvimento sustentável é difícil em qualquer condição ecológica, mas as dificuldades aumentam em regiões e onde os recursos se encontram exauridos. Muito embora as dificuldades sejam grandes, os benefícios potenciais são importantes. O desenvolvimento sustentável nas regiões semi-áridas pode proporcionar a única resposta à sobrevivência.

O exemplo da reforma agrária ilustra a necessidade primordial do desenvolvimento sustentável em regiões semi-áridas. Em muitos locais a questão principal não é tanto a absoluta falta de água ou alimento, mas o acesso e a distribuição dos recursos disponíveis. Sem acesso eqüitativo à água, ao alimento e à terra, a região e todo o seu povo não alcançarão o desenvolvimento sustentável futuro. Um método para a implementação da reforma agrária, e outras ações voltadas para a criação de um meio ambiente mais propício ao desenvolvimento sustentável, pode envolver um novo sistema de negociação e ajustes entre interesses de ordem social, política e econômica. Será difícil alcançar soluções, a menos que todas as partes obtenham alguma vantagem. A reforma agrária, fazendo uso do consenso social, pode oferecer aos sem-terra a oportunidade de possuir um pedaço de terra e passar da cultura de subsistência à produção de excedentes, enquanto os grandes proprietários rurais podem concentrar-se na produção de bens de maior valor, criando, assim, melhores condições para a sua exportação.

As Regiões Semi-Áridas e a Poluição Atmosférica

As regiões semi-áridas como um todo não contribuem com grandes quantidades de poluentes na atmosfera. Mesmo assim, o aumento da população e do nível de industrialização nessas áreas leva a emissões de poluentes convencionais, bem como de gases causadores do efeito estufa. Entre as principais causas do problema estão: a queima de biomassa, a pecuária, a queima de combustíveis fósseis, produção industrial, mineração e urbanização. Tal poluição põe em risco a saúde humana e pode mudar os climas regional e global. Os planos de desenvolvimento para as regiões semi-áridas devem levar em conta tais efeitos.

Financiamento do Desenvolvimento Sustentável

Os governos nacionais, assim como as organizações internacionais, não têm dado até o presente grande prioridade aos investimentos em regiões semi-áridas. O financiamento recebido tem sido freqüentemente mal utilizado e pouco tem contribuído para a melhoria das condições sociais, econômicas ou ambientais dessas regiões. Fazem-se necessários maiores investimentos, a serem efetuados em tempo hábil. As regiões semi-áridas devem receber mais apoio de organismos internacionais e dos governos nacionais, a fim de evitar maior degradação. É igualmente importante que os recursos se tornem disponíveis, de modo contínuo e previsível.

Os critérios de financiamento precisam ser redefinidos, a fim de atender aos objetivos do desenvolvimento sustentável. Isso requer melhor avaliação de todos os custos e benefícios envolvidos em novos programas. Os custos ambientais e ecológicos precisam ser incluídos explicitamente. Investimentos ecologicamente seguros devem ser financiados, mesmo que sejam mais dispendiosos que os programas tradicionais. Tais investimentos são inteiramente justificados na medida em que são realizados ao menor custo possível (custo-efetivos).

Os órgãos de desenvolvimento multinacional deveriam criar mecanismos de financiamento para atender às necessidades das regiões semi-áridas, que tomariam as medidas cabíveis em resposta às demandas dos governos nacionais. Os sistemas de identificação, elaboração, avaliação, implementação e monitoramento dos projetos visando a financiamento internacional devem se tornar mais eficientes e ágeis, devendo proporcionar, ainda, oportunidades para maior participação e *feedback* da população local.

Necessidade de Pesquisa

São necessários estudos sobre os impactos e as estratégias a serem adotadas em caso de fenômenos climáticos extremos nas regiões semi-áridas (secas, tempestades, enchentes, geadas, etc.). O processo de elaboração e desenvolvimento institucional em regiões semi-áridas deveria ser objeto de estudo. Especial atenção deveria ser dada às políticas agrícolas e de recursos hídricos. As emissões de poluentes e os gases causadores de efeito estufa, oriundos dessas regiões, necessitam também ser estudados. A eficiência da pesquisa nacional e internacional ora em cur-

so e os programas de assistência para regiões semi-áridas precisam ser avaliados. A pesquisa agrícola, biológica e genética, voltada para as necessidades específicas das regiões semi-áridas, deveria receber grande prioridade das organizações patrocinadoras. Finalmente, um melhor entendimento da interação clima/sociedade faz-se necessário. Isso se constitui em base para uma mudança de comportamento, embora não seja bem compreendido.

Cooperação e Formação de Redes

As regiões semi-áridas em todo o mundo compartilham problemas comuns, a despeito das diferenças de condições locais. Nesse sentido, recomenda-se que sejam criadas redes, e que aquelas existentes sejam fortalecidas, com vistas a tratar dos problemas comuns. Isso serviria para atender, pelo menos, a duas necessidades: ao nível da pesquisa, especialistas em diferentes disciplinas poderiam trocar informações, discutir metodologias, relatar os resultados da pesquisa e desenvolver atividades conjuntas; ao nível do planejamento do desenvolvimento sustentável, essas redes poderiam proporcionar um fórum para o diálogo e troca de experiências entre especialistas e pessoas com poder de decisão. Poderiam também oferecer oportunidades para a educação, treinamento e intercâmbios. As redes podem ser organizadas internacionalmente ou entre aquelas regiões que apresentam características similares. Uma possibilidade seria a criação de uma rede multinacional para as regiões semi-áridas, que possuísse componentes especializados para zonas tropicais, subtropicais e temperadas. As redes devem obedecer aos seguintes critérios:

- basear a participação numa estratégia de baixo para cima, com forte participação de organizações locais e regionais;
- promover a participação de um grande número de organizações públicas e privadas, incluindo grupos de agricultores, mulheres, trabalhadores, bem como grupos de homens de negócios e grupos ambientais;
- priorizar o intercâmbio dentro da região;
- fazer uso máximo dos mecanismos existentes e criar novas organizações apenas quando as existentes não puderem desempenhar as tarefas necessárias; e

- criar parcerias bilaterais entre regiões semi-áridas dos países mais prósperos e dos países em desenvolvimento.

Dentro de cada região semi-árida deve ser feito um esforço conjunto para promoção do desenvolvimento sustentável. As medidas orientadas no sentido de solucionar os problemas das regiões semi-áridas devem ser coordenadas por organizações e pessoas das próprias regiões. Isso requer cooperação entre os especialistas das diferentes áreas de pesquisa, órgãos governamentais e sociedade civil.

Deveria ser formado um consórcio ou mesa-redonda para operar no âmbito de uma região semi-árida, e seu quadro de pessoal suprido por um órgão governamental, uma universidade ou uma organização não-governamental. É importante que um esforço dessa natureza seja mantido ao longo do tempo, de modo que possam ser conduzidos estudos, e seus resultados utilizados no planejamento e implementação de práticas de desenvolvimento sustentável. Cada região semi-árida deve desenvolver os planos para que esse consórcio seja criado o mais brevemente possível. Poderia ser oferecido apoio financeiro a esses consórcios, por governos nacionais e locais, bem como por órgãos de desenvolvimento regional. No caso dos países em desenvolvimento, apoio adicional poderia ser oferecido por instituições financeiras, tanto regionais quanto internacionais.

Debates de alto nível sobre as políticas deveriam enfocar os problemas e perspectivas das regiões semi-áridas. Com esses objetivos, as Nações Unidas deveriam convocar um comitê permanente. Esse grupo poderia se constituir de funcionários governamentais, especialistas e representantes de organizações não-governamentais. O comitê estaria encarregado de duas tarefas fundamentais:

- a) auxiliar no desenvolvimento de um programa de ação internacional para as regiões semi-áridas, consultando um grande número de organizações acerca dos seus objetivos; e
- b) apoiar os planos de desenvolvimento preparados pelas regiões semi-áridas individualmente.

Sumário das Recomendações

Dentro de um contexto de recursos limitados, pobreza grandemente disseminada, degradação ambiental e mudanças climáticas, o desafio das regiões semi-áridas é encontrar um caminho para o desenvolvimento sustentável, no qual seja garantido às populações o acesso às necessidades materiais básicas, distribuição mais equitativa da renda, e preservação dos recursos naturais. A fim de alcançar esse objetivo, é necessário haver uma concentração de esforços a níveis nacional e internacional, de acordo com as seguintes linhas de ação:

- I. Melhorar a capacidade das pessoas, especialmente nas áreas rurais, para influenciar e controlar o seu futuro, através da posse e usufruto de bens materiais, entendendo-se esses bens de forma ampla, para incluir também as habilidades humanas. Os pontos mais relevantes desta estratégia são, por um lado, investimentos em educação, capacitação de recursos humanos, saúde, saneamento e pesquisa e, por outro lado, reforma agrária e financiamento das atividades produtivas.
- II. Conceder poderes à população, através de maior participação, e descentralização no planejamento e no processo de tomada de decisões. Agências de planejamento devem adotar procedimentos para avaliações integradas de impactos, a fim de identificar os problemas, coletar dados e oferecer oportunidades para a discussão pública e participação. Os projetos devem ser formulados e desenvolvidos a partir de uma abordagem que venha de baixo para cima e não de cima para baixo.
- III. Mobilizar os recursos de fontes internas e externas (bilaterais e multilaterais) em níveis suficientemente altos para gerar impactos em termos de alívio da pobreza em regiões semi-áridas.

Agências de desenvolvimento multilateral deveriam criar serviços técnicos e financeiros especializados, destinados a responder às necessidades específicas das zonas semi-áridas, serviços esses que deveriam responder efetivamente e em tempo hábil a conceitos e iniciativas apresentados por governo nacionais.

- IV. Melhorar a eficiência na administração dos recursos naturais e no uso dos fundos de capital, tanto os já existentes quanto os recém-mobilizados.

- A. Nas regiões semi-áridas, os recursos limitados deveriam ser avaliados e administrados com cuidado especial. Processos de produção projetados para outras regiões nem sempre são apropriados.
- B. A estratégia de administração deveria combinar o conhecimento das populações locais com as contribuições científicas e tecnológicas. As políticas deveriam incluir tanto a educação formal como a informal, que envolve o aprendizado adquirido com os grupos locais, a assistência técnica e apoio a esses grupos.
- C. O governo nas regiões semi-áridas deveria instituir “serviços de extensão” para instruir os que praticam a agricultura, a indústria e outras atividades, a respeito das novas tecnologias e das práticas disponíveis.
- D. Todas as intervenções devem ser comprovadamente sustentáveis em termos do uso e disponibilidade dos recursos naturais, e devem ser ecologicamente seguras.
- E. Uma abordagem radicalmente diferente para a identificação, definição, avaliação, implementação, monitoramento e acompanhamento dos projetos deve ser estabelecida, enfocando:
1. Resposta eficiente, flexível e oportuna às necessidades identificadas em conjunto com as comunidades participantes;
 2. Procedimentos que forneçam um monitoramento efetivo das intervenções, permitindo *feedback* (retroalimentação) e ajustes apropriados, conforme necessário;
 3. Descentralização das decisões e implementação que incorpore ao máximo possível as aptidões das comunidades em questão, bem como das organizações.
- F. Na identificação e concepção de projetos, é necessário haver uma definição mais precisa dos grupos-alvo, que também devem participar do processo .
- G. Monitoramento integrado e contínuo, observação e análise multidisciplinar das respostas históricas e contemporâneas à variabilidade climática devem ser assegurados, para determinar quais subgrupos ou setores da sociedade são mais suscetíveis à variação climática. Uma consciência maior sobre a singularidade e a fragilidade dessas

áreas é essencial para definir uma estratégia de desenvolvimento sustentável.

V. A falta de informação científica sobre os sistemas naturais e socioeconômicos das regiões semi-áridas é considerada uma das mais sérias ameaças ao desenvolvimento sustentável. Por conseguinte, um programa de pesquisa intensivo e de longo alcance deve ser desenvolvido, de acordo com a seguinte agenda:

A. As origens e conseqüências dos fenômenos extremos ligados à variabilidade climática nas regiões semi-áridas, bem como as estratégias de resposta aos seus efeitos (ex. secas, tempestades, enchentes, geadas).

B. Eficácia dos programas de cooperação internacional nas regiões semi-áridas, para suprir uma identificação confiável das dificuldades atualmente existentes e melhorar a coleta, recuperação e intercâmbio de informações, assim como transferência de tecnologia, de recursos humanos e de pesquisas entre as nações industrializadas e em desenvolvimento. Ênfase deveria ser dada a estudos comparativos, com especial referência aos danos provocados por variações climáticas e aos riscos a que elas expõem certos países em particular.

C. Formulação de políticas e sistemas de gerenciamento.

VI. Para compreender as interações complexas entre os sistemas humanos e ambientais, as seguintes ações são propostas:

A. São necessárias avaliações integradas de impactos regionais. Estas devem se traduzir em esforços cooperativos, envolvendo especialistas regionais e organizações internacionais de pesquisa e financiamento. Instituições de cooperativas de pesquisa deveriam ser estabelecidas em regiões semi-áridas específicas, com apoio de longo prazo das organizações internacionais.

B. A fim de melhorar a qualidade do ar e emissão de gases nas regiões semi-áridas, uma rede de estações de monitoramento deveria ser instalada e integrada à rede da *Global Atmosphere Watch* (WMO-GAW).

- C. Emissões dos setores industrial, de energia e transportes deveriam ser reduzidas e controladas através do estabelecimento de padrões de qualidade do ar.
- D. Deveria haver investimento adicional, internacional e nacional, com vistas ao desenvolvimento de sistemas de pequeno porte, eficientes e descentralizados, para a produção de energia na zona rural das regiões semi-áridas, com ênfase específica nas tecnologias de energia renovável.

Para implementar esse programa, os seguintes fatores são prementes: disponibilidade de financiamentos para pesquisas, cooperação entre instituições a nível nacional e internacional, transferência de tecnologia e educação.

VII. Melhoria na cooperação entre regiões semi-áridas e no âmbito interno das regiões deveria ser incentivada. São recomendadas as seguintes ações:

- A. Organização de redes de informação, internacionalmente ou entre regiões com características similares, para pesquisa conjunta e intercâmbio de experiências entre os especialistas e tomadores de decisões.
- B. Criações de consórcios ou mesas-redondas internamente nas regiões semi-áridas, para planejar e coordenar ações de desenvolvimento sustentável. O consórcio integraria os esforços das agências governamentais, universidades, centros de pesquisa e organizações não-governamentais.
- C. Organização de um comitê atuante nas Nações Unidas, para conduzir discussões de alto nível sobre os problemas e perspectivas das regiões semi-áridas.

VIII. A questão do crescimento populacional nas regiões semi-áridas deveria ser conduzida levando-se em consideração:

- A. Um mapeamento agroecológico para identificar áreas onde a pressão sobre os recursos naturais ameaça a sobrevivência da população.
- B. A necessidade de planejar o desenvolvimento dessas áreas, harmonizando as intervenções econômicas com a base de recursos naturais e combinando os investimentos produtivos

com os sociais, particularmente no que se refere à educação sobre o meio ambiente.

- C. A urgência em aliviar a pobreza através de investimentos crescentes e geração de emprego, financiados pela transferência de renda das áreas mais desenvolvidas, em nível nacional e internacional.
- D. A busca de soluções locais para os problemas econômicos e tecnológicos, uma vez que as transferências de populações podem resultar em transferência de pressões para outros ambientes.

Grupos de Trabalho

DECLARAÇÃO DE FORTALEZA

Comitê Preparatório

Presidente: Embaixador Juan Felipe Yriart (Uruguai)

Co-Presidente: Iouri Antonievitch Izrael (Federação da Rússia)

Relatores: Antonio Nilson C. Holanda (Brasil), Jurgen Schmandt (USA), Michael Glantz (USA)

Assessores: Silvio Sant'ana e Paula Pini (Brasil)

Participantes: Coordenadores dos Grupos de Trabalho

Grupo de Trabalho I

Variabilidade e Mudanças Climáticas a Nível Regional: Passado, Presente e Futuro

Coordenador: Michael H. Glantz (USA)

Relatores: Carlos Afonso Nobre (Brasil) e Eliane Wheaton (Canadá)

Participantes: Hartmut Grassi (Alemanha), A. R. Subramaniam (Índia), Mohamed El-Shahawy (Egito), James Buizer (USA), José Casimiro Mendes (Portugal), Jacques Servain (França), Oribe Rocha Aragão (Brasil)

Grupo de Trabalho II

IMPACTOS I - População e Migração: Situação Atual e Cenários Futuros

Coordenador: Manoel Correia de Andrade (Brasil)

Relatores: Jan Bitoun (França), Thomas Downing (Inglaterra), George Martine (Brasil), Leonardo Guimarães Neto (Brasil), J. Refugio Ballin Cortes (México)

Participantes: Henry Jackelen (USA), Paulo Roberto Silva (Brasil), Henrique Rattner (Brasil), Alain Ruellan (França)

Grupo de Trabalho III

IMPACTOS 2 - Economia: Situação Atual e Cenários Futuros

Coordenador: Fernando Santibáñez (Chile)

Relatores: Julio Silva Torres (Chile) e Roland Schulze (África do Sul)

Participantes: S. Selvarajan (Índia), Peter Morrisette (USA), Otávio Siqueira (Brasil), Julio Lopes Lima (Brasil), Everaldo Rocha Porto (Brasil), Uf Ola Karlin (Argentina)

Grupo de Trabalho IV

IMPACTOS 3 - Meio Ambiente e Desertificação: Situação Presente e Cenários Futuros

Coordenador: Miguel Angel Enriquez (Unesco, Brasil)

Relator: Carlos Llerena (Peru)

Participantes: C. Valentin (França), Valdemar Rodrigues (Brasil), William Easterling (USA), Vincent Dollé (França), Toshie Nishizawa (Japão), Aaron Yair (Israel), Igor Zonn (Rússia), G. Pedro (França), Manuel Anaya Garduño (México)

Grupo de Trabalho V

ADAPTAÇÃO 1 - Respostas a Variabilidades Climáticas: Passado e Presente

Coordenador: R. Les Heathcote (Austrália)

Relatores: Karen O'Brien (USA) e Ricardo N. Miranda (Brasil)

Participantes: Zong-ci Zhao (China), Gunter Ramakes (Alemanha), Jean-Claude Leprun (França), Tibor Faragó (Hungria), Li Tiesheng (China), Ibrahima Dia (Senegal), Alberto Ramon Rodrigues Liriano (República Dominicana)

Grupo de Trabalho VI

ADAPTAÇÃO 2 - Estratégias de Desenvolvimento Sustentável para Regiões Semi-Áridas

Coordenador: Stefan Robock (USA)

Relator: Frans Pareyn (França)

Participantes: Achille Bikoi (Senegal), José Juliano de Carvalho Filho (Brasil), Thomas Meredith (Canadá), Aderaldo Silva (Brasil), Antonio de Souza Reis (Brasil), Lutz Bahr (UNSCT, N.Y.), Fredrick Wang'ati (Quênia), Inacio Aruda (Brasil), Philip Bereano (USA), Evan G. Vallianatos (USA), Marco Jaramillo (Equador)

Grupo de Trabalho VII

Estratégias de Limitação da Poluição Atmosférica em Regiões Semi-Áridas: Potencial, Disponibilidade de Tecnologia, Disponibilidade de Recursos

Coordenador: Wolfgang Seiler (Alemanha)

Relatores: Stewart Cohen (Canadá) e Oswaldo Massambani (Brasil)

Participantes: Aldo Rebouças (Brasil), Jesus Marden dos Santos (Brasil), G. Serpantié (França), George Woodwel (USA), John Topping (USA), Nguyen Huu Ninh (Vietnam), Francisco Sampaio (Brasil)

Grupo de Trabalho VIII

Financiamento do Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas: Cooperação Internacional e Recursos Locais

Coordenador: Túlio Barbosa (Brasil)

Relatores: Saleemul Huq (Bangladesh) e Manuel Osório L. Viana (Brasil)

Participantes: Marcelo Nardin (Brasil), Paulo Cesar Batista (Brasil), Fernando Pedrão (Brasil), Patrick Caron (França), Suwana Panturat (Tailândia), Kaliba Konare (Mali)

Grupo de Trabalho IX

Necessidades e Agenda de Pesquisas

Coordenador: Roberto Juan Candia (Argentina)

Relatores: Hélio Barros (Brasil) e Walter Leal Filho (Alemanha)

Participantes: Leslie Swindale (USA), Manuel Paveri Anziani (Brasil), Raimundo de Pontes Nunes (Brasil), H.J Schellnhuber (Alemanha), Luciano Coutinho (Brasil), Fernando Barreto Rodrigues (Brasil), Michel Molinier (França), Rolando Braun (Argentina)

Grupo de Trabalho X

Diretrizes para um Plano de Ação: Interligação das Regiões Semi-Áridas, Formação de Redes e Cooperação Horizontal

Coordenador: Winston Mathu (UNSO, N.Y.)

Relatores: Jurgen Schmandt (USA) e Roberto Cavalcanti de Albuquerque (Brasil)

Participantes: Donald Wilhite (USA), James Rowe (USA), Plínio de Arruda Sampaio (Brasil), Benedito Mendes (Brasil), Fábio Feldman (Brasil), François-Noel Reyniers (França), William Ciesla (FAO/Itália), Ahmed Souissi (Tunísia), Helmut Kuhr (Alemanha)

Comitês

Comitê Internacional

Tasso Ribeiro Jereissati, ex-governador do estado do Ceará, Brasil

Albano Franco, presidente da CNI, Brasil

Alfredo Costa Filho, Cepal/Ilpes

Donald White, Idic, Universidade de Nebraska, USA

Geroge Woodwell, Woods Hole Research Center, MA, USA

Howard Ferguson, SWCC, Genebra, Suíça

Jean-Pierre Raison, Universidade de Nanterre-X, França
Jorge Hardoy, Grupo Esquel Argentina
Jorge Luis Freire, presidente do Banco do Nordeste do Brasil
Juan Felipe Yriart, presidente da Fundação Grupo Esquel, USA
Judith Tendler, MIT, Cambridge, USA
Jurgen Schmandt, Harc, The Woodlands, TX, USA
Kilaparti Ramakrisna, Woods Hole Research Center, MA, USA
R. Les Heathcote, Universidade de Flinders, Austrália
Martin Parry, AIR Group, Oxford University, Inglaterra
Michael Glantz, NCAR/ESIG, Boulder, CO, USA
Nancy Birsdall, Banco Mundial, Washington, USA
Norman Rosenberg, Resources for the Future, Washington, USA
N.S. Jodha, Icimod, Kathmandu, Nepal
Peter Usher, Pnuma, Nairóbi, Quênia
Phyllis Pomerantz, Banco Mundial, Washington, USA
Roberto Mizrahi, Presidente do Grupo Esquel New York, USA
Severino de Melo Araujo, FAO, Santiago, Chile
Stahis S. Panagides, Grupo Esquel, Washington
Thomas Downing, AIR Group, Oxford, Inglaterra
William Riebsame, Natural Hazards Center, Boulder, CO, USA

Comitê Nacional

Fábio Feldman, deputado federal, Brasília
Antônio Albuquerque de Sousa Filho, reitor da Universidade Federal do Ceará
Antônio Carlos do Prado, Ibama, Brasília
Antônio Divino Moura, Inpe, São Paulo
Augusto Pires, Universidade de Brasília

Carlos Afonso Nobre, Inpe, São Paulo

Enéas Salati, presidente do Inpa, Manaus

Eustáquio Reis, Ipea, Rio de Janeiro

Flora Cerqueira, Pnud, Brasília

Gustavo Maia Gomes, Universidade Federal de Pernambuco

Hélio Barros, Secretaria de Ciência e Tecnologia - PR, Brasília

Jorge Santana, Sudene, Recife

José Vieira do Nascimento, CNI, Rio de Janeiro

Manuel Tourinho, Embrapa, Brasília

Mauro Benevides Filho, secretário de Planejamento do Ceará

Nilson Holanda, Universidade de Brasília

Osmundo E. Rebouças, ex-deputado Federal

Oswaldo Massambani, Universidade de São Paulo

Rubens Vaz da Costa, ex-secretário de Energia do Brasil

Comitê de Organização

Antônio Rocha Magalhães, Brasília

Marfisa Aguiar, secretária de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Fortaleza

Adolfo de Marinho Pontes, secretário de Ação Social, Fortaleza

Agostinho Fernandes Bezerra, Grupo Esquel, Brasília

Eduardo de Castro Bezerra Neto, Uece, Instituto do Ceará, Fortaleza

Benito Moreira de Azevedo, Icid, Fortaleza

Elizabeth Machado Duarte, Grupo Esquel, Brasília

Adriana Moura, Grupo Esquel, Brasília

Francisco José da Silveira, Grupo Esquel, Brasília

Míriam Fátima de Souza, Grupo Esquel, Brasília

Faustino de Albuquerque sobrinho, UFC, Fortaleza

Francisco Lopes Viana, Funceme, Fortaleza
Hermano Frank, Fiec, Fortaleza
Lincoln Coutinho de Aguiar, BNB-Etene, Fortaleza
Luiz Carlos Tavares, CNPq, Brasilia
Luiz Esteves Neto, presidente da Fiec, Fortaleza
João Fontenele, Fiec, Fortaleza
Jessé Cláudio Fontes de Alencar, CNI, Rio de Janeiro
Marie-Madeleine Mailloux Sant'Ana, Grupo Esquel, Brasilia
Paula Dias Pini, Grupo Esquel, São Paulo
Pedro Albuquerque, Instituto Equatorial, Fortaleza
Sílvio Rocha Sant'Ana, Grupo Esquel, Brasilia

- 13 O Mercado e o Estado no Desenvolvimento Econômico nos Anos 90 - *Alvaro Antônio Zini Jr.(org.)* (CÓD. IPEA 137)
- 14 A Agricultura Brasileira na Década de 80: Crescimento numa Economia em Crise - *Ian Goldin e Gervásio Castro de Rezende* (CÓD. IPEA 138)
- 15 O Brasil Social: Realidades, Desafios, Opções - *Roberto Cavalcanti de Albuquerque (coord.)* (CÓD. IPEA 139)
- 16 Infância e Desenvolvimento: Desafios e Propostas - *Antonio Rocha Magalhães e Walter Garcia (orgs.)* (CÓD. IPEA 140)
- 17 A Distribuição de Rendimentos no Brasil - 1976/85 - *Lauro Ramos* (CÓD. IPEA 141)
- 18 Defesa da Concorrência: a Política Brasileira e a Experiência Internacional - *Ellen Sampaio e Lúcia Helena Salgado (orgs.)* (CÓD. IPEA 142)
- 19 Política, Planejamento e Governo - *Carlos Matus* (CÓD. IPEA 143)
- 20 Ajuste Estrutural e Estratégias Empresariais - *Fábio Stéfano Erber e Roberto Vermulm* (CÓD. IPEA 144)
- 21 Gestão Escolar: Desafios e Tendências - *Antonio Carlos da R. Xavier, José Amaral Sobrinho e Fátima Marra (orgs.)* (CÓD. IPEA 145)
- 22 Aspectos Ambientais de Projetos Co-Financiados pelo Banco Mundial - *Alencar Soares de Freitas e Pedro Ribeiro Soares (orgs.)* (CÓD. IPEA 146)
- 23 Gestão Educacional: Experiências Inovadoras - *Antonio Carlos da R. Xavier, Guiomar Namó de Mello, José Amaral Sobrinho e Rose Neubauer da Silva (orgs.)* (CÓD. IPEA 147)
- 24 A Dinâmica Agroindustrial do Centro-Oeste - *Ana Célia Castro e Maria da Graça Fonseca (orgs.)* (CÓD. IPEA 148)

- 25 A Ironia na História do Pensamento Econômico - *Ricardo Tolipan* (CÓD. P. 23)
- 26 A Década Republicana: o Brasil e a Economia Internacional - 1888/1900 - *Gustavo H. B. Franco* (CÓD. P. 24)
- 27 Brasil e México: Duas Experiências de Ajuste Estrutural - *Marta de Castello Branco* (CÓD. P. 25)
- 28 Estratégia Macroeconômica - *Jorge Vianna Monteiro* (CÓD. P. 26)
- 29 A Demografia da Desigualdade no Brasil - *Charles H. Wood e José Alberto M. de Carvalho* (CÓD. P. 27)

O debate sobre a natureza do crescimento econômico nordestino, especialmente em suas implicações ambientais, ganhou grande impulso após a realização, em Fortaleza, no ano de 1992, da Conferência Internacional sobre Impactos de Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável em Regiões Semi-Áridas (Icid).

Este livro reúne trabalhos sobre o Nordeste brasileiro apresentados à Icid. São representativos de um novo pensamento, no qual as questões de sustentabilidade ambiental, social e econômica recebem a atenção de que são merecedoras, contribuindo para a montagem de uma nova e moderna estratégia de desenvolvimento para a região.

Em parte, pode-se dizer que esta expectativa já está sendo satisfeita: em 1994, a então Secretaria de Planejamento, Orçamento e Coordenação, hoje Ministério do Planejamento e Orçamento, coordenou a elaboração do Projeto Áridas, em amplo esforço conjunto com outras entidades do governo federal, com a maioria dos governos estaduais do Nordeste, com organizações não-governamentais e com instituições internacionais.

O Projeto Áridas, que decorreu da Icid e, em vários sentidos, representa sua continuação, traz uma nova proposta de atuação do Poder Público, fundamentalmente orientada para estimular o desenvolvimento sustentável. Grande parte das idéias geradoras desta nova abordagem está apresentada e discutida nos artigos aqui reunidos.