

FERNANDO ANTÔNIO AGRA SANTOS

**CONDICIONANTES DA EFICIÊNCIA
NA AGROPECUÁRIA DO NORDESTE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2002

FERNANDO ANTÔNIO AGRA SANTOS

**CONDICIONANTES DA EFICIÊNCIA
NA AGROPECUÁRIA DO NORDESTE**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de “Doctor Scientiae”.

APROVADA: 27 de fevereiro de 2002.

Luiz Fernando Schettino

Viviani Silva Lório

Brício dos Santos Reis

Adriano Provezano Gomes
(Conselheiro)

Fátima Marília Andrade de Carvalho
(Orientadora)

A Deus, razão da vida.

À minha mãe, Maria Gilda (*in memoriam*),
e a meu pai, José Antônio.

À minha segunda mãe, Benedita Martins,
e a meus irmãos Fábio, André, Franklin e Flávia.

À minha noiva Flávia Rigueira.

A toda minha família.

O senhor é meu pastor, nada me faltará. Ainda que eu andasse pelo vale da sombra da morte, não temeria mal algum, porque Tu estás comigo, a tua vara e o teu cajado me consolam. Salmo 22 (23) 1,4.

Feliz o homem que pôs sua esperança no Senhor, e não segue os idólatras nem os apóstatas. Salmo 39 (40), 5.

Quando em meu coração se multiplicam as angústias, Vossas consolações alegram a minha alma. Salmo 93 (94), 19.

O poder, o prestígio, a riqueza, nos desviam da nossa missão. A palavra de Deus, porém, nos sustenta. Nos dá força em qualquer tentação. (Refrão do Canto da Comunhão – tema da Campanha da Fraternidade 2002, Por uma terra sem males.

AGRADECIMENTO

A Deus, pelo dom da vida, pelo amor para com toda a humanidade, no gesto sublime de Cristo ter se feito homem e habitado entre nós. Pela família maravilhosa com que Ele me presenteou, pelos amigos, por todas as situações boas e também pelas difíceis, que nos fazem amadurecer espiritualmente.

À minha querida mãe, Maria Gilda Agra (*in memoriam*), pelo amor que sempre me doou, criando-me e educando-me para a vida.

À minha segunda mãe, Benedita Martins, por toda a ajuda dada a meus pais no que se refere à minha criação.

A meus irmãos Fábio José, André Gustavo, Tales Franklin e Flávia Aparecida, que sempre me deram o apoio e o carinho necessários à minha caminhada.

A meu pai José Antônio Santos, pelos bons princípios com que sempre me educou, zelando pela honestidade em todos os aspectos da minha vida.

À minha noiva Flávia Maria, que foi peça fundamental para a conclusão desta tese, dando-me o suporte necessário para o bom andamento das atividades, sobretudo nos momentos em que as dificuldades pareciam insuperáveis, e, sobretudo, pelo amor que nos une.

A meu tio Rui Agra, que sempre me ajudou na educação, custeando, por alguns períodos, as minhas mensalidades escolares no 1.º e 2.º graus.

À minha cunhada Roseane Pereira, pela sincera amizade e por ser uma verdadeira irmã.

À minha querida avó de consideração, Eurides Alves, por todo o apoio desde os meus primeiros passos na infância.

A meus demais familiares que se encontram em Maceió, Alagoas.

À Universidade Federal de Alagoas, que sempre me apoiou em tudo que precisei, conseguindo a minha bolsa de estudos (mediante a CAPES), condição fundamental para a minha subsistência neste período. Em especial, ao Magnífico Reitor Rogério Moura, ao professor Hilário Alencar, a Neide e Marinês e a todos os demais que compõem a PROPEP (Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação).

À CAPES, pela concessão da minha bolsa de estudos.

Aos amigos e companheiros de república, Luiz Fernando, Vandberg Barbosa, Vamberto Barbosa, Eduardo Hatano, Alfredo Mokfienski, Felipe Henrique e Alex Fabiani, pela boa convivência e pelo companheirismo, que culminaram numa amizade de amigos-irmãos.

Aos grandes amigos Jadson Macário (Jadinho) e Padre Henrique, cujas palavras sempre me confortaram.

Aos amigos Elmano Henrique, Ascânio Sávio e Túlio José, pela longa amizade desde a infância.

À amiga e professora Lindaura Santana, pelo seu imenso apoio e pela acolhida em todos os momentos e, sobretudo, pela sua seriedade e integridade, bons exemplos a serem seguidos.

Aos amigos Afrânio, Amaldo Clarindo, Francisco Antônio, José Carlos, Reges Reiner e Verônica, entre outros de Maceió, que sempre torceram pelo meu sucesso.

Aos amigos Luiz Batista (Luba), Henrique Tomé e Roberto Araújo (também padrinho de Crisma), cuja amizade construída ultrapassará a distância geográfica e o tempo.

À Universidade Federal de Viçosa, especificamente ao Departamento de Economia Rural, pela qualificação profissional e pelo apoio durante uma das fases mais delicadas da minha vida, o estágio terminal de minha mãe.

À minha orientadora, professora Fátima Marília Andrade de Carvalho, pela valiosa orientação acadêmica, pela hospitalidade com que sempre me recebeu desde o primeiro dia de contato, bem como pela convivência harmoniosa que sempre tivemos durante esse período.

Ao professor José Maria Alves da Silva, por ter-me dado a oportunidade de ser monitor da disciplina ERU 605 - Teoria Macroeconômica I, de 1998 a 2001, e, sobretudo, pela orientação profissional e pessoal, o que contribuiu sobremaneira para o meu engrandecimento.

Ao professor Danilo Rolim Dias de Aguiar, pela confiança.

Aos professores Brício dos Santos Reis e Viviani Silva Lírio, pelo bom relacionamento e pelas valiosas orientações ao longo do curso.

Ao professor Adriano Provezano Gomes, por todo apoio durante o desenvolvimento da tese.

Ao professor João Eustáquio pelo auxílio na parte econométrica.

Aos funcionários do DER, Ruço, Tedinha, Ariadne, Luiza, Rita, Graça, Rosângela, Cida, Helena, Carminha, Antônio, Carlito, Expedito, Maria e Adelaide, pelo carinho e apoio, fundamentais ao desenvolvimento de minhas atividades.

A meus estagiários Bruno, Cristiana, Viète e Robson.

Ao professor Edimilson Corrêa Veras, que foi uma das primeiras pessoas a me estimular e a contribuir para eu cursasse a pós-graduação em Economia Rural na UFV.

Aos amigos nativos, Emerson (Salão do Emerson) e Maninho (Café Universitário), pelos longos diálogos desde o início da minha vida em Viçosa.

À Tribuna de Alagoas, em especial, a Carla Regina, que sempre contribuiu para a publicação de meus artigos de opinião, sobretudo para a divulgação das nossas idéias em busca de um mundo mais justo.

Ao Instituto Vianna Júnior, pelo apoio na etapa final da tese.

BIOGRAFIA

FERNANDO ANTÔNIO AGRA SANTOS, nascido em Maceió, Alagoas, em 03 de abril de 1974, é filho de José Antônio Santos e Maria Gilda Agra (falecida em 29 de agosto de 2001).

Durante sua infância, desempenhou várias atividades, desde vendedor de mangas até artesão de objetos feitos em gesso, sempre em companhia de seu irmão Fábio Agra, até descobrir sua verdadeira vocação, que era lecionar. Foi professor particular de matemática para alunos do 1.º e 2.º graus, de 1989 até o início de 1997.

Em 1992, ingressou na Universidade Federal de Alagoas, sendo aprovado no vestibular, em primeiro lugar, no curso de Ciências Econômicas, graduando-se em janeiro de 1997. De fevereiro de 1993 a janeiro de 1997, foi membro do PET (Programa Especial de Treinamento), onde principiou suas atividades de pesquisa, o que despertou, cada vez mais, o interesse pela pós-graduação.

Em 1997, ingressou no mestrado em Economia Rural na Universidade Federal de Viçosa, sendo convidado, no ano seguinte, para ingressar no Doutorado na mesma área, sem defesa da dissertação, defendendo sua tese de doutorado em 27 de fevereiro de 2002.

Em 1998, sua monografia de graduação intitulada “Crédito rural e produtividade na agricultura alagoana 1973-94” foi contemplada, em 3.º lugar, pelo I prêmio Alagoas de Economia, sendo publicada, como livro, em outubro de 1999 pela EDUFAL (Editora da Universidade Federal de Alagoas).

Durante sua vida acadêmica, participou de diversos cursos de aperfeiçoamento e qualificação profissional, bem como de eventos nacionais e internacionais. Publicou 18 artigos técnico-científicos em Seminários, Congressos e Revistas Especializadas, bem como 118 artigos de opinião distribuídos em jornais de Alagoas, Minas Gerais, Espírito Santo, Paraná, além de notas com análise econômica na revista Veja e na Folha de São Paulo. É colaborador da Tribuna de Alagoas, publicando artigos, aos domingos, na coluna de opinião deste jornal.

Atualmente, é professor de Microeconomia e Introdução à Estatística Econômica e Chefe do Departamento das Ciências Auxiliares da Faculdade de Ciências Econômicas do Instituto Vianna Júnior, em Juiz de Fora – MG.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE QUADROS	xi
LISTA DE FIGURAS	xv
RESUMO	xvi
ABSTRACT	xviii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. A agropecuária na formação econômica do Brasil e do Nordeste .	1
1.2. O desenvolvimento do Nordeste e as desigualdades regionais	6
1.3. Desigualdades intra-regionais	17
1.4. O problema e sua importância	24
1.5. Hipótese	30
1.6. Objetivos	30
1.6.1. Objetivo geral	30
1.6.2. Objetivos específicos	31

	Página
2. METODOLOGIA	32
2.1. Referencial teórico	32
2.2. Modelo analítico	39
2.2.1. Análise Envoltória de Dados (DEA)	39
2.2.2. Análise econométrica	45
2.3. Características das áreas em estudo	46
2.4. Fonte de dados	51
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
3.1. Procedimento	54
3.2. Áreas cacaueiras	55
3.3. Cerrados nordestinos	62
3.4. Áreas canavieiras	67
3.5. Meio-norte	74
3.6. Áreas subcosteiras	79
3.7. Agreste	84
3.8. Semi-árido	90
4. RESUMO E CONCLUSÕES	97
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
APÊNDICE	115

LISTA DE QUADROS

	Página
1 Participações (%) do açúcar, do algodão e do café nas receitas totais de exportações brasileiras	7
2 Migração rural-urbana, número de migrantes e velocidade de migração na região Nordeste, por períodos - 1940/2000	28
3 Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nos municípios que compõem as áreas cacauceiras	56
4 Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência nas áreas cacauceiras	59
5 Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nos municípios que compõem os cerrados nordestinos.....	63
6 Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência nos cerrados nordestinos	65
7 Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nos municípios que compõem as áreas canavieiras	68
8 Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência nas áreas canavieiras	71

9	Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nos municípios que compõem o meio-norte	75
10	Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência no meio-norte	78
11	Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nas microrregiões que compõem as áreas subcosteiras	80
12	Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência nas áreas subcosteiras	82
13	Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nas microrregiões que compõem o agreste	85
14	Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência no agreste	87
15	Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nas microrregiões que compõem o semi-árido	91
16	Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência no semi-árido	93
1A	Indicadores da população de 10 anos e mais, economicamente ativa e ocupada, no Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba - 1995	116
2A	Indicadores da população de 10 anos e mais, economicamente ativa e ocupada, em Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia - 1995	117
3A	Percentual dos estabelecimentos com instalação elétrica, abastecimento de água e instalação sanitária no Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia - 1991	118
4A	PIB, a preços de mercado, dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995	118
5A	PIB <i>per capita</i> dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995	119

	Página
6A Taxa média anual de variação do PIB real dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1980/1995	119
7A Taxa média anual de variação do PIB <i>per capita</i> dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1980/1995	120
8A Participação (%) do PIB setorial no PIB global dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995	121
9A Evolução da participação (%) do PIB setorial no PIB do Nordeste - 1960/1995.....	121
10A Balança comercial dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995 (valor em US\$ 1.000 FOB)	122
11A Valor em US\$ 1.000 FOB das exportações, por fatores agregados, nos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995	122
12A Valor em US\$ 1.000 FOB das importações, por grau de elaboração, nos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995	123
13A Valor em US\$ 1.000 FOB das exportações para os países do Mercosul, procedentes dos Estados do Nordeste e região Nordeste - 1995	123
14A Valor em US\$ 1.000 FOB das importações dos países do Mercosul para os Estados do Nordeste e região Nordeste - 1995	124
15A Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala dos municípios que compõem as áreas cacauceiras	125
16A Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala dos municípios que compõem os cerrados nordestinos	126
17A Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala dos municípios que compõem as áreas canavieiras	129

18A	Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala dos municípios que compõem o meio-norte	133
19A	Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala das microrregiões que compõem as áreas subcosteiras	137
20A	Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala das microrregiões que compõem o agreste	138
21A	Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala das microrregiões que compõem o semi-árido	139
22A	Análise comparativa dos municípios eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos das áreas cacauzeiras	142
23A	Análise comparativa dos municípios eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos dos cerrados nordestinos	143
24A	Análise comparativa dos municípios eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos das áreas canavieiras	144
25A	Análise comparativa dos municípios eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos do meio-norte	145
26A	Análise comparativa das microrregiões eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos das áreas subcosteiras	146
27A	Análise comparativa das microrregiões eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos do agreste	147
28A	Análise comparativa das microrregiões eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos do semi-árido	148

LISTA DE FIGURAS

	Página
1	Distribuição (%) regional do PIB brasileiro, no período de 1985 a 1994 13
2	Participação (%) das regiões no total das exportações brasileiras, no período de 1985 a 1995 15
3	Eficiência técnica 33
4	Eficiência alocativa 34
5	Eficiência econômica 34
6	Eficiência de escala 35
7	Medidas de eficiência com orientação insumo 37
8	Medidas de eficiência com orientação produto 38
9	Tipos de espaços rurais da região Nordeste 49

RESUMO

SANTOS, Fernando Antônio Agra, D.S., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2002. **Condicionantes da eficiência na agropecuária do Nordeste**. Orientadora: Fátima Marília Andrade de Carvalho. Conselheiros: Adriano Provezano Gomes e Erly Cardoso Teixeira.

A diversidade no processo de desenvolvimento entre as regiões brasileiras desperta atenção, sobretudo devido ao estágio de atraso em que ainda se encontra a região Nordeste, em relação ao Centro-Sul. Entretanto, essas desigualdades não se dão apenas entre as regiões, visto que também há um desenvolvimento dual intra-regional. A identificação de variáveis que explicam as diferenças de eficiência torna-se fundamental à proposição de alternativas que visam à melhoria da eficiência produtiva e à ampliação da rentabilidade com base nas potencialidades regionais. Objetivou-se analisar o setor agropecuário do Nordeste por meio das medidas de eficiência técnica e de escala, assim como identificar os condicionantes das diferenças de eficiência entre as áreas em estudo. O referencial teórico aborda os conceitos e medidas de eficiência, enquanto os modelos analíticos discriminam, inicialmente, as áreas em eficientes e ineficientes, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). Posteriormente,

são identificadas e discutidas as principais variáveis que explicam as diferenças de eficiência, mediante a estimação dos parâmetros econométricos. Os resultados confirmaram a importância de este estudo ter sido desenvolvido em cada localidade, uma vez que são distintas as variáveis que explicam a eficiência nestas. Nas regiões cacauceiras, a adoção de técnicas para o controle de pragas e as práticas de irrigação têm contribuído para melhores níveis de produção e produtividade. Nos cerrados nordestinos, as áreas que tiveram maior percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos foram as mais eficientes, devido à necessidade de correção desses solos, que apresentam elevado nível de acidez. Nas áreas canavieiras, os investimentos em tecnologia e em qualificação profissional, bem como em assistência técnica, foram importantes para elevação da eficiência. No meio-norte, mereceram destaque as variáveis relativas ao uso de adubos e corretivos, às práticas de conservação do solo, ao uso de energia elétrica e à formação de capital humano. Nas microrregiões subcosteiras, o desenvolvimento de técnicas de irrigação, a ampliação no fornecimento de energia elétrica, bem como a assistência técnica, foram variáveis relevantes, já que explicam os melhores níveis de eficiência. No agreste, a ampliação das áreas cultivadas e o fornecimento de energia elétrica contribuíram, sobremaneira, para os melhores níveis de produção nas microrregiões que compõem essa área. Por fim, no semi-árido, as variáveis referentes à conservação do solo, aos financiamentos, à assistência técnica, aos investimentos e, sobretudo, à irrigação têm contribuído para melhores níveis de eficiência.

ABSTRACT

SANTOS, Fernando Antônio Agra, D.S., Universidade Federal de Viçosa, February 2002. **Conditioning of the efficiency of the Brazilian Northeast farming**. Adviser: Fátima Marília Andrade de Carvalho. Committee Members: Adriano Provezano Gomes and Erly Cardoso Teixeira.

The duality in the development process among Brazilian regions raise attention, more so on the account of the stage of delay, that the Northeast region is found in relation to the center-southern. However, these inequalities do not happen only among regions, but one can also see a dual inter-regional development. The identification of the variables that explain the difference in efficiencies becomes fundamental with the aim to recommending alternatives to improve the productive efficiency and the increase in the feasibility based on the regional potentialities. The objective is to analyze the farming sector of the Northeast region through the measurement of the technical efficiency and scale, as well as to identify the differences in efficiency among areas under this study. The theoretical reference addresses the concepts and measurements of efficiency. While the analytical models initially discriminate the areas as efficient and inefficient by means of Data Environment Analysis - DEA. Further on, the main

variables that explain the differences in the measurements of efficiencies in these areas are identified. The results confirmed the importance of this study which was developed for each area, since the variables that explain the efficiency in the different areas of the Northeast are different. In the Cocoa growing regions, the adoption of techniques for the control of pests as well as irrigation practices have contributed to the higher levels of production and productivity. In the Northeast scrub, the areas obtained higher percentage of development with the usage of fertilizers and soil correction agents were more efficient, due to the necessity of correction of these soils, that showed high acidity levels. In the sugar-cane regions, the investments in technology and professional qualification as well as technical assistance were considered important to efficiency improvement. In the medium-north region, the variables that deserved attention were those relative to the use of fertilizers and soil correction agent, soil management soil conservation practices, the use of electricity and the formation of human resources. In the coastal microregions, the development of irrigation techniques, the amplification of electrical energy supply, as well as, technical assistance, were the variables relevant to explain higher levels of efficiency. In the uncultivated region, the amplification of the planted areas and the supply of electrical energy highly contributed to higher levels of production in the micro-regions that forms the area. Finally, in the semi-arid region, the variables related to soil conservation, financing, technical assistance, investments and, above all, irrigation have contributed to higher levels in the farming productivity efficiency.

1. INTRODUÇÃO

1.1. A agropecuária na formação econômica do Brasil e do Nordeste

Nos primórdios da formação econômica do Brasil, os contatos iniciais entre os nativos e os exploradores deram-se com base na introdução da prática do escambo. Em geral, pode-se afirmar que a ocupação do território brasileiro, a partir do século XVI, foi feita pelos portugueses por meio da desapropriação da população indígena. Essa forma de ocupação, aliada ao sistema de propriedade criado pelas sesmarias, provocou a existência de uma dualidade no setor agrícola, entre o latifúndio, reconhecido jurídica e socialmente, e o roçado, com presença permanente, mas sem proteção legal, em que, de um lado, predominavam as grandes propriedades e, de outro, a plebe rural, constituída por pequenos proprietários, posseiros, arrendatários, entre outros (ANDRADE, 1982). Isso mostra que a dualidade no desenvolvimento econômico brasileiro não é um fenômeno recente, mas se dá desde a ocupação inicial do território brasileiro pelos portugueses.

Visto que essa questão dual remonta o início da colonização, vale ressaltar, a partir de então, a importância que a agropecuária sempre desempenhou ao longo da formação econômica brasileira, nos últimos cinco séculos. A análise do desenvolvimento econômico brasileiro, pelo enfoque dos

ciclos econômicos, evidencia a importância da agropecuária na dinamização destes, que se caracterizavam pela supremacia de dado produto do setor primário da economia, voltado aos interesses do mercado externo. Merecem destaque o pau-brasil, a cana-de-açúcar, o algodão, a pecuária e o fumo, a borracha e o café.

Inicialmente caracterizada como estágio pré-colonial, a exploração do pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), na faixa litorânea brasileira, propiciou lucros elevados para a coroa portuguesa, uma vez que o corante vermelho extraído desta madeira era muito valorizado no mercado europeu. Estima-se que cerca de 300 toneladas anuais foram extraídas nas três primeiras décadas do século XVI. Como a exploração se dera, principalmente, de modo predatório, em pouco tempo a fonte se esgotou, tornando-se necessário buscar outros recursos para exploração no território brasileiro. Visto que os franceses já haviam invadido e até fundado colônias na região, era fundamental que os portugueses encontrassem novas formas de ocupação em substituição ao pau-brasil, para que se fixassem cada vez mais no País e não perdessem o espaço para outras nações (SIMONSEN, 1969).

Posteriormente, com o intuito de atrair interessados em colonizar o Brasil, foram concedidos poderes soberanos e grandes extensões de terras aos doze nomes da nobreza e comércio, que constituíam donatários das capitânicas hereditárias. Tais concessões, em termos de estrutura fundiária, podem ser consideradas como uma das raízes do atual estágio de concentração de renda e terras no País. Naquela época, o objetivo era distribuir a costa brasileira em 12 setores lineares até a linha de Tordesilhas, com extensões que variavam de 180 a 600 quilômetros de costa, sendo o açúcar o principal estímulo à fixação dos povoadores. Princiadas a partir do período colonial, as relações em que se pautaram a atividade açucareira desempenharam notória importância para a constituição sócio-política e econômica do Brasil (SIMONSEN, 1969).

Os primórdios da formação econômica no Brasil estão vinculados ao cultivo da cana-de-açúcar e ao desenvolvimento da agroindústria canavieira, pilar sobre o qual se assentou a economia rural, durante os dois primeiros séculos após o descobrimento e época em que o País foi o maior produtor mundial de açúcar

(PRADO JR., 1978). A cana foi trazida do Oriente e adaptada, inicialmente, à região do mediterrâneo, desenvolvendo-se posteriormente, no século XV, pelas ilhas tropicais do Atlântico (ANDRADE, 1994). A exploração comercial da cana deu-se, principalmente, para atender aos interesses do mercado internacional. Esse traço fundamentalmente mercantil é característico na formação econômica brasileira, e a implantação da agroindústria canavieira, inicialmente na região Nordeste, levou em consideração também a questão da redução do tempo e o risco nas viagens marítimas entre a região em que se processara a colonização e a região metropolitana¹. Enfim, o crescimento extensivo dessa atividade exigia cada vez mais a exploração de novas terras, que, devido à grande disponibilidade, propiciaram o crescimento dos latifúndios, caracterizando, assim, o Nordeste agrário do açúcar, ou seja, a grande propriedade tornou-se o pilar da colonização nordestina (RAMOS, 1999).

Em decorrência da crise que se instalou no País devido à queda dos preços do açúcar, fruto do acirramento da concorrência com as Antilhas e com o açúcar de beterraba, a busca por metais preciosos aumentou e, em fins do século XVII e início do XVIII, foram descobertas as primeiras jazidas auríferas importantes, caracterizando-se o ciclo do ouro e diamantes (SIMONSEN, 1969).

Utilizado apenas para fiação e tecelagem de panos grosseiros, em fins do século XVIII, o algodão tornou-se a principal matéria-prima industrial, acompanhando a evolução da mecanização da indústria têxtil na Europa. No Brasil, essa cultura despontou na Bahia, em Pernambuco e no Maranhão, e, embora sem condições de competir com o algodão dos Estados Unidos, representou uma fonte de receitas de exportações, algumas vezes superiores à do açúcar.

Como atividades acessórias na formação econômica do Brasil, podem-se citar o fumo (*Nicotiana tabacum*) e a pecuária. Na região Nordeste, a atividade pecuária serviu de complemento à produção de açúcar, uma vez que, com a devastação das florestas litorâneas para plantação da cana, fez-se necessária a busca de lenha a distâncias cada vez mais longínquas, o que aumentava a

¹ Posteriormente, esta cultura também encontrou espaço para produção no Centro-Sul do País.

demanda de animais (FURTADO, 1991). Contudo, PRADO JR. (2000) ressaltou que o desenvolvimento da pecuária no Nordeste não se deu somente como atividade de subsistência, mas se estendeu ao longo do século XVIII, dinamizando a economia da época, fato corroborado pelos progressos alcançados pela população, bem como pela constituição de novas capitanias e vilas, em razão da própria pecuária, que promovia amplo comércio de animais². Em fins daquele século, essa atividade entra em decadência na região Nordeste, agravada pelas sucessivas secas que assolaram a região, sendo o golpe final dado pela chamada seca grande, uma estiagem que durou de 1791 até 1793. A partir daí, observou-se maior desenvolvimento da pecuária no Centro-Sul.

O ciclo da borracha despontou com a extração deste produto em fins do século XIX e chegou a alcançar o auge no primeiro decênio do século XX. Seu declínio deu-se por volta de 1914, devido a uma brusca queda de preços no mercado internacional (FONSECA, 1970).

Dadas as dificuldades encontradas para exportação de algodão e açúcar, além da queda dos preços desses produtos e da concorrência com outros mercados, o café surgiu como importante alternativa. Foi trazido da Guiana Francesa para o Pará em 1627, sendo introduzido no Rio de Janeiro em 1761 (TOURINHO, 1960). Com clima e solo favoráveis à produção e sendo praticamente o Brasil o único produtor mundial de expressão, a produção de café entrou em fase de prosperidade.

O crescimento da demanda mundial dinamizou ainda mais o desenvolvimento da atividade cafeeira. Em 1820/29, o País, que participava com cerca de 18% da produção mundial de café, passou a dominar, em 1850/59, mais da metade deste mercado, atingindo o auge no período 1906/14, quando chegou a dominar 60% do mercado internacional deste produto (LOUREIRO, 1995). As elevações dos preços externos estimulavam cada vez mais as plantações, que se deslocaram, principalmente, para os Estados de São Paulo e Paraná. Ocorreram,

² Cerca de 20.000 bovinos eram consumidos anualmente nas principais cidades da Bahia. O consumo médio anual em São Luiz do Maranhão girava em torno de 6.000 bovinos, no início do século XIX. Em Belém do Pará, com uma população de apenas 13.000 habitantes em 1828, já se consumiam 11.000 bovinos anualmente, naquele período.

no entanto, períodos de crises que originaram movimentos a favor da intervenção estatal, e, a partir de 1924, o governo passou a atuar, permanentemente, no processo de valorização do produto, sem, entretanto, reverter a perda de mercado (PRADO JR., 1978). O capital acumulado com as exportações de café foi fundamental para o início do processo de industrialização no Brasil.

Em síntese, a economia brasileira, até início do século XX, caracterizou-se, essencialmente, por uma economia primário-exportadora que respondia, principalmente, aos interesses do mercado externo.

Além disso, ao longo do século XX, a agricultura também desempenhou papel importante no processo de transferência de renda, de modo que financiou investimentos industriais e, no que diz respeito ao mercado externo, foi importante fonte de divisas, por meio das exportações. Durante a formação do parque industrial brasileiro, a agropecuária, em especial a agricultura, foi duramente penalizada por meio do maciço processo de transferência de renda para financiar a industrialização, conforme destacado inicialmente, tendo sido a política cambial um dos mais importantes mecanismos. Aliado a esse fato, o governo reduzia as tarifas de importação de produtos agropecuários, com vistas em aumentar cada vez mais a oferta interna, o que contribuiu ainda mais para a queda dos preços. A taxa de juros, o aumento nas alíquotas de importação de insumos para a produção, os impostos sobre exportações que vigoravam até 1996, quando da implantação da Lei Kandir³, o tabelamento e o congelamento de preços, a falta de apoio às exportações agrícolas, a distorção entre a correção dos preços mínimos e as dívidas pagas pelos produtores são fatores que vieram acentuar ainda mais o processo de deterioração da renda no setor agrícola (SANTOS, 1999b).

De modo geral, pode-se afirmar que o setor agropecuário, sobretudo o segmento agrícola, sempre desempenhou papel fundamental na promoção do crescimento e desenvolvimento econômico do Brasil, sobretudo do Nordeste.

³ Lei Complementar 87, de setembro de 1996. Essa lei foi muito importante para a melhoria da competitividade dos produtos brasileiros no mercado internacional. A retirada do ICMS das exportações de semimanufaturados e produtos agrícolas completou o processo iniciado alguns anos antes, quando o tributo foi eliminado nas vendas externas de industrializados.

Especialmente na geração de renda e empregos, absorveu e liberou mão-de-obra para outros setores da economia, além de ter fornecido alimentos, insumos e matérias-primas a outros segmentos e provocado demanda por produtos manufaturados (SANTOS, 2001).

1.2. O desenvolvimento no Nordeste e as desigualdades regionais

Segundo LEFF (1972), as diferenças em favor do Centro-Sul não são recentes. Até o início do século XIX, o valor das exportações no Nordeste era maior do que o valor das exportações no Sudeste, contudo, essas diferenças regionais foram sofrendo um processo de reversão e, em meados daquele século, o Sudeste passou a superar o Nordeste em alguns indicadores econômicos, como, por exemplo, no nível de produção *per capita*. O fato de considerável parcela dos imigrantes europeus empregarem sua força de trabalho nas lavouras cafeeiras de São Paulo, em vez de irem para outras regiões, era um dos indicadores de que a renda *per capita* do Sudeste ultrapassara a de outras áreas do País, já na segunda metade do século XIX.

Além da situação anteriormente descrita, ainda ficava mais barato para os produtores do Sudeste, devido aos elevados custos de transporte interno, contratar mão-de-obra trazida da Itália, do que trazer trabalhadores do Nordeste. A disponibilidade dos meios de transporte, ampliada posteriormente com as ferrovias, teria reduzido esses custos e permitido que os trabalhadores migrassem do Nordeste para os cafezais do Sudeste. Essas ferrovias, no entanto, somente foram construídas em fins do século XIX, após a imigração estrangeira já ter atingido grande escala, o que dificultava o fluxo de integração da mão-de-obra entre as regiões supracitadas. Esse processo de liberação/absorção de mão-de-obra do Nordeste em direção ao Sudeste, naquela época, teria sido muito positivo para o Nordeste, que encontraria no Sudeste um mercado para absorver parte de seu excedente de mão-de-obra que seria disponibilizado para trabalhar nos cafezais.

Para agravar ainda mais a situação no Nordeste, pôde-se observar considerável queda da participação do açúcar e algodão nas receitas das exportações brasileiras, ao longo do século XIX.

No início daquele século, quase metade das receitas das exportações provinha do açúcar e do algodão, contudo, houve grande reversão desse quadro no princípio do século XX, já que esses produtos passaram a contribuir apenas com 3,2% do total das receitas de exportações, enquanto o café era responsável por mais de 60%, conforme observado no Quadro 1.

Quadro 1 - Participações (%) do açúcar, do algodão e do café nas receitas totais de exportações brasileiras

Produtos/periodos	1821-1823	1871-1873	1912-1914
Açúcar	23,1	12,3	0,3
Algodão	25,8	16,6	2,9
Café	18,7	50,2	60,4

Fonte: LEFF (1972:6).

A perda da competitividade das exportações de algodão e de açúcar, dos quais a região Nordeste era a principal produtora, em relação à produção de café concentrada no Sudeste, contribuiu para o ritmo de desenvolvimento regional desigual desde fins do século XIX. No Sudeste, os aumentos nas exportações de café contribuíram para o crescimento da renda regional e, por conseguinte, para a dinamização do mercado interno e para um processo de industrialização e urbanização mais acelerado. A queda nas receitas das exportações dos principais produtos no Nordeste, ao longo do século XIX, fez com que essa região ingressasse no século XX com baixos níveis de renda e salário.

Uma questão importante, embora paradoxal, é que as crescentes exportações de café limitavam as exportações de açúcar e algodão. Tendo em vista que em fins do século XIX e início do século XX vigorava um sistema de taxa de câmbio flutuante no País, à medida que a demanda externa de café se ampliava, suas exportações também cresciam, fazendo com que a entrada de divisas no País se acentuasse, provocando um processo de apreciação cambial que reduzia a competitividade do açúcar e do algodão no mercado internacional. Posteriormente, dada a crise do café, os preços internacionais do açúcar e algodão tornaram-se mais atrativos, em relação aos preços do café. Com o objetivo de manter e até ampliar sua participação no total das exportações brasileiras, o Sudeste estimulou as produções de açúcar e algodão, razão por que, mais uma vez, os produtores desta região foram mais beneficiados do que os do Nordeste.

Em geral, pode-se afirmar que faltaram mecanismos de convergência de renda regional, ou seja, o comprometimento político do governo com os interesses cafeeiros fazia com que as políticas governamentais, em sua grande maioria, privilegiasse o Sudeste em detrimento do Nordeste.

SILVA (1978), ao comparar o Nordeste com São Paulo desde os primórdios que remontam o ciclo do açúcar, explicitou uma série de características distintas entre essas regiões, as quais somente poderiam culminar num processo de desenvolvimento regional desigual. Enquanto no Nordeste predominavam grandes propriedades, em que os latifundiários exploravam basicamente monoculturas, visando, exclusivamente, ao mercado externo, em São Paulo, a estrutura fundiária caracterizava-se por médias e pequenas propriedades e por produção mais diversificada, produzindo-se, sobretudo, para o mercado interno.

O maior dinamismo da economia no Sudeste e, sobretudo, em São Paulo, pela expansão de um complexo de atividades produtivas que surgiram em torno do café desde a segunda metade do século XIX, resultou não-somente na atração de recursos produtivos das demais regiões do País e do exterior, mas também se ampliou, em razão da progressiva invasão e da conquista de mercados extra-

regionais, primeiramente no Sul e no Centro-Oeste e, mais tarde, no Norte e no próprio Nordeste (PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PIMES, 1984).

OLIVEIRA (1984), com base em estudos sobre as contas nacionais no período 1947/68, concluiu que a constituição de um mercado interno em torno do desenvolvimento industrial do Sudeste acentuou os desníveis de crescimento econômico entre as regiões brasileiras e polarizou ainda mais o País.

A participação dos produtos agrícolas na pauta de exportação do Nordeste sempre mereceu destaque, e as adversidades nos mercados externos de produtos primários, seja pela queda dos preços internacionais, seja pela deterioração dos termos de troca em favor da indústria, causaram enormes prejuízos à região. Além disso, as políticas governamentais de desenvolvimento nacional, como sobrevalorização cambial durante boa parte do processo de industrialização, que neutralizaram resultados obtidos de políticas regionais e estaduais, e a descontinuidade e o insuficiente volume de recursos financeiros para atender às necessidades e potencialidades de desenvolvimento econômico da região Nordeste, entre outros, resultaram na deterioração absoluta e, ou, relativa de algumas características da economia nordestina (LEITE, 1980).

Outros fatores que acentuaram as desigualdades entre o Nordeste e o Centro-Sul foram os benefícios oriundos das transações externas da economia nordestina, que, em sua maioria, eram absorvidas de forma indireta pelo Centro-Sul. Os importadores nordestinos, impossibilitados de gastar suas divisas, acumuladas com as vendas externas, em importações, em razão da política cambial de proteção à indústria nacional, viam-se obrigados a adquirir mercadorias similares produzidas nacionalmente, sobretudo oriundas do Centro-Sul, o que contribuía mais ainda para o processo de transferência de renda inter-regional (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA, 1978).

Em geral, vários foram os fatores que sempre contribuíram para favorecer o Centro-Sul em relação à região Nordeste, conforme observado

anteriormente. Logo, a preocupação em criar mecanismos que revertissem ou pelo menos atenuassem essa situação era visível.

De fato, vários órgãos foram criados, na tentativa de reverter essa situação e promover o desenvolvimento da região Nordeste. Em 1945, o governo criou a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF), marco importante para o desenvolvimento da região, visto que a presença de energia elétrica possibilitou o início da industrialização. A obra da CHESF representou, na época de sua criação, a contribuição mais importante para o progresso e bem-estar da população nordestina.

A necessidade de um órgão regional, que financiasse projetos com objetivos de desenvolvimento, levou o governo a fundar o Banco do Nordeste do Brasil (BNB), em 1952, surgindo no País uma instituição voltada para o desenvolvimento da região. As idéias iniciais basearam-se em traçar um diagnóstico da economia, com pesquisas que fundamentassem diretrizes apropriadas a uma política creditícia, e uma análise dos principais ramos industriais que se achavam em crise. Atualmente, o Banco do Nordeste do Brasil S/A, sociedade de economia mista, é o principal agente do governo federal para promoção do desenvolvimento econômico e social do Nordeste brasileiro. Desempenha, teoricamente, funções de banco comercial, de desenvolvimento e social (BANCO DO NORDESTE DO BRASIL - BNB, 2001).

A Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) nasceu no auge da grande seca de 1958, ocasião em que o governo Kubistchek nomeou um grupo de trabalho para estudar a problemática regional, dirigido pelo economista Celso Furtado. Este grupo identificou o problema básico do Nordeste, que não era de ordem física nem climática, mas derivava da estrutura política e social que não preparava a economia e a sociedade da região para enfrentar o impacto das secas (GRUPO DE TRABALHO PARA O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - GTDN, 1959). O mais importante estímulo à criação deste órgão foi a evidência da considerável discrepância entre a renda do Nordeste e a do País, como também a irregularidade das chuvas em uma área de agricultura pobre, com baixas produtividade e rentabilidade.

Após a descoberta de uma série de irregularidades nas suas atividades, tanto a SUDAM (Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia) quanto a SUDENE foram extintas em 2001. Em substituição a estas, respectivamente, foram criadas a ADA (Agência de Desenvolvimento da Amazônia) e ADENE (Agência de Desenvolvimento do Nordeste). Os recursos que vinham do imposto de renda, via Finor, para a SUDENE, agora ADENE, eram procedentes de verbas orçamentárias e eram maiores. A SUDENE investiu, em média, R\$ 400 milhões por ano, nestes últimos anos, enquanto a ADENE tem R\$ 660 milhões aprovados para 2002, montante que pode crescer para R\$ 1,1 bilhão, se a investida do deputado Pinheiro Landin tiver êxito. O parlamentar cearense é o relator do projeto que regulamenta a ADENE e o Fundo de Desenvolvimento do Nordeste (FDN), ambos ainda sem regulamentação, explica o secretário especial do Ministério da Integração Nacional, Roldão Torres.

O Polonordeste (Programa de Desenvolvimento de Áreas Integradas do Nordeste) foi criado em 1974, com o intuito principal de agir seletivamente em áreas de maior potencialidade, com vistas em criar pólos de dinamização da economia do Nordeste. Sua proposta inicial era o fortalecimento das infra-estruturas econômica (estradas vicinais e eletrificação rural) e social (escolas, postos de saúde e saneamento rural), como forma de complementar o desenvolvimento agropecuário (MIRANDA, 1990).

Em suma, as evidências mostram que, apesar dos esforços governamentais para atenuar os desníveis espaciais na economia brasileira, as diferenças relativas no nível e no ritmo de desenvolvimento entre as diversas regiões pouco se alteraram.

Outro fator que teve como um de seus efeitos colaterais o agravamento das disparidades entre as regiões foi o crédito rural. Ao analisar sua evolução ao longo das três últimas décadas, constatou-se que a grande parcela dos recursos sempre foi destinada às regiões Sul e Sudeste, sobretudo por causa da importância político-econômica de tais regiões no cenário brasileiro (CARVALHO, 2000).

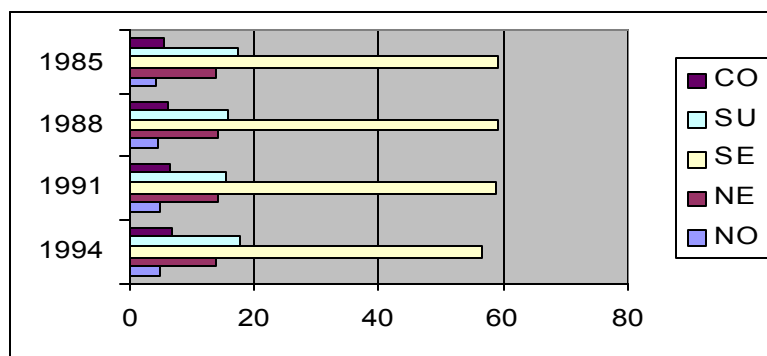
Em 1973, cerca de 88% dos contratos de crédito rural destinavam-se aos produtores do Centro-Sul. Em 1980, esse percentual foi reduzido para 80%, mas, em 1990, retornou ao patamar de 90%, enquanto a participação do Norte-Nordeste sempre girou em torno de 10 a 15% do total de contratos de crédito rural no País, no período em questão (SANTOS, 1999a). Por outro lado, vale observar que, de modo geral, a produção de grãos no País tem se localizado principalmente no Centro-Sul, responsável por uma média de 75% da produção nacional de arroz, 90% do milho e 95% da soja. Cerca de 90% do café brasileiro é produzido nos Estados do Paraná, São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo. Com relação ao feijão, no período 1993/97, o Nordeste despontou como maior região produtora, sendo responsável por cerca de 30 a 35% da produção (AGRIANUAL, 2000).

De acordo com GOLDIN e REZENDE (1993), metade dos recursos destinados ao crédito rural foi canalizada para as principais culturas voltadas para o mercado externo. Os pequenos produtores com dificuldades de acesso, baixa capitalização, entre outros fatores, mantinham-se excluídos do beneficiamento dos recursos financeiros.

Assim, apesar dos benefícios que propiciou à economia brasileira, sobretudo à agricultura nos anos 60 e 70, o crédito rural caracterizou-se como mais um fator que contribuiu para concentrar recursos em determinados tipos de culturas, de grandes produtores e de regiões como Sul e Sudeste, em detrimento do Nordeste.

Outra questão relacionada com a variação nas desigualdades de renda refere-se à implementação de planos de estabilização econômica que preconizam queda na inflação, com efeito imediato de melhoria nos níveis de distribuição de renda. Várias foram as tentativas dessa natureza na economia brasileira, ao longo da segunda metade do século XX, entretanto, fatores como a evolução da distorção dos preços relativos, associada ao esgotamento da capacidade da indústria em atender à crescente demanda e ao estancamento dos investimentos, entre outros, anularam os efeitos distributivos.

Assim, as desigualdades regionais pouco se alteraram, conforme pode ser observado na Figura 1, que analisa a evolução do PIB brasileiro no período 1985/94. Devido à maior inserção das suas exportações no mercado internacional, a região Centro-Oeste ampliou em quase dois pontos percentuais sua presença nas contas nacionais.



Fonte: Adaptado de LAVINAS et al. (1996).

Figura 1 - Distribuição (%) regional do PIB brasileiro, no período de 1985 a 1994.

A relativa perda da dinâmica do Estado de São Paulo foi o principal fator responsável pela redução da parcela do Sudeste no PIB, enquanto as demais regiões praticamente mantiveram suas participações. Vale ressaltar que 77% do PIB brasileiro, em 1994, provinha de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná, Bahia e Santa Catarina.

Com relação ao PIB setorial, especificamente o relativo à agropecuária, verificou-se movimento distinto entre as regiões. O Sul reduziu sua participação de 27%, em 1985, para 23%, em 1994. Constatou-se considerável ampliação da participação do Estado de São Paulo na composição do PIB agropecuário do País, cujo crescimento foi de 6,8% ao ano de produção, neste setor. No Centro-Oeste, o crescimento da produção foi alavancado, basicamente, por produtos de maior valor agregado, atrelados à agroindústria. A participação do Nordeste

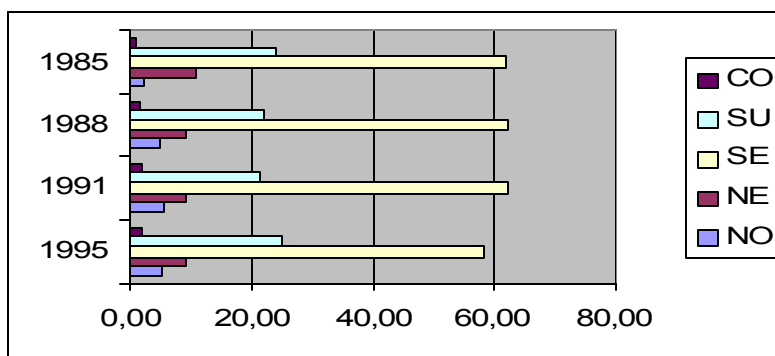
aproximou-se da do Sul, que chegou a contribuir com 22,5% na composição do PIB agropecuário nacional, mas vale frisar que a agricultura na região Sul é mais integrada às cadeias agroalimentares, diferentemente do Nordeste.

Acerca do PIB industrial, diferentemente do que ocorreu no setor agropecuário, não houve recuperação nos primeiros anos da década passada, cabendo o pior desempenho setorial à indústria. No que se refere aos serviços, apesar de estes registraram o maior crescimento absoluto, a distribuição inter-regional pouco se alterou.

Com relação ao crescimento das exportações no período 1985/95, todas as regiões ampliaram suas transações com o resto do mundo, destacando-se o Centro-Oeste e o Norte, conforme observado na Figura 2, cujas participações nas exportações brasileiras passaram de 0,64% e 2,35% para 2,16% e 5,32%, respectivamente. O Sul e o Sudeste cresceram na média nacional, em torno 4,5 a 5% ao ano, chegando a concentrar cerca de 83% das exportações nacionais, em 1995. O Nordeste foi a região que apresentou a menor taxa de crescimento, 3% ao ano, reduzindo sua participação de 11% para 9,28%, no período supracitado, o que se deu, basicamente, pelo pouco desempenho dos Estados de Sergipe, Paraíba, Piauí e Bahia. Este último, responsável pela maior parcela das exportações regionais, teve sua participação reduzida de 6,56% para 1,65% no total das exportações brasileiras nesse período. Constatou-se também redução da participação relativa dos produtos primários em relação ao crescimento da participação de produtos de maior valor agregado ligados aos setores agroindustriais, sobretudo procedentes das cadeias de grãos e aves, no Centro-Oeste.

As análises sobre o crescimento das exportações vêm ganhando ênfase devido ao crescente processo de globalização verificado ao longo dos anos 90, o qual trouxe implicações no âmbito de desenvolvimento nacional e regional, pois, com a maior abertura econômica, a competitividade acirra-se cada vez mais. Estrategicamente, a ampliação do coeficiente de abertura comercial no Nordeste, com o objetivo de elevar seu fluxo de exportações/importações para o resto do

mundo, terá importância no aproveitamento da vantagem de maior proximidade dos mercados norte-americano e europeu.



Fonte: Adaptado de LAVINAS et al. (1996).

Figura 2 - Participação (%) das regiões no total das exportações brasileiras, no período de 1985 a 1995.

Em suma, pôde-se observar que, no século XX, a substituição histórica de regiões economicamente favorecidas terminou, consolidando o Sudeste, que, além de ter passado a ser a área dinâmica de exportação desde o início da industrialização, também se firmou como a região líder da economia brasileira, sendo a principal beneficiada pelos efeitos do processo de crescimento econômico, contrastando com a região Nordeste e resultando no agravamento das discrepâncias regionais (BAER, 1996).

Pelo que se pôde verificar, o Brasil é um país de grandes contrastes, assertiva esta fortalecida por estatísticas mais recentes. De acordo com o balanço da última década realizado pelo IBGE, em 1999, os 50% mais pobres da população apropriaram-se de apenas 14% da renda do País, encontrando-se em condições socioeconômicas precárias. Por outro lado, o 1% mais rico deteve 13% da riqueza gerada, com qualidade de vida semelhante à observada em nações mais desenvolvidas. No início da década passada, o índice de Gini, que girava

em torno de 0,571, passou para 0,567 em 1999, o que mostra que o grau de concentração da renda no País pouco se alterou. Em 1992, a diferença entre a renda média dos 40% mais pobres e dos 10% mais ricos era de R\$ 1.717,00, passando para R\$ 2.270,00, em 1999.

Os piores índices de concentração de renda no País encontram-se no Nordeste, sendo a Paraíba, com 0,644, e o Piauí, com 0,609, os Estados recordistas. Enquanto a renda média dos 40% mais pobres da população brasileira ficou em torno de R\$ 127, 27 ao mês, na região Nordeste, os 40% mais pobres auferiram, em 1999, cerca de R\$ 79,28 ao mês, o que corresponde a R\$ 2,64 por dia. Os 10% mais ricos da população do Distrito Federal (área que concentra as maiores rendas do País) possuem uma renda média em torno de R\$ 4.427,86 ao mês, que é 56 vezes maior que a média de renda dos 40% mais pobres da população nordestina (CIPÍOLA, 2001).

Essa questão da elevada concentração de renda é um dos principais inibidores que emperram o desenvolvimento econômico brasileiro, uma vez que coloca elevado contingente de pessoas à margem do consumo, condenando-os à pobreza, à miséria e à marginalidade em frente à sociedade. De acordo com os indicadores supracitados, a situação é mais grave no Nordeste. Uma vez que as classes mais pobres têm elevada propensão a consumir, logo, políticas de distribuição de renda teriam efeito multiplicador muito positivo no consumo agregado, bem como em termos de qualidade de vida, pois, para atender a essa demanda crescente de bens de consumo, especificamente alimentos, novos postos de trabalhos teriam de ser gerados, absorvendo a parcela da mão-de-obra que se encontra desempregada. Vale lembrar que o crescente desemprego no Brasil tem sido um dos responsáveis pelos recentes aumentos da violência, especificamente nas grandes cidades. Em geral, fatos econômicos não se dissociam dos sociais, ou seja, a partir do momento em que são colocadas em práticas as idéias de recuperação do enorme déficit social que existe, por parte do governo em relação à sociedade, os serviços básicos e a capacidade de geração de renda e empregos, a partir de então, contribuirão para o processo de desenvolvimento econômico.

Segundo estudos desenvolvidos pelo IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), a pobreza voltou a crescer no Brasil desde 1999, apesar de a parcela de indigentes ter sido um pouco reduzida. O percentual de pobres no País aumentou de 33,4%, em 1998, para 34,9%, em 1999, o que corresponde a 54,4 milhões de brasileiros que conseguem o mínimo necessário para alimentação, mas não ganham o suficiente para vestuário e moradia. No mesmo período, caiu de 9% para 8,7% o percentual de indigentes no Brasil, o que equivale a 13,6 milhões de brasileiros que não conseguem renda suficiente para atender às necessidades alimentares básicas, ou seja, não possuem condições mínimas de sobrevivência (SOLIANI, 2000). Segundo RODRIGUES (1993), mais da metade do montante de indigentes encontra-se na região Nordeste, que se defronta, quotidianamente, com a problemática da fome e suas conseqüências.

Em 1998, o Brasil ocupava o 74.º lugar no *ranking* geral do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), que leva em consideração aspectos relativos à expectativa de vida, à taxa de alfabetização, à renda per capita, entre outras variáveis relevantes num processo de avaliação do desenvolvimento econômico e qualidade de vida. Se apenas a região Sul fosse computada, o País ascenderia ao 42.º lugar, situando-se ao lado de países mais desenvolvidos; caso se considerasse somente a região Nordeste, no entanto, o Brasil seria rebaixado à 111.ª posição, com condições de vida semelhantes à de países como El Salvador e Bolívia (LEMOS, 1999).

Em geral, essas estatísticas funcionam como um indicador que corrobora a dualidade no processo de desenvolvimento entre as regiões brasileiras e evidencia o atual estágio de atraso em que se encontra a região Nordeste, em relação ao Centro-Sul do País.

1.3. Desigualdades intra-regionais

Com relação ao setor agropecuário do Nordeste, observa-se, historicamente, que a economia da faixa úmida desta região foi basicamente formada por indução de fatores externos, em que a produção das principais

culturas, de modo geral, desenvolvia-se pró-cíclicamente à demanda internacional, ou seja, à medida que a demanda externa aumentava, a produção crescia de forma induzida e principalmente, de modo extensivo, com maior utilização de mão-de-obra e de terras. Já nas áreas semi-áridas, predominavam a pecuária extensiva e a agricultura com baixos rendimentos, ou seja, a economia de subsistência, de maneira geral (GTDN, 1978).

A partir dos anos 70, a agricultura nordestina sofreu alterações em relação às décadas anteriores. As secas ocorridas no período 1951/53 e em 1958 foram responsáveis pela brutal diminuição na taxa de crescimento da produção de alimentos, em razão da maior sensibilidade das lavouras alimentares. Na década de 70, a agricultura tornou-se menos diversificada e mais especializada, modificação ocorrida, basicamente, para atender aos interesses da conjuntura internacional e à elevação da demanda propiciada pelos padrões de acumulação da indústria e da própria agricultura do Centro-Sul. A partir daí, a produção agrícola nordestina voltou a crescer, houve melhorias de produtividade em alguns setores, apesar de o crescimento extensivo ter sobrepujado o intensivo, de modo geral. Com relação à pecuária, apesar de sua expansão também ter sido basicamente extensiva, ocorreram, sobretudo na bovinocultura, melhores formas de exploração, baseadas em plantéis de gado puro e mestiço, tanto para corte quanto para produção de leite (CARVALHO, 1988). Assim, constata-se que o setor agropecuário começou a recuperar-se das fortes estiagens dos anos 50, e sua produção tendeu a ascender a partir dos anos 70.

Vários autores destacaram o desenvolvimento histórico dual entre as regiões brasileiras, em favor do Centro-Sul. Especificamente na região Nordeste, verifica-se uma dualidade no processo produtivo agropecuário de suas microrregiões e de seus municípios. De acordo com VERAS (1996), a irregular evolução na produção agropecuária, fruto da variação na precipitação pluviométrica, e o concomitante crescimento do setor urbano, com dinâmicas distintas entre os Estados, foram alguns dos principais fatores responsáveis pela heterogeneidade no processo de crescimento econômico entre os Estados que compõem a região Nordeste.

Tomando como base os dados do Censo Agropecuário do IBGE, de 1980, VERAS (1996) chegou a constatar consideráveis distinções entre as microrregiões que compõem a região. O sistema agropastoril extrativista e as condições de semi-aridez no sertão Norte, além da deficiência no sistema de serviços agrícolas básicos, foram fatores que resultaram no baixo índice de aproveitamento das terras em dadas microrregiões dos Estados do Maranhão, Rio Grande do Norte e Piauí. Em Alagoas, nessa época, as microrregiões destacaram-se no valor total das despesas por hectare de área explorada, devido à maciça ocupação das culturas de cana-de-açúcar, fumo e pecuária, ao longo de todo o Estado. Microrregiões localizadas no Maranhão, no Piauí e no Ceará apresentaram níveis de mecanização inferiores à média observada entre as demais da região Nordeste.

Em geral, constatou-se que cerca de 60% das microrregiões no Nordeste possuíam uma agricultura tecnologicamente atrasada, quanto à utilização de fatores de produção modernos, visto que o maior percentual do valor da produção era formado pelas lavouras temporárias, merecendo destaque as culturas do arroz, feijão, milho e algodão. Cerca de 75% a 80% das microrregiões que se enquadravam nessa condição eram localizadas no Maranhão, Piauí, Ceará e Rio Grande Norte. Por outro lado, cerca de 20% das microrregiões do Nordeste possuíam agricultura mais tecnificada, que, apesar de ocuparem menos de 3% da área total da região, participavam com quase 40% do valor da produção e apresentavam melhores níveis de intensidade na exploração das terras, com maiores produtividades dos fatores e melhores índices de capitalização (VERAS, 1996).

Segundo FIGUEIRÓ (1998), na Bahia, em particular no cerrado, predominava o cultivo da soja nas duas últimas décadas. Esse cenário vem se modificando nos últimos anos, dado o crescimento das áreas cultivadas com milho e algodão, em rotação de culturas, e dado o aumento das plantações de arroz, feijão e café irrigados.

No Estado de Sergipe, merece destaque a região de Neópolis, localizada ao longo do baixo rio São Francisco, que vem se apresentando como um planalto

verde, fértil e produtivo, resultado de projetos de irrigação, onde a produção de cana-de-açúcar vem diminuindo e a citricultura (limoeiros, laranjeiras e tangerineiras) vem despontando, o que caracteriza a região como a segunda maior produtora de citros do País. Por outro lado, a má distribuição de chuvas tem prejudicado as atividades no semi-árido sergipano, durante metade do ano (BRANDÃO e LIMA, 1998).

Na década de 80, a economia alagoana apresentou melhor desempenho do que o Nordeste e o Brasil, com taxa média de crescimento anual em torno de 5,2%, enquanto a região Nordeste cresceu à taxa anual de 5%, contra 3,1% do crescimento econômico do País. Isso foi fruto, principalmente, do volume de investimentos feitos na agroindústria sucroalcooleira no Estado, sobretudo na década imediatamente anterior (VERAS, 1997). O Estado de Alagoas é o maior produtor de cana-de-açúcar do Nordeste⁴, tendo sido responsável por 42,1% da safra nordestina em 1996/97 (ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES INDEPENDENTES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE ALAGOAS - ASSUCAL, 1997). Atualmente, com 26 usinas⁵ em funcionamento, o setor sucroalcooleiro vem superando as dificuldades ocorridas na safra 1998/99, ocasião em que fatores edafoclimáticos, especificamente a seca, contribuíram para acentuar as perdas nas plantações. Ainda assim, naquela safra, a produção atingiu 19,5 milhões de toneladas; em 1999/2000, quase 22 milhões de toneladas; e, em 2000/2001, 24,5 milhões de toneladas, marca semelhante à alcançada em 1995, quando o setor foi responsável por 15% do PIB do Estado. Vale ressaltar que a agroindústria canavieira desempenha papel de suma relevância na geração de postos de trabalho, visto que emprega cerca de 150 mil trabalhadores em Alagoas. O Estado, por causa das boas condições climáticas, recuperou o segundo lugar no ranking nacional na produção de cana, ocupado pelo Estado do

⁴ O Nordeste foi a principal região produtora de açúcar e álcool do País até 1955, apresentando Pernambuco e Alagoas como os maiores produtores nacionais. Nos anos 80, a produção de Alagoas superou a de Pernambuco, época em que São Paulo já despontava no cenário nacional como maior produtor de cana (MIRANDA, 1990).

⁵ Na década de 80, o Estado contava com 34 usinas e destilarias.

Paraná, que teve sua safra de 1999/2000 reduzida, basicamente, pela seca (FLAMA COMUNICAÇÃO, 2000).

A Zona da Mata pernambucana, de clima mais ameno e quedas regulares de chuvas, ocupada há décadas com a cana-de-açúcar, vem modificando seu perfil de produção, visto que vem ampliando a produção leiteira, o plantio de seringueiras e a criação de cavalos e de gado de corte, além da avicultura e do café. Com topografia irregular, baixa produtividade e excesso de oferta, a cultura da cana vem cedendo espaço a outras alternativas que propiciam maior geração de renda, emprego e melhor aproveitamento das terras, com o intuito de aumentar a oferta de alimentos no Estado (RAPOSO e NOGUEIRA, 1999).

A dualidade, às vezes, ocorre em municípios bem próximos, ou no próprio Estado. Em Ouricuri, no sertão do Araripe, extremo oeste de Pernambuco, observa-se um bem sucedido modelo da nova sociedade civil do sertão, denominado Caatinga (Centro de Assessoria e Apoio aos Trabalhadores e Instituições Não-Governamentais Alternativas). Este grupo tem desenvolvido, ao longo dos últimos 15 anos, projetos de infra-estrutura em agricultura familiar, captação e manejo de recursos hídricos, criação de animais de pequeno porte, apicultura, irrigação e, sobretudo, educação, capazes de beneficiar famílias para prover sua subsistência mesmo em períodos de seca. Por outro lado, em Pamamirim, distante apenas 40 km de Ouricuri, cerca de 3.500 famílias sofrem os flagelos da fome e da falta de alternativas que garantam sequer a sobrevivência (KOTSCHO, 2001).

A indústria têxtil tem estimulado o plantio de algodão do tipo colorido, de alto valor comercial internacionalmente, sobretudo em Campina Grande, no agreste paraibano. Na Zona da Mata, o incremento das produções de cachaça, rapadura, entre outros subprodutos, vem revitalizando, gradativamente, as áreas com a cultura da cana-de-açúcar. Com relação à fruticultura, o Estado perdeu o primeiro lugar na produção nacional de abacaxi para Minas Gerais, desde 1994, devido à manutenção da cobrança de ICMS, abolido para a fruticultura em outros Estados. Além disso, dificuldades de crédito, entre outros fatores, inviabilizaram algumas lavouras, embora a Paraíba continue responsável por 18% da produção

nacional de abacaxi, dada a participação de empresas ligadas à biotecnologia, as quais vêm desenvolvendo estudos de variedades adaptadas ao clima do Estado, visando tornar os produtores mais eficientes (GOETHE, 1998).

A caprinocultura tem sido boa alternativa ao semi-árido potiguar, e a participação do governo estadual e de algumas prefeituras, por meio do Programa do Leite, tem conseguido estimular investimentos nos rebanhos e surgimento de novas unidades processadoras de leite (RAPOSO, 1999a). O cruzamento das raças nativas com importadas mais produtivas, a manipulação da vegetação da caatinga no sentido de incrementar a produção de alimentos, as mudanças básicas de manejo, a suplementação alimentar durante a seca e a implementação de programas elementares de sanidade, entre outras medidas, têm propiciado o abate de animais mais jovens, cuja carne é mais macia e saudável, aumentando, assim, o valor agregado (SANTOS e BRAZ, 1999).

A pecuária, especificamente ovinos e caprinos, tem despontado de modo intensivo (exigindo cada vez menos terras) no Ceará, em decorrência do aumento da demanda de embriões e semens. A agricultura do Estado é, tradicionalmente, marcada pela atividade de subsistência e bastante influenciada pelos efeitos das secas. A prática da irrigação tem permitido modificar o perfil da agricultura cearense, melhorando os níveis de eficiência na produção. O Vale do São Francisco tem sido uma área propícia ao desenvolvimento da fruticultura, especificamente maracujá, manga, acerola, melão, abacaxi e uva (sobretudo a destinada ao mercado externo). Além disso, intensas áreas de insolação da região, favorecidas também pelo clima seco, têm contribuído para diminuir os índices de doenças fúngicas, o que tem favorecido o desenvolvimento precoce das bananeiras, com tempo de corte reduzido, dadas essas externalidades (FURTADO, 1999).

O sistema de exploração consorciada entre soja e cana-de-açúcar, no Maranhão, tem contribuído para melhor aproveitamento dos fatores de produção empregados nessas atividades, resultando na geração de renda e empregos no meio rural. Dada a maior proximidade dos portos maranhenses (Ponta da Madeira e Itaqui) dos mercados europeu e norte-americano, em relação ao porto

de Paranaguá (Paraná), a exportação da soja tem possibilitado dinamizar a agricultura nos cerrados do sul do Maranhão, como também do Piauí. A grande quantidade de terras agricultáveis favorece o crescimento das exportações desta cultura. Além da soja, produtos como tomate, abacaxi e banana merecem destaque na agricultura maranhense. Nessas áreas, a produtividade da soja chega a ser uma das mais altas do País (80 sacas/ha). Por outro lado, a pequena agricultura tem carecido de infra-estrutura básica, como saneamento, água encanada, luz elétrica, estradas vicinais, e os recursos financeiros são escassos e insuficientes para aquisição de insumos modernos. Da mão-de-obra ativa na agricultura, cerca de 65% está empregada na pequena agricultura. Vale ressaltar que, no Maranhão, a influência das secas é mínima, visto que o Estado possui mais de 4.000 km² de rede hidrográfica que atravessa um território de 13,6 milhões de hectares para lavouras (MOZANO, 1997).

Como nos demais Estados nordestinos, no Piauí observa-se uma dualidade no setor agropecuário, já que as formas primitivas de subsistência coexistem com um enorme potencial produtivo de grãos e fruticultura irrigada. Com terras planas mecanizáveis, o sudoeste do Piauí abrange uma área compreendida em mais de 40 municípios, considerada grande fronteira agrícola. De acordo com estudos da Agência Japonesa de Cooperação Internacional (JICA), os cerrados do Estado abrangem uma área agricultável, que, se explorada eficientemente, pode levar o Piauí à auto-suficiência na produção de alimentos, bem como torná-lo grande produtor e exportador de soja e arroz (ENGENHEIRANDO, 2000).

Dado o exposto anteriormente, ao analisar o desenvolvimento da agropecuária em cada Estado nordestino, pôde-se perceber uma situação dual entre eles. Em geral, o processo de modernização da agricultura ocorreu de modo diferenciado ao longo da região Nordeste, favorecendo as microrregiões e municípios situados mais no litoral, Zona da Mata e Tabuleiros Costeiros, além de as culturas voltadas principalmente para o mercado externo terem sido as mais beneficiadas em relação às culturas de subsistência, como milho, feijão, algodão e macaxeira (mandioca) (VERAS, 1996). Observa-se, nesse setor, uma

dualidade, visto que a situação de determinadas culturas é bastante favorável, ou seja, são plenamente favorecidas por fatores edafoclimáticos e dotadas de infraestrutura necessária para desenvolver o processo produtivo e atingir, com isso, bons resultados em produção e produtividade, enquanto em outras atividades há dificuldades no modo de produção, razão da necessidade de melhor alocação na distribuição dos fatores disponíveis, para que possam contribuir, de modo mais eficiente, para a produção agropecuária nordestina.

Para demonstrar as visíveis diferenças intra-regionais, foram elaborados quadros com indicadores econômicos para os Estados da região Nordeste (Quadros 1A a 14A, do Apêndice).

1.4. O problema e sua importância

No Brasil, as desigualdades regionais despertam muita atenção, devido à heterogeneidade no nível de desenvolvimento regional, visto que a região Centro-Sul apresenta uma economia mais dinâmica em relação ao Norte e ao Nordeste. De forma análoga, a própria região Nordeste apresenta diferenças de caráter intra-regional, com frágil base produtiva e perda de dinamismo do setor externo, insuficiente para alavancar o desenvolvimento regional (ARAÚJO, 1997). A reorganização da base produtiva agrícola da região já se evidenciava como alternativa à ampliação da oferta de alimentos e dinamização do mercado interno.

A heterogeneidade nos níveis de eficiência no setor agropecuário da região Nordeste é questão importante, uma vez que, de um lado, determinadas microrregiões e municípios têm encontrado sérias dificuldades em suas bases produtivas, enquanto, de outro, existem áreas que têm desenvolvido de forma dinâmica suas atividades agropecuárias.

Ao analisar e identificar os condicionantes da eficiência dos colonos em seis perímetros irrigados no pólo de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), por meio das abordagens paramétricas e não-paramétricas (no caso em questão, o DEA, explicitado com maiores detalhes posteriormente), SILVA (2000) verificou que a

eficiência das culturas irrigadas de uva, manga e banana pode ser ampliada por melhor nível de educação, maior assistência técnica, crédito e aumento na área irrigada. Vale observar que este pólo agroindustrial destaca-se como maior centro de fruticultura irrigada da região, e o processo de melhoria da infra-estrutura de escoamento da produção cria uma expectativa de aumento das exportações dos perecíveis, como alface, tomate, cereja e aspargo (RAPOSO e NOGUEIRA, 1999). Com base na agricultura irrigada do submédio São Francisco, verifica-se o cultivo cada vez maior de produtos de elevado valor comercial, destinado tanto à venda *in natura* quanto à incorporação ao segmento agroindustrial. Os efeitos para frente e para trás, nesse complexo, são visíveis desde os anos 70, haja vista a introdução de diversas plantas industriais de processamento de alimentos, de bens de capital, de embalagens, de máquinas e equipamentos para irrigação, de materiais de construção, de fertilizantes e de rações (LIMA e KATZ, 1993).

A fruticultura também tem potencial no Rio Grande do Norte, sobretudo no Vale do Açu. Nessa região, a implementação de programas de irrigação vem ampliando a eficiência na produção e facilitando o desenvolvimento de culturas como banana e manga e, principalmente, a maior produção e exportação de melão (RAPOSO, 1999a). Outras regiões desenvolvidas no Nordeste são as áreas de moderna agricultura de grãos, que se estendem desde os cerrados do oeste baiano, conforme destacado anteriormente, até o sul do Maranhão e Piauí, mais recentemente. O melhor desempenho dessas áreas está relacionado com a expansão da cultura da soja, após avanços tecnológicos que tornaram viáveis seu cultivo nos cerrados.

Esses são exemplos de um crescente dinamismo regional observado no Nordeste, os quais contrastam com a existência de áreas mais atrasadas, em razão de uma modernização que ocorre de modo restrito e seletivo, como é o caso do semi-árido. De modo geral, o que tem garantido a sobrevivência de parcela considerável de pequenos produtores dessas áreas é o excedente agrícola alimentar tradicional, como milho, feijão e macaxeira, já que a pecuária, nessas localidades, concentra-se, sobretudo, nas grandes propriedades. Verifica-se também o agravamento da já elevada concentração fundiária, uma vez que, nos

períodos de secas drásticas, os pequenos proprietários vendem suas terras a baixos preços, o que amplia os latifúndios (ANDRADE, 1988). Vale ressaltar ainda que os incentivos à pecuária nessas áreas implicaram a redução da produção de alimentos, o que resultou na ampliação do êxodo rural.

KHAN e SILVA (1995), ao estudarem o impacto da educação na eficiência técnica na produção e na produtividade dos fatores em propriedades do semi-árido do Nordeste, concluíram que o nível educacional exerce influência positiva no rendimento, dado que a diferença total de produção, por hectare, é maior nas propriedades cujos produtores têm maior nível educacional.

As regiões canavieiras expandiram-se muito, impulsionadas pelo PROÁLCOOL, nos anos 70. Entretanto, como o crescimento deu-se, basicamente, de modo extensivo, visto que não priorizou o aumento de produtividade, o dinamismo do setor foi comprometido. Deve-se mencionar também que as políticas governamentais, principais responsáveis pelos impulsos iniciais neste segmento, vêm se enfraquecendo tanto pelo agravamento da crise financeira como também por opção do próprio Estado, que não destina o mesmo montante de recursos a este setor, como fazia nos moldes paternalistas, sobretudo na década de 70 e início dos anos 80, razão da necessidade de desenvolver uma infra-estrutura eficiente.

O crescimento extensivo da produção, mediante ampliação de área, não tem sido suficiente, sendo fundamental aumentar a eficiência na utilização dos fatores de produção, com o intuito de cada vez mais elevar a produtividade agrícola no Nordeste. Ao analisarem o impacto da assistência técnica e extensão rural na eficiência técnica na produção e na produtividade dos fatores no Ceará, KHAN e SILVA (1997) verificaram que a assistência técnica aumenta a eficiência técnica. Entretanto, existem produtores assistidos que não utilizam as técnicas recomendadas, devido à indisponibilidade de recursos financeiros, à dificuldade de obtenção de crédito e ao baixo estímulo à utilização dos insumos modernos, em razão dos baixos preços dos produtos.

Em geral, ainda se observa que a opção pela prioridade em integrar as áreas mais dinâmicas ao mercado internacional acaba por deixar em segundo

plano as políticas compensatórias nas áreas mais atrasadas. Esta é uma situação que compromete o desenvolvimento dessas áreas e a rentabilidade do setor agropecuário, fundamentais à promoção do desenvolvimento regional e à melhoria das condições socioeconômicas do Nordeste.

As desigualdades internas nordestinas advêm tanto das condições naturais, que favorecem ou dificultam a produção agropecuária, quanto de fatores relacionados com condições socioeconômicas, estrutura fundiária, disponibilidade de recursos, uso de insumos, técnicas tradicionais em contrapartida com técnicas modernas de produção, entre outros, que ainda contribuem para acentuar os desníveis entre as áreas. Podem-se observar, de um lado, microrregiões ou municípios que são mais eficientes no processo produtivo e, de outro, áreas que têm limitações na produção, o que condiciona o atraso econômico de outras microrregiões ou outros municípios, conforme descrito anteriormente. As conseqüências da melhoria na eficiência dessas microrregiões e municípios implicam a diminuição das desigualdades entre os Estados do Nordeste, no que se refere à melhoria nas condições de vida, na rentabilidade e na competitividade do setor agropecuário, e, conseqüentemente, na diminuição do êxodo rural, fenômeno com elevado potencial na região Nordeste.

Embora este tópico seja relacionado com questões intra-regionais, vale fazer algumas considerações inter-regionais. Com relação à rentabilidade da terra e do trabalho, enquanto no Nordeste a renda bruta mensal por hectare gira em torno de R\$ 6,55, no Sudeste é de R\$ 20,48 e, no Sul, de R\$ 24,49. A renda bruta mensal por pessoa ocupada apresenta disparidade ainda maior entre as regiões, ou seja, no Nordeste é de R\$ 62,72; no Sudeste, de R\$ 381,65; e no Sul, de R\$ 321,33 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE, 1998).

De acordo com ALVES (1999), a migração rural-urbana tem constituído grave problema para a economia nordestina. O Centro-Sul do Brasil já possui índices de urbanização próximos ou superiores aos observados em países desenvolvidos, já que 77% da população vivem nas cidades, contrastando com a região Nordeste, que abrigava, em 1996, cerca de 15,6 milhões de pessoas no

campo, o que representava 45,7% da população rural do Brasil. A segunda região de maior população rural, o Sudeste, possui 7,3 milhões de pessoas no campo, o que equivale a 21,38% da população brasileira que reside no meio rural. Se o nível de urbanização do Nordeste convergisse para níveis do Sudeste, o potencial de migrantes, dado pela diferença entre estas duas populações, poderia ser de 8,3 milhões de pessoas.

Especificamente com relação à migração rural-urbana no Nordeste, pode-se perceber que esta somente aumentou nestes últimos 60 anos, conforme observado no Quadro 2, fato corroborado quando se verifica que a taxa de crescimento da população rural é cada vez menor, enquanto a velocidade de migração é cada vez maior nesta região. Essa é uma questão preocupante, pois nem sempre os centros urbanos do Nordeste têm capacidade de absorver todo esse contingente. Assim, um problema posterior é emanado. Ao não encontrarem emprego dentro do próprio Nordeste, os migrantes procedentes do meio rural para a zona urbana na própria região tendem a migrar novamente para outras regiões, geralmente Estados do Centro-Sul, especificamente São Paulo, que sempre atraiu um contingente elevado, sobretudo nos anos 80.

Quadro 2 - Migração rural-urbana, número de migrantes e velocidade de migração na região Nordeste, por períodos – 1940/2000

Períodos	Taxa de crescimento da população rural	Taxa de crescimento da população brasileira	Migrantes (1000 pessoas)	Migração (%) do ano-base
1940/50	1,80	2,31	619,53	5,6
1950/60	1,04	2,99	2717,14	20,5
1960/70	1,08	2,85	2739,63	18,7
1970/80	0,53	2,45	3229,92	19,7
1980/91	-0,28	1,92	4106,71	23,8
1991/2000	-1,43	1,35	4326,70	25,9

Fonte: ALVES (1999:245).

Daí, a grande atenção ao êxodo rural e a importância de estudos que visem apontar alternativas de desenvolvimento da capacidade produtiva do setor agropecuário da região Nordeste, como é pretendido neste estudo.

Em resumo, são vários os aspectos que estão relacionados com a ineficiência na produção na região Nordeste. Em relação à concepção, a eficiência produtiva pode ser entendida como técnica, alocativa, econômica e de escala. Com relação à eficiência técnica, esta se relaciona com a maior produção possível por unidade de insumo, conceito usualmente associado à maximização da produtividade dos fatores. A eficiência alocativa refere-se à minimização dos custos de produção. A associação desses dois conceitos converge para a eficiência econômica, ou seja, máxima produção associada ao mínimo custo de produção. É importante ressaltar que o conceito de eficiência econômica pressupõe, necessariamente, uma tecnologia de produção tecnicamente eficiente (ALBUQUERQUE, 1987). Por fim, a eficiência de escala é calculada pela razão entre os valores das medidas de eficiências com retornos constantes e com retornos variáveis (COELLI, 1996). Esses conceitos serão explicados, com maior detalhe, nos aspectos metodológicos.

Neste estudo são consideradas as medidas de eficiência relativas para discriminar as microrregiões e os municípios, em termos técnicos e de escala. Para isso, são utilizados dois indicadores principais; um relacionado com variáveis de despesas com os insumos envolvidos no processo produtivo e outro, com variáveis de receitas obtidas da venda dos produtos.

A identificação da eficiência nas microrregiões e municípios nordestinos, a partir deste instrumental, permite verificar o comportamento da produção agropecuária num período definido. As microrregiões e os municípios podem, assim, ser agrupados, em termos de combinação, na forma racional dos insumos no processo produtivo, constituindo referência para o grupo ineficiente, que será induzido à melhoria de técnicas de produção, em busca de melhores níveis de eficiência.

A análise das principais variáveis que condicionam o desempenho da eficiência na agropecuária no Nordeste constitui, a partir daí, a principal

contribuição do estudo, que visa apontar alternativas para melhoria da capacidade produtiva e ampliação da rentabilidade com base nas potencialidades regionais, mediante o estabelecimento de políticas adequadas de estímulo à produção.

Em síntese, parte-se da constatação que a região Nordeste vem, historicamente, encontrando dificuldades em superar as condições de deterioração da base produtiva e que, a partir dos anos 90, enfrenta, como os demais Estados brasileiros, os novos desafios impostos pela abertura econômica, dada a diminuição da participação do governo na economia e dado o crescente processo de globalização que acirra a competitividade. Os ajustes da economia nordestina são ainda agravados por problemas específicos, estando o setor agropecuário em posição de fundamental importância para o desenvolvimento econômico. O desenvolvimento de uma dinâmica economicamente sustentável de produção com melhores condições de infra-estrutura é importante para ser competitivo no mercado, razão de se conferir prioridade a estudos que busquem alternativas de ampliação da participação deste setor na alavancagem do desenvolvimento regional.

1.5. Hipótese

As microrregiões e os municípios nordestinos com maior grau de eficiência relativa são aqueles que apresentam melhores condições em infra-estrutura, como nível educacional, assistência técnica, irrigação, energia elétrica, financiamentos, investimentos e práticas culturais.

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo geral

Analisar o setor agropecuário do Nordeste, por meio das medidas de eficiência técnica e de escala, e identificar os condicionantes das diferenças de eficiência entre as microrregiões ou municípios estudados.

1.6.2. Objetivos específicos

- a) Classificar as microrregiões ou municípios nordestinos por meio das medidas de eficiência técnica e de escala;
- b) Analisar, comparativamente, as microrregiões ou municípios eficientes e ineficientes, com base em alguns indicadores técnicos e econômicos; e
- c) Identificar os principais fatores que explicam as diferenças de eficiência da produção agropecuária entre as microrregiões ou entre os municípios nordestinos.

2. METODOLOGIA

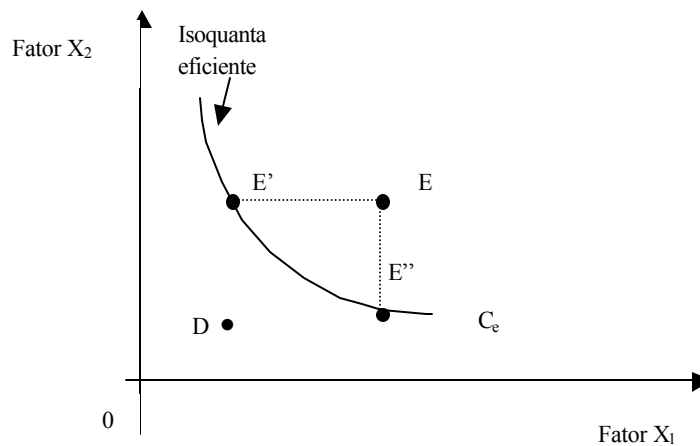
O referencial teórico que serve de base ao presente estudo aborda os conceitos e medidas de eficiência observados nos processos produtivos. No que se refere aos modelos analíticos, as microrregiões e os municípios são, inicialmente, polarizados em grupos distintos conforme medidas de eficiência, por meio da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*). Em seguida é feita análise comparativa entre as áreas eficientes e as ineficientes. Posteriormente, por meio da estimação de um modelo econométrico, serão identificadas as principais variáveis que explicam as diferenças das medidas de eficiência, com o objetivo de sugerir medidas que venham aproveitar as potencialidades das microrregiões e dos municípios e, com isso, melhorar a estrutura produtiva e ampliar a rentabilidade destes.

2.1. Referencial teórico

De acordo com SCHUH (s.d.), um produtor será tecnicamente eficiente se combinar seus insumos de tal modo que não exista outra combinação que alcance o mesmo nível de produto, com redução no usufruto de seus insumos.

Por meio das Figuras 3, 4 e 5, são demonstradas as eficiências técnica, alocativa e econômica, respectivamente.

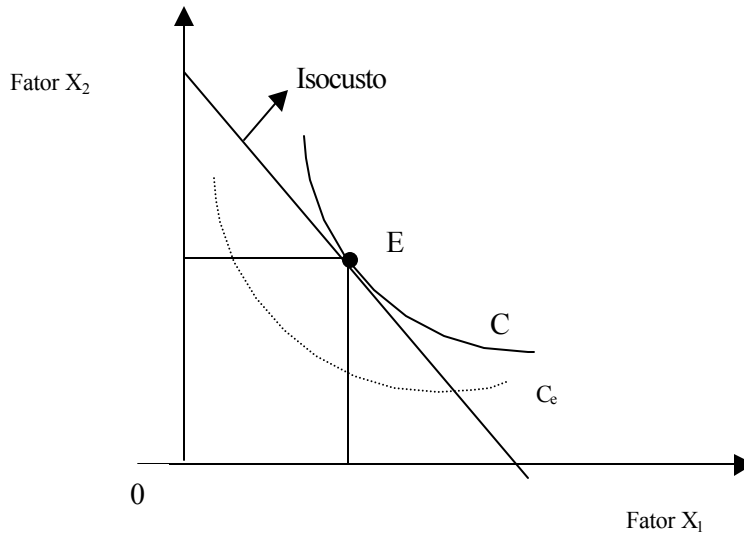
A curva C_e , na Figura 3, corresponde a uma isoquanta unitária eficiente, que correlaciona com o *locus* de todas as partes tecnicamente eficientes, ou seja, aborda as possíveis combinações dos dois fatores variáveis de produção (X_1 e X_2), que produzem uma unidade do produto, de modo eficiente. Sua posição apresenta a fronteira tecnológica em determinado ponto e em determinado local. Logo, torna-se irracional produzir no ponto D, dadas as condições tecnológicas disponíveis, bem como é impossível produzir no ponto E.



Fonte: ALBUQUERQUE (1987).

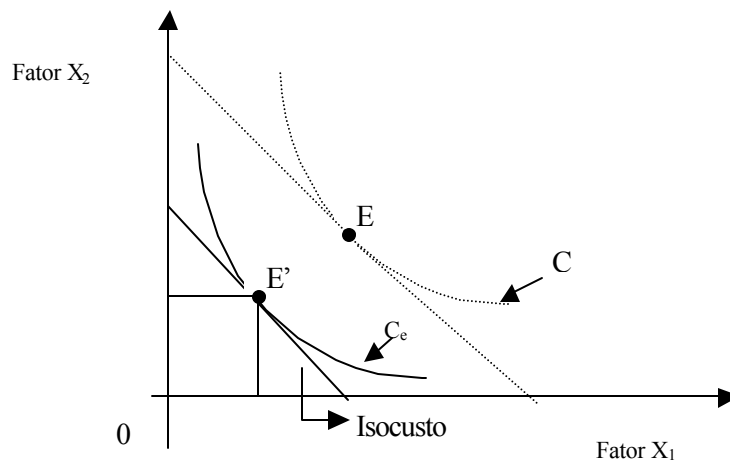
Figura 3 - Eficiência técnica.

A eficiência alocativa, observada na Figura 4, é alcançada quando se minimizam os custos de produção em uma isoquanta unitária qualquer. Nota-se que C é tecnicamente ineficiente, contudo, pode corresponder à técnica de produção adotada por um produtor. Observando-se os preços dos insumos X_1 e X_2 , representados pela inclinação da reta de isocustos, é possível determinar a melhor combinação que minimiza os custos para produzir uma unidade do produto. Essa combinação não corresponde à eficiência técnica, uma vez que ela se localiza sobre a isoquanta ineficiente.



Fonte: ALBUQUERQUE (1987).
 Figura 4 - Eficiência alocativa.

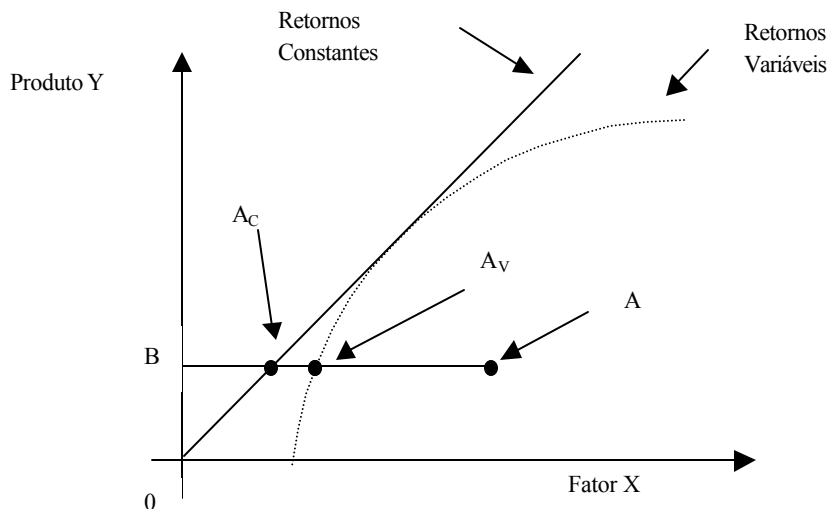
A combinação de eficiência técnica com eficiência alocativa permite chegar à eficiência econômica, que é relativa à combinação de fatores tecnicamente eficientes que minimizam o custo de produção, conforme observado na Figura 5, representado pelo ponto E'.



Fonte: ALBUQUERQUE (1987).
 Figura 5 - Eficiência econômica.

Acerca da eficiência de escala, observa-se que os coeficientes das medidas de eficiência com retornos constantes podem ser decompostos em dois componentes: um devido à ineficiência de escala e outro devido à “pura” ineficiência. Se a medida de eficiência com retornos constantes for diferente da medida com retornos variáveis, a microrregião ou o município estará operando em escala ineficiente, que é calculada pela diferença entre a medida de eficiência com retornos constantes e com variáveis (COELLI et al., 1998).

Conforme observado na Figura 6, que ilustra a ineficiência de escala, tendo como exemplo uma microrregião ou um município que utiliza um insumo X e produz apenas um produto Y, a ineficiência técnica do ponto A, sob a pressuposição de retorno constantes, é dada pelo segmento AA_c . Contudo, considerando-se retornos variáveis, a ineficiência técnica de A equivale a AA_v . A diferença entre esses dois segmentos, A_cA_v , corresponde à ineficiência de escala.



Fonte: COELLI et al. (1998).

Figura 6 - Eficiência de escala.

Esses conceitos também podem ser expressos pela relação de eficiência, ou seja, sob a pressuposição de retornos constantes, a eficiência técnica do ponto

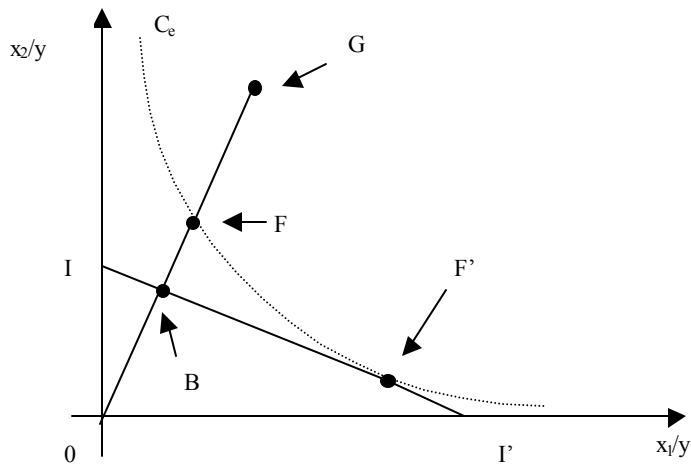
A é dada pela razão $\frac{BA_c}{BA}$, enquanto, sob a pressuposição de retornos variáveis, a eficiência técnica é dada pela razão $\frac{BA_v}{BA}$. A eficiência de escala é obtida pela razão entre as medidas de eficiência técnica com retornos constantes e as medidas com retornos variáveis, que corresponde a $\frac{BA_c}{BA_v}$.

Conforme observado anteriormente, a eficiência de um produtor é medida pela comparação entre o que efetivamente foi produzido e o que realmente pode ser produzido, dadas as combinações entre insumos e produtos. Essa comparação pode ser analisada sob duas óticas mutuamente exclusivas ou integradas entre si; a primeira é observada pela redução na quantidade de insumos, de modo a manter a mesma produção (orientação insumo), enquanto a segunda se refere à relação entre a produção observada e como esta poderia ser elevada sem alterar as quantidades dos insumos utilizados no processo produtivo (orientação produto).

Vale frisar que a comparação das medidas de eficiência relativa entre produtores serve, entre outras finalidades, de estímulo para que os menos eficientes possam melhorar seus desempenhos no processo produtivo (GOMES, 1999).

Com relação às medidas com orientação insumo, considerando-se, por exemplo, uma microrregião ou um município que utiliza dois insumos x_1 e x_2 , de modo que produza o produto y , tendo como função de produção a relação $y = f(x_1, x_2)$, e admitindo-se a pressuposição de retornos constantes à escala, a fronteira tecnológica é representada, na Figura 7, pela isoquanta C_e , tecnicamente eficiente. Caso outra microrregião ou outro município realize sua produção com determinada quantidade de insumos, localizada no ponto G, de modo que produza uma unidade do produto, sua ineficiência técnica será dada pela distância FG, que é relativa à quantidade pela qual os insumos podem ser reduzidos, de modo a manter a produção deste produto. A eficiência técnica dessa microrregião ou município é dada por $ET = \frac{OF}{OG}$. Vale observar que a

eficiência técnica é uma medida compreendida entre 0 e 1, em que $ET = 1$ significa que a firma é tecnicamente eficiente. Neste exemplo, a eficiência alocativa é representada por $EA = \frac{OB}{OF}$, em que a distância FB se refere à redução nos custos, caso a produção ocorra em um ponto de eficiência alocativa, como ocorre com F' , em vez de F .



Fonte: COELLI et al. (1998).

Figura 7 - Medidas de eficiência com orientação insumo.

Acerca da eficiência econômica, esta é fruto do produto das eficiências técnica e alocativa da microrregião ou do município que estará produzindo no

ponto G: $EE = ET \times EA = \frac{OF}{OG} \times \frac{OB}{OF} = \frac{OB}{OG}$.

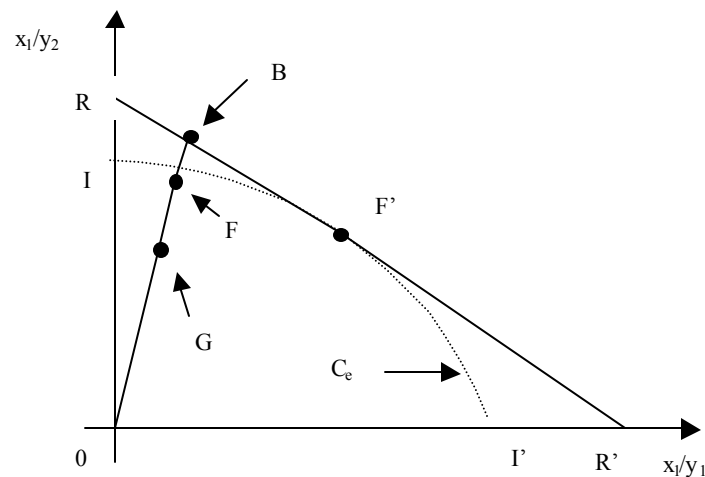
Com relação às medidas com orientação-produto, pode-se observar na Figura 8, considerando-se retornos constantes à escala, a tecnologia representada pela curva de possibilidade de produção C_e . Localizado sob esta curva, o ponto G representa uma microrregião ou um município ineficiente, em que a distância FG representa ineficiência técnica, que equivale às quantidades de produtos que podem ser elevados, mantendo-se as mesmas quantidades dos insumos. A

eficiência técnica da microrregião ou do município que realiza sua produção em G é determinada por $ET = \frac{OG}{OF}$. Com relação à eficiência alocativa, esta é representada por $EA = \frac{OF}{OB}$, conseqüentemente, a distância FB refere-se à ineficiência alocativa desta microrregião ou deste município.

De modo similar ao observado nas medidas com orientação insumo, a eficiência econômica é obtida do produto entre as eficiências técnica e alocativa:

$$EE = ET \times EA = \frac{OG}{OF} \times \frac{OF}{OB} = \frac{OG}{OB}$$

Em geral, apesar de a eficiência econômica apresentar suma relevância no que tange à maximização dos lucros, para alcançá-la, faz-se necessário que a unidade produtora seja, *a priori*, eficiente tecnicamente. Isso torna as análises sobre as medidas de eficiência técnica e de escala condição fundamental para posteriores análises acerca da eficiência econômica das unidades produtivas.



Fonte: COELLI et al. (1998).

Figura 8 - Medidas de eficiência com orientação produto.

2.2. Modelo analítico

2.2.1. Análise Envoltória de Dados (DEA)

O modelo de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis* - DEA) constitui uma abordagem não-paramétrica que objetiva discriminar, classificar e caracterizar as microrregiões e os municípios, de acordo com o nível e com as medidas de eficiência relativa⁶.

CHARNES et al. (1978), baseados nos estudos de FARREL (1957), principiaram os estudos de análises das medidas de eficiência relativa a unidades que utilizavam múltiplos insumos e produtos. Esse modelo ficou conhecido como DEA e consiste num método que compara cada unidade produtora, no caso em questão, cada microrregião ou cada município individual com a microrregião ou com o município ótimo, diferentemente dos métodos econométricos que analisam uma unidade produtora em relação a uma unidade produtora média. A DEA permite analisar a eficiência relativa num processo produtivo, no qual essas unidades utilizam múltiplos insumos e produtos.

A DEA visa encontrar a melhor unidade produtora, ou seja, aquela que combina os recursos de maneira mais eficiente, de modo que atinja o nível ótimo de produção. Esta análise pressupõe que, se uma microrregião ou um município α puder produzir β unidades do produto, outras microrregiões ou outros municípios também poderão, caso passem a operar eficientemente. Analogamente, essa assertiva pode ser extrapolada para uma microrregião ou para um município ϕ . Com α e ϕ eficientes, poder-se-ão combiná-las para que constituam uma unidade produtora composta. Então, as microrregiões ou os municípios individuais, quando comparados com essa nova microrregião ou município composto, poderão ser classificados em eficientes ou não-eficientes.

⁶ Este modelo foi utilizado pelos autores SEIFORD & THRALL (1990), CHAVAS *et al.* (1994), MAO KOO (1996), MARINHO et al. (1997), REINHARD *et al.* (1997), MANOS & PSYCHOUDAKIS (1997), SHERLUND & BARRET (1998), DIAS (1998), GILLIGAN (1998), ALVES & GOMES (1998) e SEIFORD & ZHU (1999) citados por GOMES (1999).

Vale frisar que a base para estimativas de modelos DEA é relativa a problemas de programação linear. Segundo GOMES (1999), as análises DEA são baseadas nos dados de insumos e produtos referentes às unidades produtoras, cujo objetivo principal é construir um conjunto de referência convexo com tais dados para obter as medidas de eficiência destas, tendo como referencial essa superfície formada.

Com vistas em determinar o conjunto referência em um modelo que apresente retornos constantes à escala, cada microrregião ou município será representado por um ponto no espaço $(k + m)$, sendo k insumos e m produtos. Posteriormente, traçam-se raios que partem da origem e passam por tais pontos, e a combinação convexa destes determinará o conjunto referência, de acordo com MOITA (1995).

A partir daí, para encontrar as medidas de eficiência das microrregiões e dos municípios devem-se comparar os níveis de insumos e produtos destas com os níveis do conjunto referência. Logo, pode-se afirmar que, de acordo com a definição de Pareto-Koopmans, uma microrregião ou um município será eficiente, caso nenhum dos produtos tenha sua produção elevada sem que a produção de outros produtos seja reduzida ou caso a utilização de algum insumo seja ampliada; ou nenhuma quantidade dos insumos poderá ser reduzida, sem que alguma quantidade de outro insumo seja aumentada ou a quantidade de produtos seja reduzida (LINS e MEZA, 2000).

Em suma, a DEA constrói uma fronteira envoltória sobre os dados, de modo que todos os pontos estejam na fronteira ou abaixo desta. Na literatura relativa aos modelos DEA, uma unidade produtora, a microrregião ou o município, é tratada como uma DMU (*Decision Making Unit*).

Os modelos de programação matemática prevêm uma maneira de, concomitantemente, construir a fronteira para determinada tecnologia, a partir de um conjunto de observações, bem como calcular a distância dessa fronteira para cada microrregião ou município individual (LINS e MEZA, 2000).

Inicialmente, admite-se que haja k insumos e m produtos para cada DMU. A partir daí, são construídas duas matrizes: a matriz X de insumos ($k \times n$) e a matriz Y de produtos ($m \times n$), que abrangem os dados de todas as DMUs:

$$X = \begin{pmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{2n} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ X_{k1} & X_{k2} & X_{k3} & \cdot & \cdot & \cdot & X_{kn} \end{pmatrix}_{k \times n} \quad (1)$$

e

$$Y = \begin{pmatrix} Y_{11} & Y_{12} & Y_{13} & \cdot & \cdot & \cdot & Y_{1n} \\ Y_{21} & Y_{22} & Y_{23} & \cdot & \cdot & \cdot & Y_{2n} \\ Y_{31} & Y_{32} & Y_{33} & \cdot & \cdot & \cdot & Y_{3n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ Y_{m1} & Y_{m2} & Y_{m3} & \cdot & \cdot & \cdot & Y_{mn} \end{pmatrix}_{m \times n} \quad (2)$$

Na matriz X , cada linha corresponde a um insumo e cada coluna, a uma DMU, enquanto na matriz Y cada linha é relativa a um produto e cada coluna, a uma DMU.

Segundo ALVES (1996), a matriz X deve satisfazer às seguintes pressuposições:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^k x_{ij} &> 0, \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} &> 0, \\ x_{ij} &\geq 0, \forall ij. \end{aligned} \quad (3)$$

Assim, os coeficientes são não-negativos e cada linha e coluna contém, no mínimo, um coeficiente positivo, ou seja, cada DMU consome, no mínimo, um insumo, e uma DMU consome, no mínimo, o insumo que está em cada linha.

De forma análoga, as pressuposições que atendem à matriz Y são:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^m y_{ij} &> 0, \\ \sum_{j=1}^n y_{ij} &> 0, \\ y_{ij} &\geq 0, \forall ij. \end{aligned} \tag{4}$$

Com isso, pode-se derivar a seguinte forma envoltória, cujo objetivo é minimizar a ineficiência de cada DMU:

$$\text{MIN}_{\theta, \lambda} \theta,$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} -y_i + Y\lambda &\geq 0, \\ \theta x_i - X\lambda &\geq 0, \\ \lambda &\geq 0, \end{aligned} \tag{5}$$

em que θ corresponde a uma escalar, e seu valor será o grau de eficiência da i -ésima DMU. Se o valor de θ for igual a 1, a DMU será eficiente; caso contrário, será ineficiente. Vale observar que o parâmetro λ corresponde a um vetor ($n \times I$), em que os valores são calculados para que se possa chegar à solução ótima. Para as DMUs eficientes, os valores de λ serão zero, enquanto para as DMUs ineficientes serão os pesos observados na combinação linear de outras DMUs eficientes, que exercem influência na projeção da DMU ineficiente sobre a fronteira calculada. Com isso, pode-se afirmar que, para cada microrregião ou município ineficiente, há pelo menos uma microrregião ou município eficiente.

A hipótese de retornos constantes à escala é bastante apropriada quando todas as DMUs estão operando em escala ótima. Entretanto, em situações de competição imperfeita, em que nem todas as DMUs se encontram na situação descrita anteriormente, Banker et al. (1984), citados por COELLI et al. (1998),

sugeriram a extensão do modelo DEA com retornos constantes para retornos variáveis. Até aqui, as análises admitiram retornos constantes; a partir de então, englobarão os pressupostos de retornos variáveis.

Análises que utilizam retornos variáveis podem eliminar um problema observado, quando se especificam retornos constantes. No caso em que nem todas as DMUs estejam operando em escala ótima, as medidas de eficiência podem ser confundidas com eficiência de escala. Então, uma análise que pressupõe retornos variáveis elimina esse problema. Entende-se como escala ótima a relativa aos retornos constantes à escala e não necessariamente ao ponto mínimo de custo médio no longo prazo (COELLI et al., 1998).

Sob essa pressuposição, almeja-se obter a influência da escala de produção incorreta no grau de ineficiência de algumas microrregiões ou municípios. Com isso, acrescenta-se a restrição de convexidade ao modelo de programação linear com retornos constantes. Vale ressaltar que um conjunto convexo poder ser entendido, geometricamente, como um conjunto no qual, tomando-se dois pontos quaisquer deste, o segmento de linha que une esses dois pontos também esteja no próprio conjunto. Com isso, uma linha reta satisfaz a essa condição e é considerada um conjunto convexo (CHIANG, 1982).

Dada a restrição de convexidade, o modelo passa a ser representado da seguinte forma:

$$\text{MIN}_{\theta, \lambda} \theta,$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} -y_i + Y\lambda &\geq 0, \\ \theta x_i - X\lambda &\geq 0, \\ \lambda &\geq 0, \\ N'_1 \lambda &= 1, \end{aligned} \tag{6}$$

em que N_1 corresponde a um vetor ($n \times 1$), de números 1, o que propicia uma superfície convexa de planos em interseção, em que envolve os dados de modo mais compacto que a superfície constituída pelo modelo que apresenta retornos

constantes. Isto quer dizer que o ponto projetado para cada DMU ineficiente será uma combinação convexa das firmas eficientes observadas. Segundo SEIFORD e ZHU (1999), as medidas de eficiência com retornos constantes são compostas pelas medidas de eficiência com retornos variáveis (também conhecida como pura eficiência), bem como pela eficiência de escala.

A eficiência de escala é obtida pela razão entre a eficiência com retornos constantes e a eficiência com retornos variáveis. Essa última possui limitação. Quando a medida for igual a um, a DMU estará operando com retornos constantes, entretanto, se os valores forem inferiores à unidade, não se sabe se a DMU estará realizando sua produção com retornos crescentes ou decrescentes.

Com vistas em contornar essa situação, admitindo-se a pressuposição de retornos não-crescentes, faz-se necessário alterar a pressuposição de retornos variáveis no modelo DEA, substituindo-se a restrição $N_1\lambda = 1$, em (6), por $N_1\lambda \leq 1$. Com isso, ter-se-á:

$$\text{MIN}_{\theta, \lambda} \theta,$$

sujeito a:

$$\begin{aligned} -y_i + Y\lambda &\geq 0, \\ \theta x_i - X\lambda &\geq 0, \\ \lambda &\geq 0, \\ N'_1\lambda &\leq 1. \end{aligned} \tag{7}$$

Assim, caso a medida de eficiência com retornos variáveis seja igual à medida de eficiência com retornos não-crescentes, a DMU estará operando com retornos decrescentes; caso contrário, estará operando com retornos crescentes.

Por outro lado, para admitir a hipótese de retornos não-decrescentes, basta substituir a restrição $N_1\lambda \leq 1$, em (7), por $N_1\lambda \geq 1$. Com isso, ter-se-á:

$$\text{MIN}_{\theta, \lambda} \theta,$$

sujeito a:

$$\begin{aligned}
& - y_i + Y\lambda \geq 0, \\
& \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\
& \lambda \geq 0, \\
& N'_1\lambda \geq 1.
\end{aligned}
\tag{8}$$

Então, se a eficiência com retornos variáveis for igual à eficiência com retornos não-decrescentes, a DMU estará operando com retornos crescentes; caso contrário, estará operando com retornos decrescentes.

Em suma, em ambos os modelos descritos anteriormente, tanto com retornos constantes quanto com retornos variáveis, as medidas de eficiência são analisadas sob a ótica da orientação insumo, neste estudo.

Para se obterem as medidas de eficiência, foram construídas duas matrizes; uma relativa a insumos, X ($k \times n$), em que k representa as despesas com os insumos utilizados pelas n microrregiões ou municípios, e outra referente a produtos, Y ($m \times n$), em que m representa a receita obtida dos produtos produzidos pelas n microrregiões ou municípios, apresentados nas equações (1) e (2). Na obtenção das medidas de eficiência serão utilizados os softwares DEAP (Data Envelopment Analysis Program) (COELLI, 1996) e EMS (Efficiency Measurement System) (SCHEEL, 1998).

2.2.2. Análise econométrica

A partir das medidas de eficiência obtidas pelo método DEA, estabelece-se a análise comparativa entre as áreas eficientes e as ineficientes e em seguida, por meio da análise de Regressão Múltipla, identificam-se as principais variáveis que explicam as diferenças das medidas de eficiência, com o intuito principal de propor alternativas que venham contribuir para melhorar a capacidade produtiva do setor agropecuário nordestino e, por consequência, ampliar a rentabilidade deste, baseado nas potencialidades regionais. O fato de a medida de eficiência ser uma variável contínua justifica a escolha de um modelo de Regressão Múltipla neste estudo.

Esse procedimento analítico permite verificar o grau de relacionamento que existe entre uma variável dependente e as demais variáveis que podem explicar o seu comportamento. A equação quantifica as relações e explicita o que ocorre com uma variável em relação a outras que exerçam influência nesta. As formas funcionais mais utilizadas são a linear-linear e a log-log (KMENTA, 1990; GUJARATI, 1995):

$$Y = \beta X + \varepsilon \text{ ou } \log Y = \beta \log X + \varepsilon. \quad (9)$$

Os parâmetros serão estimados pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários. Nos modelos que apresentarem heterocedasticidade, utilizar-se-á o método dos Mínimos Quadrados Ponderados, que corresponde ao próprio método dos Mínimos Quadrados Ordinários, só que ponderado pela variável explicativa que se relaciona com os resíduos (VASCONCELLOS e ALVES, 2000).

Na estimação dos parâmetros econométricos foi utilizado o software EViews 3.0 (Econometric Viwes) (QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE, 1997).

2.3. Características das áreas em estudo

As áreas em estudo são bastante heterogêneas, visto que apresentam significativas diversificações em vários aspectos, tanto em nível socioeconômico (discutido anteriormente) quanto em recursos naturais ao longo da vasta extensão territorial, que compreende toda a região Nordeste. Dessa forma, as análises serão realizadas individualmente em cada área descrita a seguir, conforme observado na Figura 9.

O modelo DEA pressupõe, inicialmente, que o número de DMUs seja maior que o somatório dos insumos e produtos em cada área analisada. Sabe-se que, para que os resultados reflitam melhor a realidade, esse somatório deve ser, no mínimo, duas ou três vezes maior que o número de DMUs. A idéia inicial era que as análises fossem desenvolvidas entre as microrregiões, contudo, algumas

áreas, por apresentarem reduzido número de microrregiões (áreas cacaueiras, cerrados nordestinos, áreas canavieiras e meio-norte), esbarraram nessa restrição operacional do modelo. Além disso, vale ressaltar que reduzido número de DMUs também compromete a significância dos parâmetros a serem estimados na análise econométrica. Diante desse fato, essas áreas são analisadas em nível de municípios, enquanto as áreas subcosteiras, o agreste e o semi-árido, em nível de microrregiões.

A Figura 9 foi obtida do BNB e refere-se a áreas agroecológicas que foram subdivididas em conjuntos de microrregiões com características homogêneas. Cada número em destaque neste mapa é relativo a uma microrregião homogênea (MRH). Tendo em vista que os dados no Censo Agropecuário 1995/96 estão dispostos em microrregiões geográficas (MRG), então, para tabulação dos dados, foi feita uma análise individual em cada MRH, para verificar a que MRG esta pertence. Vale frisar que os critérios para agrupar os municípios em MRH e MRG são semelhantes, levando em conta características homogêneas entre os municípios e, a partir daí, compondo uma microrregião. A diferença é que a MRG leva em consideração, necessariamente, a divisão geográfica entre os Estados, enquanto uma MRH pode estar em mais de um Estado da região.

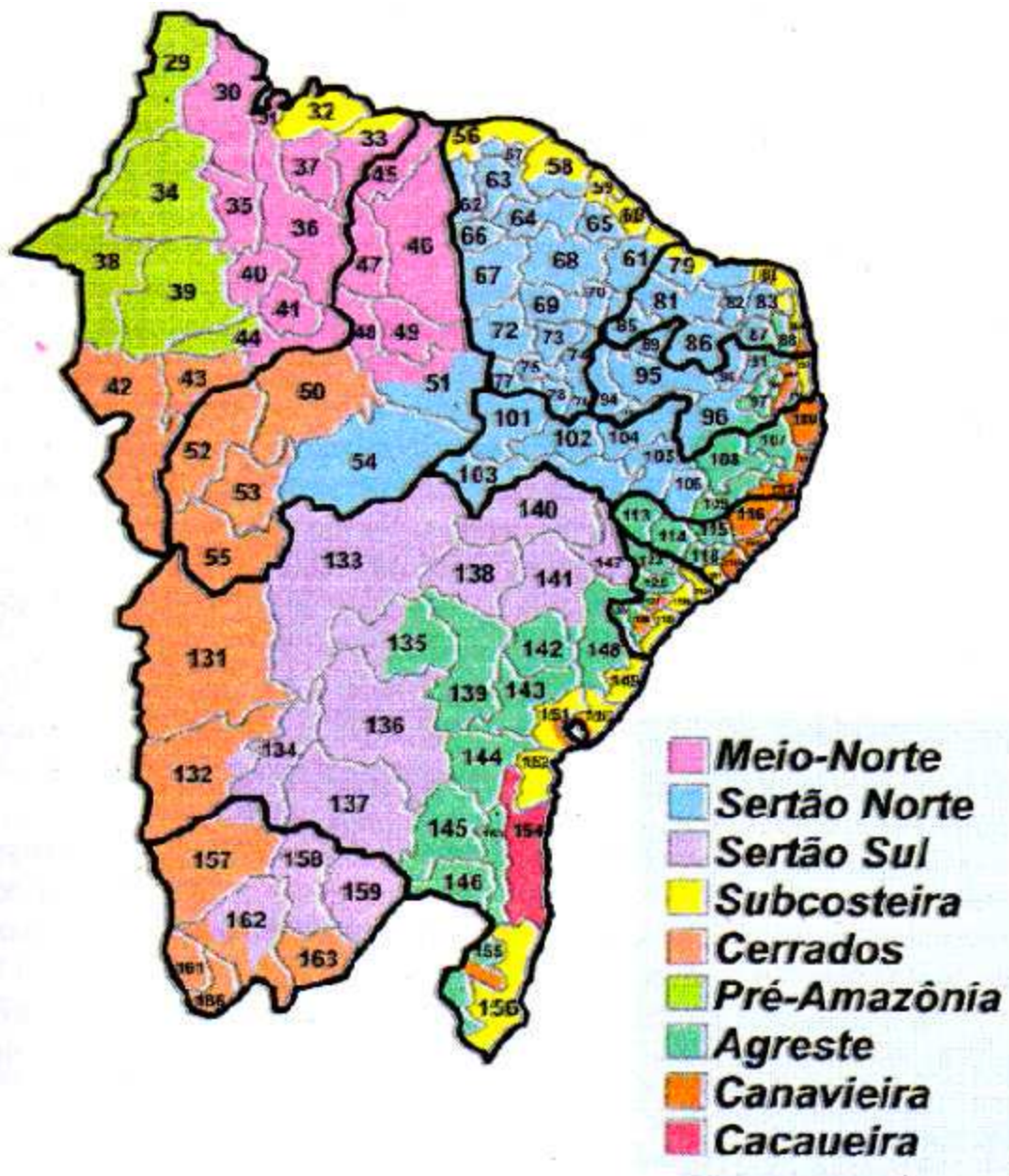
Quanto ao número de microrregiões que compõem cada área agroecológica, podem-se destacar, inicialmente, as áreas cacaueiras, que são compostas de duas MRGs, que são constituídas de 31 municípios. Com relação aos cerrados nordestinos, estes são constituídos de 14 MRGs, que abrangem um total de 85 municípios. As áreas canavieiras também possuem 14 MRGs, que totalizam 121 municípios, e o meio-norte compreende 18 MRGs, com um total de 132 municípios. As análises em tais áreas são desenvolvidas em nível de municípios.

Acerca das áreas que são estudadas em nível de microrregiões, podem-se destacar as áreas subcosteiras, o agreste e o semi-árido (que abrange o sertão norte e o sertão sul), compostos de 29, 36 e 77 MRGs, respectivamente.

As áreas cacaeiras se concentram, basicamente, no sul da Bahia. Nessas áreas predominam os solos profundos e há elevada precipitação pluviométrica, sem presença de secas periódicas. Em fins dos anos 80, cerca de 15% das divisas obtidas pelo Nordeste era fruto das exportações de cacau. Entretanto, segundo ARAÚJO e CAMPOS (1998), o declínio dos preços do cacau tem prejudicado a atividade cacaeira deste Estado, cuja base econômica é a produção de cacau em amêndoas. A situação agravou-se ainda mais com a implementação do Plano Real, especificamente no período de sobrevalorização cambial (que diminuiu a competitividade das exportações), aliada à “Vassoura-de-Bruxa”, que tem dizimado áreas imensas na última década. Merecem destaque também manga, banana, coco-da-baía e goiaba, que são encontrados na região (FRANÇA, 1997).

Os cerrados nordestinos ocupam uma área que abrange o oeste da Bahia, o sul do Piauí e o Maranhão, com solos profundos, vegetação arbórea e áreas pouco sujeitas a secas, mas com irregularidades nas chuvas, que exercem forte influência na produtividade das culturas. Estudos realizados pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) mostram que esses solos possuem elevado potencial produtivo, e arroz, soja, trigo e algodão herbáceo são alguns dos produtos cultivados nos cerrados.

As áreas canavieiras estendem-se ao longo do Rio Grande do Norte, Pernambuco e Alagoas, com solos profundos, clima quente e úmido e são áreas não sujeitas a secas periódicas, com predomínio absoluto da cana-de-açúcar, que foi disseminada, sobretudo, por causa da uniformidade dos solos, associadas a características físico-químicas favoráveis, além dos fatores históricos já discutidos anteriormente. Vale observar que nessas áreas canavieiras, em menores proporções que a produção de cana, ainda são produzidos mandioca, coco-da-baía, banana, inhame, hortaliças, café, abacaxi, além da pecuária.



Fonte: BNB (2001).

Figura 9 - Tipos de espaços rurais da região Nordeste.

O meio-norte compreende o norte do Piauí e o nordeste do Maranhão, onde se destacam os solos profundos, com vegetação de transição e variável (caatinga, cerrado e cocais de babaçu), com áreas sujeitas a secas periódicas. O clima predominante é o subúmido seco. A leste, as características aproximam-se mais do semi-árido, com problemas de secas mais acentuadas; a oeste, observa-se maior presença de babaçu, onde a vegetação fica mais densa e de maior porte e as épocas de secas são menores. As culturas de arroz, feijão, milho, banana têm alto potencial nessas regiões, além da soja, nas áreas que limitam com os cerrados.

As áreas subcosteiras são subdivididas em três grupos. O primeiro equivale ao Nordeste Meridional (que se estende do sul da Bahia até o baixo São Francisco) e ao Setentrional (que abrange o Rio Grande do Norte e Paraíba), com climas quentes e úmidos, vegetação litorânea e ausência de secas periódicas; as áreas subcosteiras do Ceará correspondem ao segundo grupo e são marcadas por clima quente subúmido e seco, com áreas mais sujeitas a secas, fruto das irregularidades pluviométricas; a terceira subdivisão é relativa às áreas subcosteiras do Maranhão, que apresentam clima quente e subúmido, com áreas pouco sujeitas a secas. Apesar de algumas particularidades, todas esses grupos apresentam solos profundos e baixa fertilidade natural. Destacam-se o milho, o feijão, o fumo, o coco-da-baía, a cajá e a graviola nas áreas subcosteiras meridionais e setentrionais, enquanto nas áreas subcosteiras do Ceará e do Maranhão destacam-se as culturas de caju, manga, mangaba, melão, melancia, entre outras.

O agreste, área de transição entre o semi-árido e a faixa úmida, inicia no Rio Grande do Norte e estende-se até o sul da Bahia, com solos profundos e relativamente férteis, e áreas sujeitas a secas. Segundo DUQUE (1982), o agreste não é uma área uniforme com características próprias, mas um conjunto de áreas alternadas e esparsas. O gado bovino é a forma predominante na pecuária dessa região. O milho e o feijão destacam-se ao longo de todo o agreste, acompanhados do algodão nas regiões mais próximas do semi-árido. A policultura (hortaliças, alimentares e fruticultura) merece destaque nas áreas mais próximas aos centros consumidores.

O sertão central semi-árido corresponde às áreas do sistema gado-algodão (sertão norte, em que predominam os solos rasos) e as áreas agropastoris com combinação agrícola-sertaneja (sertão sul, onde os solos profundos se destacam). Nessas regiões, a vegetação predominante é a caatinga, sujeita à irregularidade pluviométrica, seguida de secas periódicas, com radiação solar e temperatura elevadas. O sertão norte corresponde às áreas onde predominam a cotonicultura e a pecuária. No sertão sul, os solos possuem melhores características estruturais, razão de serem mais aptos à agricultura e de propiciarem maior diversificação nas atividades, não tendo o algodão presença tão maciça como na porção norte (MARQUES, 1998).

Tendo em vista que a Pré-Amazônia possui características que mais se aproximam da Amazônia do que da própria região Nordeste, esta área não foi analisada.

2.4. Fonte de dados

Os dados utilizados na execução deste estudo são procedentes do Censo Agropecuário 1995/1996 e do Censo Demográfico 2000, realizados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As variáveis⁷ utilizadas na discriminação das microrregiões ou dos municípios em eficientes e ineficientes são: x_1 : salários pagos em dinheiro e produtos; x_2 : valor da cota-parte entregue a parceiros e arrendamento e parceria de terras; x_3 : adubos, corretivos e corretivos; x_4 : sementes e mudas; x_5 : medicamentos e alimentos para animais; x_6 : aluguel de máquinas e equipamentos e serviços de empreitada; x_7 : transporte de produção, sacarias e outras embalagens; x_8 : juros, despesas bancárias, impostos e taxas; x_9 : combustíveis, lubrificantes e energia elétrica; x_{10} : outras despesas; y_1 : valor das vendas dos

⁷ ALVES (1996), JAFORULLAH e WHITEMAN (1998), GOMES (1999), GOMES e ALVES (2000) e SILVA (2000) utilizaram variáveis de despesas e receitas na construção das matrizes nos trabalhos específicos, utilizando a Análise Envoltória de Dados. Foram utilizadas também variáveis de despesas e receitas nos trabalhos de KHAN e SILVA (1995 e 1997), VICENTE (1999), FERREIRA et al. (1999), CONCEIÇÃO e ARAÚJO (2000), LEÃO (2000) e MARINHO e BARRETO (2000), que desenvolveram estudos para obter medidas de eficiência técnica, utilizando o método da fronteira de produção estocástica.

produtos vegetais e valor das vendas dos produtos de origem animal. Para cada variável supracitada, seu valor foi calculado em nível médio por estabelecimento.

Uma vez discriminadas as microrregiões ou municípios em eficientes e ineficientes, a etapa seguinte é a análise comparativa dessas áreas, baseada em 10 indicadores técnicos e econômicos, que são os mesmos utilizados como variáveis explicativas na análise econométrica. Desenvolvida esta análise, outro passo consiste numa análise econométrica para identificar os principais condicionantes das diferenças de eficiência nas áreas em estudo. Assim, para atender a esses objetivos supracitados, foram selecionadas 10 variáveis explicativas, referentes às condições de infraestrutura das microrregiões ou dos municípios, as quais explicam a eficiência, conforme observado nos trabalhos de KHAN e SILVA (1995), VICENTE (1999), CONCEIÇÃO e ARAÚJO (2000) e SILVA (2000), que, além de obterem as medidas, também analisaram variáveis que explicam as diferenças entre as eficiências. Neste trabalho, as variáveis explicativas são proporção da área efetivamente cultivada, que indica a intensidade de exploração das terras; percentual dos estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo, que demonstra a influência das práticas de adubação que visam combater a acidez do solo; percentual dos estabelecimentos com controle de pragas, que visa verificar a influência das práticas de prevenção e controle de doenças no grau de eficiência; percentual dos estabelecimentos com práticas de conservação do solo, que determina a conservação e o uso dos recursos naturais; percentual dos estabelecimentos que utilizam irrigação nas microrregiões ou nos municípios; percentual dos estabelecimentos que usam energia elétrica; taxa de alfabetização do meio rural, que indica a influência da qualificação educacional; valor dos financiamentos (custeio, comercialização e investimentos) por hectare de área cultivada (R\$ 1.000,00/ha); percentual dos estabelecimentos com indicação de assistência técnica; e, por fim, valor dos investimentos por hectare de área trabalhada, para verificar a influência do estoque de capital nas medidas de eficiência. Em geral, espera-se que todas essas variáveis independentes

relacionem-se, positivamente, com a variável dependente, que é a medida de eficiência relativa com retornos constantes⁸ das microrregiões ou dos municípios.

⁸ Optou-se pela medida de eficiência com retornos constantes por ser esta mais rígida, ou seja, se uma microrregião ou município é eficiente sob a pressuposição de retornos constantes também o será sob a hipótese de retornos variáveis, mas a recíproca não é verdadeira.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Procedimento

Com vistas em facilitar o entendimento das análises que seguem, o procedimento dos passos subseqüentes será aqui detalhado. Inicialmente, por meio do modelo DEA, as microrregiões ou os municípios foram segmentados de acordo com as medidas de eficiência técnica, que discriminam as microrregiões ou municípios eficientes, que estão operando em escala ótima, das microrregiões ou municípios ineficientes; e de acordo com as medidas de eficiência de escala, que explicitam a escala de produção em que as microrregiões e os municípios se encontram, ou seja, se estão na faixa de retornos constantes, crescentes ou decrescentes à escala. O conceito de escala ótima, nesta pesquisa, considera se a microrregião ou município está operando na faixa de retornos constantes à escala, não sendo relativo ao ponto de custo médio mínimo de longo prazo.

O passo seguinte consiste numa análise comparativa entre as áreas eficientes e ineficientes, de acordo com alguns indicadores técnicos e econômicos.

Por fim, procede-se à identificação dos fatores explicativos dessas diferenças de eficiência, com o intuito de justificar alternativas a serem apontadas para a melhoria da capacidade produtiva, especificamente das áreas

ineficientes. Para tal, utilizar-se-ão estimativas dos parâmetros dos melhores ajustamentos econométricos das variáveis explicativas descritas nos aspectos metodológicos.

Tendo em vista que a região Nordeste possui áreas bastante heterogêneas em vários aspectos, tanto em nível socioeconômico quanto em recursos naturais, ao longo de sua extensão territorial, as análises são realizadas nas áreas que compõem o Nordeste, independentes entre si, como destacadas na Figura 9. As áreas cacaeiras, os cerrados nordestinos, as áreas canavieiras e o meio-norte são analisados em nível de municípios, devido a restrições operacionais do modelo justificadas anteriormente, enquanto as áreas subcosteiras, o agreste e o semi-árido têm suas análises feitas em nível de microrregiões.

3.2. Áreas cacaeiras

Na região cacaeira, concentrada basicamente no sul da Bahia, somente é possível a realização das análises entre os municípios que a abrangem, que são em número de 31.

A priori, foram calculadas as medidas de eficiência técnica de cada município, pressupondo retornos constantes à escala. Em seguida, acrescentando uma restrição de convexidade ao modelo, passou-se a admitir a pressuposição de retornos variáveis. Posteriormente são calculadas as medidas de eficiência de escala, que equivalem à razão entre as medidas de eficiência técnica com retornos constantes e retornos variáveis.

O Quadro 3 apresenta uma distribuição de frequência absoluta das medidas de eficiência com retornos constantes e variáveis e as medidas de eficiência de escala, para os municípios das áreas cacaeiras. Pôde-se constatar que o nível médio de eficiência dos municípios, sob a pressuposição de retornos constantes, foi de 0,902 e, sob a pressuposição de retornos variáveis, o nível médio foi de 0,963. Este último resultado deve-se ao fato de a pressuposição de retornos variáveis não levar em consideração a existência de ineficiência de escala, ou seja, admite-se menor rigidez de hipótese. Por fim, o nível médio

ajustado da eficiência de escala foi de 0,937. Os referidos níveis variam de 0 a 1, e, quando é igual a 1, representa o nível máximo de eficiência.

Quadro 3 - Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nos municípios que compõem as áreas cacauceiras

Nível de eficiência θ	N.º de municípios		
	Eficiência com retornos constantes	Eficiência com retornos variáveis	Eficiência de escala
$\theta < 0,5$	1	0	1
$0,5 \leq \theta < 0,8$	6	3	4
$0,8 \leq \theta < 1,0$	5	3	7
$\theta = 1,0$	19	25	19
Nível médio de eficiência	0,902	0,963	0,937

Fonte: Dados de pesquisa.

De acordo com o Quadro 3, sob a pressuposição de retornos constantes à escala, 19 municípios apresentaram máxima eficiência, o que corresponde a cerca de 61% dos municípios dessas áreas.

O nível médio de ineficiência com retornos constantes foi de 0,098, o que significa que, em média, os municípios ineficientes podem reduzir seus gastos com insumos em 9,8%, sem comprometer a produção, caso passem a operar eficientemente, tendo como referência os municípios com grau de eficiência igual a 1.

Flexibilizando a pressuposição de retornos constantes, por meio da introdução da restrição de convexidade, obtém-se um modelo com retornos variáveis. Neste, 25 municípios apresentam nível máximo de eficiência, o que equivale a 80,6% dos municípios. Esse valor é maior do que o referente a retornos constantes, uma vez que, se um município for eficiente, sob a pressuposição de retornos constantes, ele também sempre o será sob a

pressuposição de retornos variáveis, embora a recíproca não seja verdadeira. Além disso, conforme ressaltado anteriormente, a pressuposição de retornos variáveis não leva em conta a existência de ineficiência de escala.

A medida de eficiência de escala é resultado da relação entre as medidas de eficiência com retornos constantes e as medidas de eficiência com retornos variáveis. Quando o valor for igual a 1, o município estará operando em escala ótima de produção; caso contrário, poderá estar em retornos crescentes ou decrescentes à escala.

Com vistas em identificar em qual faixa de produção os municípios estavam operando, o problema de programação linear, sob a pressuposição de retornos variáveis, foi reformulado, tendo sido acrescida a restrição de retornos não-crescentes à escala. Caso o grau de eficiência obtido neste novo modelo seja igual ao grau obtido no modelo com retornos variáveis, o município estará operando na faixa de retornos decrescentes; caso contrário, estará produzindo na faixa de retornos crescentes à escala. Dos 12 municípios ineficientes, constatou-se que 10 estavam operando na faixa de retornos crescentes e dois, na faixa de retornos decrescentes.

Na análise comparativa entre os municípios, verificou-se que, nessas áreas cacaeiras, as diferenças entre os indicadores para os municípios eficientes e ineficientes eram muito tênues, ou seja, enquanto alguns níveis médios eram favoráveis aos eficientes, outros eram um pouco maiores nos municípios ineficientes (Quadro 22A do Apêndice). Com relação à proporção da área efetivamente cultivada, enquanto nos municípios eficientes o nível médio girou em torno de 90% do total da área dos estabelecimentos, nas áreas ineficientes o nível ficou bem próximo, em torno de 89%, o que mostra que, nesse indicador, praticamente não há diferença entre os eficientes e os ineficientes. A respeito do uso de adubos e corretivos, constatou-se que cerca de 34% dos municípios ineficientes utilizavam essa prática, contra um nível médio de 31% dos municípios ineficientes. Quanto ao controle de pragas, cerca de 47% dos estabelecimentos eficientes o utilizavam, contra 40% dos ineficientes. Essa é uma das variáveis mais importantes na segmentação entre eficientes e

ineficientes, uma vez que, como será discutido com maior grau de detalhamento posteriormente, desde 1989, os cacauais baianos vêm sendo assolados pela praga “Vassoura-de-bruxa”, que tem dizimado lavouras, levando os produtores a adotarem técnicas mais modernas de controle dessa praga, caso queiram continuar produzindo eficientemente. Com relação à prática de conservação do solo, indicação de assistência técnica e irrigação, os municípios eficientes mostraram níveis mais altos nessas variáveis, e merece destaque a questão da irrigação, uma vez que as oscilações pluviométricas têm prejudicado as lavouras e facilitado o surgimento da “podridão-parda” (explicitada melhor posteriormente), praga que também tem prejudicado o desempenho da produção cacauera. Logo, as práticas de irrigação tornam-se fundamentais para ampliar o grau de eficiência dessas áreas. Os demais indicadores, como percentual dos estabelecimentos com uso de energia elétrica, valor dos financiamentos e investimentos por hectare de área cultivada, apresentaram níveis médios de 32%, 18,84 R\$/ha e 8,76 R\$/ha para os municípios ineficientes, contra 30%, 9,68 R\$/ha e 7,04 R\$/ha, respectivamente, para os municípios eficientes. A taxa de alfabetização no meio rural apresentou nível médio de 55%, tanto nos municípios eficientes quanto nos ineficientes.

A partir da discriminação dos municípios em eficientes e não-eficientes e de uma breve análise comparativa entre eles, foram desenvolvidas análises que visam explicar as diferenças de eficiências. Os resultados obtidos encontram-se no Quadro 4.

Quadro 4 - Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência nas áreas cacauceiras⁹

Variável dependente	Intercepto	Variáveis explicativas					
		Área	Adubos e corretivos	Controle de pragas	Irrigação	Taxa de alfabetização	Financiamentos
Nível de eficiência θ	0,6109 ⁺ (1,9148)	-0,3950 (-0,5357)	-0,0986 (-1,1360)	0,2289 ⁺ (1,7268)	0,1033 ⁺ (1,9039)	0,1028 (0,2172)	-0,0613 (-1,0596)

Fonte: Dados da pesquisa.

Razão “t” entre parênteses.

⁺ Estatisticamente significativa a 10%.

$R^2 = 0,40^{10}$ e $F = 2,29$, significativa a 10% de probabilidade.

⁹ A forma funcional utilizada nas estimativas nessas áreas cacauceiras foi a log-log.

¹⁰ $R^2 = 0,40$ é devido ao fato de a variável dependente, grau de eficiência, apresentar valores iguais a 1 para todos os municípios eficientes, diminuindo a variabilidade desta variável.

Com relação às variáveis explicativas das diferenças de eficiência, observou-se que as variáveis relativas ao controle de pragas e uso de irrigação nos estabelecimentos foram as que apresentaram maior significância estatística (10% de probabilidade) e sinais positivos, conforme esperado, ou seja, verifica-se que os municípios que apresentaram maior percentual de estabelecimentos com controle de pragas foram mais eficientes, fato relacionado com a “Vassoura-de-bruxa”, principal praga que tem assolado as plantações cacaueiras no sul da Bahia e vem comprometendo, de forma grave, a produção, sendo o seu controle fundamental para a eficiência produtiva. Aliado a isso, observa-se que a irrigação também desempenha papel fundamental na melhoria da eficiência produtiva nas áreas cacaueiras.

Segundo QUADROS (1997), a “Vassoura-de-bruxa”, doença introduzida em 1989 e causada pelo fungo *Crinipellis Perniciosa*, anteriormente restrita à cacauicultura da Amazônia, atingiu grande parcela da produção de cacau no sul da Bahia, levando os agricultores a investirem mais em tecnologia no controle de pragas.

O desestímulo causado pela associação desta praga à redução dos preços do cacau no mercado externo foi responsável pela redução da produção, de 400 para 240 mil toneladas por ano, em média, desde o início dos anos 90. Mais recentemente, a adoção de técnicas que levam ao controle dessa praga tem possibilitado aos cacauicultores conviver com a praga, como também aumentar a produtividade das lavouras.

Além disso, tem-se a questão dos preços internacionais, que, devido à elevação na oferta mundial acima da capacidade da demanda, foram deprimidos. Ainda assim, em alguns períodos de preços elevados, as receitas dos exportadores de cacau foram reduzidas, dada a apreciação do câmbio, que vigorou durante boa parte da década passada, fruto da adoção da âncora cambial como principal instrumento de controle da inflação.

Esperava-se que, com a desvalorização cambial em 1999, a receita dos exportadores aumentasse a capitalização necessária à introdução de tecnologia especialmente de controle de pragas, de modo a aumentar a produtividade e a

competitividade. Porém, o crescimento da oferta mundial de cacau, principalmente na Costa do Marfim, Gana, Nigéria e Camarões, grandes produtores de cacau, contribuiu para redução dos preços no início de 2000. No entanto, a “Vassoura-de-bruxa” foi o principal fator que transformou o Brasil de exportador a importador líquido de cacau, uma vez que a produção interna tem se tomado insuficiente para o abastecimento doméstico (AGRIANUAL, 2001).

O controle de pragas por meio da renovação dos cacauais, com adoção de variedades mais resistentes e mais produtivas, já era idéia antiga, antes do aparecimento da “Vassoura-de-bruxa”, já que a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) já identificava a necessidade de renovar as lavouras, o que, no entanto, não obteve grande êxito, visto que o crescimento dessa praga continuou dizimando a lavoura cacaueira baiana.

Segundo NASCIMENTO (1994), a cacauicultura no sul da Bahia sofreu crises fortes desde 1987, visto que um período de grande estiagem levou muitos cacaueiros a perecerem e debilitou grande quantidade de plantas nas áreas de solos mais pobres. Em 1991, outro desequilíbrio climático, em decorrência de nova estiagem e, em 1992, uma pluviosidade excessiva contribuíram para o aparecimento de outra praga, a “Podridão-parda”, que resultou na queda na produção.

De 1986 a 1987, a produção brasileira, que experimentava acréscimos importantes, começou a cair bruscamente, razão por que as práticas de irrigação ganharam importância para aumentar a eficiência daqueles estabelecimentos atingidos pelos desequilíbrios de ordem climática (SANTOS FILHO, 1995).

A importância da eficiência das áreas cacaueiras relaciona-se, diretamente, com a geração de divisas, renda e emprego. As exportações do cacau e de seus derivados (amêndoa, manteiga, licor, torta, cacau em pó, dentre outros) geraram receitas da ordem de 306.860 mil dólares em 1993, chegando a alcançar a cifra de 803.058 mil dólares em 1985, tendo grande parte dessas divisas sido gerada pelo Estado da Bahia (AGRIANUAL, 1996).

A relevância de melhor eficiência nas áreas cacaueiras é reforçada por estatísticas anteriores, já que cerca de 35% das exportações da região Nordeste

eram de cacau, que, junto com o café, possibilitou o financiamento da industrialização do Brasil. Desde meados dos anos 80 até a primeira metade da década passada, cerca de 15% da arrecadação do ICMS da Bahia era devida às transações do cacau e derivados (NASCIMENTO, 1994).

É de fundamental importância a busca da redução nos custos de produção, com vistas em aumentar a eficiência na produção no sul da Bahia, para que os cacaucultores possam voltar a ser competitivos no âmbito internacional, aumentando suas receitas em épocas de preços elevados e sobrevivendo em situações adversas (AGRIANUAL, 2001).

Com relação às expectativas atuais, a clonagem de mudas de cacau no sul da Bahia, segundo CARDOSO (2002), tem sido uma esperança da lavoura cacauzeira para se tornar mais resistente à “Vassoura-de-bruxa”. Esse tipo de clonagem, de acordo com esse autor, tem ganhado gradativo espaço, por ser mais eficaz e não afetar o ecossistema. O método consiste em aprimorar, geneticamente, as sementes de cacau para produzir espécies resistentes ao fungo causador da “Vassoura-de-bruxa”. Após a germinação, as partes extraídas das novas plantas clonadas, conhecidas como “garfos”, são preparadas para serem enxertadas nas árvores contaminadas pela praga. Em cerca de seis meses, a árvore clonada já possui copa própria, e a infectada pela “Vassoura-de-bruxa” pode ser decepada. Apesar dessa perspectiva positiva, essa questão da clonagem é bastante polêmica, ou seja, antes de realmente ser colocada em prática em grande escala, estudos devem comprovar seus efeitos positivos e negativos sobre a humanidade.

Em síntese, os resultados mostram que as variáveis relativas ao controle de pragas e à irrigação são as mais importantes para melhoria no grau de eficiência dos municípios, nas áreas cacauzeiras do sul da Bahia.

3.3. Cerrados nordestinos

Por meio de programação linear e admitindo-se, inicialmente, a pressuposição de retornos constantes à escala, foram calculadas as medidas de

eficiência dos 85 municípios que compõem os cerrados nordestinos. Conforme observado no Quadro 5, dos 85 municípios que compõem os cerrados nordestinos, 37 apresentaram máxima eficiência, o que equivale a cerca de 43,5% do total. Quando a pressuposição de retornos constantes foi eliminada e admitiu-se a pressuposição de retornos variáveis, constatou-se que 46 municípios apresentaram máxima eficiência, cerca de 54,1% do total.

Quadro 5 - Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nos municípios que compõem os cerrados nordestinos

Nível de eficiência θ	N.º de municípios		
	Eficiência com retornos constantes	Eficiência com retornos variáveis	Eficiência de escala
$\theta < 0,5$	10	6	1
$0,5 \leq \theta < 0,8$	24	23	5
$0,8 \leq \theta < 1,0$	14	10	41
$\theta = 1,0$	37	46	38
Nível médio de eficiência	0,808	0,856	0,944

Fonte: Dados de pesquisa.

O nível médio de eficiência com retornos constantes foi de 0,808, conseqüentemente, o nível médio de ineficiência, sob essa mesma pressuposição, foi de 0,192, ou seja, os municípios ineficientes, em média, poderão reduzir seus gastos com insumos em torno de 19,2%, sem comprometer a produção, se passarem a produzir com máxima eficiência, tendo como referência os municípios que apresentaram grau de eficiência igual a 1. Nos cerrados nordestinos, o nível médio de eficiência, sob a pressuposição de retornos variáveis, foi de 0,856, enquanto o nível médio ajustado da eficiência de escala foi de 0,944.

Dos 47 municípios que se encontravam em escala ineficiente de produção, constatou-se que 29 estavam na faixa de retornos crescentes, enquanto 18 encontravam-se na faixa de retornos decrescentes à escala, o que significa que a ineficiência produtiva pode ser melhorada quando da identificação das variáveis responsáveis pelo melhor grau de eficiência nos municípios eficientes.

Com relação à análise comparativa entre os municípios eficientes e ineficientes que compõem os cerrados nordestinos, constatou-se que, dos 10 indicadores técnicos e econômicos, apenas 20% apresentaram indicadores médios praticamente iguais entre os municípios eficientes e os ineficientes, enquanto os demais 80% apresentaram nível médio maior para os eficientes, ou seja, nessas áreas, os municípios eficientes, de modo geral, apresentaram melhor desempenho que os ineficientes (Quadro 23A, do Apêndice). A proporção da área efetivamente cultivada e o percentual de estabelecimentos com controle de pragas foram indicadores em que os municípios ineficientes apresentaram participação praticamente igual à dos eficientes, com 76% da área efetivamente cultivada e 62% dos estabelecimentos com controle de pragas, contra 75% da área efetivamente cultivada e com 61% dos estabelecimentos com práticas de controle de pragas nas áreas eficientes.

Nos demais indicadores, o predomínio foi sempre dos municípios eficientes, ou seja, enquanto 32% dos estabelecimentos nos municípios eficientes utilizavam práticas de conservação do solo, apenas 19% eram observados nas áreas ineficientes; 8% foi o percentual médio de estabelecimentos com irrigação nas áreas eficientes, contra 5% nas ineficientes. O percentual médio de estabelecimentos com indicação de energia elétrica, assistência técnica e a taxa de alfabetização no meio rural, dos municípios eficientes, foi de, respectivamente, 16%, 9%, 62%, contra 14%, 7% e 60%, respectivamente, nos ineficientes. Com relação aos financiamentos e aos investimentos por hectare de área cultivada, os municípios eficientes apresentaram R\$ 8,38/ha e R\$ 10,30/ha, contra R\$ 6,80/ha e 9,32 R\$/ha nas áreas ineficientes, respectivamente. Quanto ao uso de adubos e corretivos do solo, ficou visível o quanto esta variável é importante para o diferencial de eficiência, devido à necessidade de correção da

acidez dos solos nessas áreas dos cerrados nordestinos. O percentual médio de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo, nos municípios eficientes, foi de 17%, contra apenas 11% nos ineficientes.

A partir da classificação dos municípios em eficientes e não-eficientes e da análise comparativa entre eles, foram desenvolvidas análises explicativas das diferenças de eficiências. O modelo econométrico estimado apresentou os resultados sintetizados no Quadro 6.

Quadro 6 - Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência nos cerrados nordestinos¹¹

Variável dependente	Intercepto	Variáveis explicativas			
		Adubos e corretivos	Controle de pragas	Irrigação	Energia elétrica
Nível de eficiência θ	-0,1678 (-1,6355)	0,0942* (2,2654)	-0,1014 (-0,6997)	-0,0002 (-0,0055)	-0,0327 (-0,6804)

Fonte: Dados da pesquisa.

Razão “t” entre parênteses.

* Estatisticamente significante a 5%.

$R^2 = 0,10$ ¹² e $F = 2,08$, significante a 10% de probabilidade.

De acordo com os parâmetros estimados para explicar as diferenças de eficiência entre os municípios que compõem os cerrados nordestinos, a única variável que apresentou significância estatística foi a relacionada com o uso de adubos e corretivos, a 5% de probabilidade, e o sinal positivo mostra relação direta desta com o grau de eficiência. Isso quer dizer que os municípios que

¹¹ A forma funcional utilizada nas estimativas nessas áreas dos cerrados nordestinos foi a log-log.

¹² Idem à nota de rodapé 10.

possuíam maior percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo possuíam também maior eficiência na produção.

O aproveitamento dos cerrados nordestinos na agricultura exige elevado conteúdo tecnológico, especificamente mecanização e variedades adaptadas. A soja tem sido o carro-chefe dessa agricultura; entretanto, a possibilidade de alternar seu plantio e até mesmo iniciar o processo produtivo com arroz tem-se mostrado cada vez mais vantajosa, uma vez que o solo possui elevado índice de acidez, necessitando de correção. Cultivam-se assim, inicialmente, o arroz, menos sensível à acidez e, posteriormente, soja, milho e algodão, de acordo com as perspectivas de mercado (GARRIDO, 2000).

Além da soja, os produtores rurais procedentes do Sul do País adotaram tecnologia moderna na produção de arroz e milho, com uso intensivo de mecanização, sementes selecionadas, rotação de culturas, tratos culturais adequados, prática do plantio direto e adubação e correção dos solos, empregando inoculantes para fixação do nitrogênio.

Os pólos de Balsas (MA) e Barreiras (BA) apresentaram expressivo crescimento na produção de soja, processo que vem sendo complementado pela implantação de redes de armazenamento e pela indústria processadora de grandes empresas do agronegócio nacional, além da maior facilidade de exportação da soja pelo porto maranhense de Itaqui, o que reduz os custos com frete e torna a soja ainda mais competitiva.

Além disso, o PRODECER (Programa de Desenvolvimento dos Cerrados) tem investido em projetos de fruticultura irrigada com as culturas de maracujá, banana e, principalmente, abacaxi (CHRISTO, 2000a).

O usufruto de mais tecnologia nessas áreas, especialmente em adubos e corretivos, pode explicar a importância do fator tecnológico na eficiência produtiva regional.

Há boa expectativa de tornar os estabelecimentos dos cerrados nordestinos mais eficientes na exploração do complexo soja, tanto para o mercado interno quanto para o externo. Além dos tradicionais importadores, liderados pela União Européia, que absorvem cerca de 80% do farelo de soja e

90% do grão produzido no Brasil, os países do leste asiático e a China têm se mostrado potenciais mercados importadores. Em nível interno, a própria região Nordeste apresenta déficits em alguns produtos básicos, como arroz, feijão, milho e carne, que também são produzidos nessas áreas. Aliado a isso, cerca de 80% dos óleos comestíveis na região são de soja e, das rações mais consumidas, cerca de 30% são de farelo de soja. O crescimento do consumo no Nordeste tem ampliado as importações de milho e soja procedentes do Centro-Sul do País, bem como da Argentina. A melhoria na eficiência da produção dos cerrados nordestinos, com vistas em ampliar a produção e a produtividade, cria a possibilidade de redução da dependência de importação, no Nordeste, dos produtos agrícolas básicos (FERNANDES et al., 1997).

3.4. Áreas canavieiras

Admitindo-se, inicialmente, a pressuposição de retornos constantes à escala, conforme observado no Quadro 7, dos municípios que compõem as áreas canavieiras, 29 apresentaram máxima eficiência, o que corresponde a, aproximadamente, 24% do total. Com relação à pressuposição de retornos variáveis, constatou-se que 50 municípios apresentaram máxima eficiência, representando cerca de 41,3%.

O nível médio de eficiência com retornos constantes foi de 0,611. Assim, pode-se afirmar que o nível médio de ineficiência, sob esta mesma pressuposição, foi de 0,389, o que significa que, em média, os municípios ineficientes podem reduzir seus gastos com insumos em cerca de 38,9%, sem comprometer o nível de produção, caso estes passem a produzir de maneira eficiente. Nas áreas canavieiras, o nível médio de eficiência, sob a pressuposição de retornos variáveis, foi de 0,748, enquanto o nível médio ajustado da eficiência de escala foi de 0,817.

Quadro 7 - Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nos municípios que compõem as canavieiras

Nível de eficiência θ	N.º de municípios		
	Eficiência com retornos constantes	Eficiência com retornos variáveis	Eficiência de escala
$\theta < 0,5$	52	27	15
$0,5 \leq \theta < 0,8$	30	31	28
$0,8 \leq \theta < 1,0$	10	13	45
$\theta = 1,0$	29	50	33
Nível médio de eficiência	0,611	0,748	0,817

Fonte: Dados de pesquisa.

Dos 92 municípios ineficientes das áreas canavieiras, constatou-se que 85 estavam na faixa de retornos crescentes à escala e 7, na faixa de retornos decrescentes à escala. Essa ineficiência produtiva pode ser melhorada com a identificação das variáveis que contribuíram para melhores desempenhos na produção nos municípios eficientes.

Na análise comparativa entre os municípios eficientes e ineficientes, constatou-se que, dos 10 indicadores técnicos e econômicos, de modo semelhante ao observado nas análises anteriores para os cerrados nordestinos, apenas 20% apresentaram níveis médios superiores nos municípios ineficientes e 10%, níveis iguais entre eficientes e ineficientes (Quadro 24A, do Apêndice). Os demais apresentaram níveis maiores nas áreas eficientes, o que reflete a importância de melhor eficiência produtiva. Nos municípios ineficientes, os estabelecimentos apresentaram área média efetivamente cultivada em torno de 84%, contra 79% nos eficientes. Com relação ao valor dos financiamentos por hectare de área efetivamente cultivada, os ineficientes apresentaram valor médio de R\$ 20,72/ha, contra R\$ 16,75/ha nos eficientes. Segundo alguns estudos direcionados para o crédito rural, especificamente para as áreas canavieiras de Alagoas (principal produtor de cana no Nordeste), percebeu-se que por muito tempo, sobretudo nos

anos 70 e início dos anos 80, época farta de crédito subsidiado, o volume de financiamento sempre foi alto, mas a evolução da produtividade das principais culturas nesse período e nos anos subsequentes até meados dos anos 90, especificamente a cana (principal produto da época), praticamente se manteve inalterada, levando a uma série de indagações, dentre elas, para onde estariam sendo destinados esses vultosos financiamentos, uma vez que a resposta da produtividade era muito baixa, em face a um volume imenso de recursos (SANTOS, 1999a), daí, o fato de os financiamentos por hectare de área cultivada apresentarem nível médio maior nos municípios ineficientes nessas áreas canavieiras. Com relação ao percentual de estabelecimentos com controle de pragas, o percentual foi de 47% nos municípios eficientes e nos ineficientes.

Com relação aos outros 70% dos indicadores que apresentaram níveis médios superiores para os municípios eficientes, merece destaque o percentual médio de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo, com práticas de conservação, com irrigação e com uso de energia elétrica, que apresentaram níveis de 54%, 20%, 14% e 51% para os municípios eficientes, contra 43%, 19%, 8% e 40% nos municípios ineficientes, respectivamente. Além dessas variáveis, a taxa de alfabetização no meio rural dos municípios eficientes (54%) também foi superior à dos municípios ineficientes (51%), o que reflete a importância da qualificação dos agentes econômicos envolvidos nessas atividades, como forma de melhor absorver as tecnologias mais modernas que visam ao aumento dos níveis de eficiência. Outra variável que merece destaque foi o percentual médio de estabelecimentos com indicação de assistência técnica, que foi de 29% nos municípios eficientes, contra 16% nos ineficientes, o que indica a importância da assistência prestada tanto por órgãos públicos quanto pelas próprias empresas nessas áreas (explicitados com maiores detalhes posteriormente). Por fim, o valor dos investimentos por hectare de área trabalhada também foi maior nos municípios eficientes, R\$ 58,63/ha, contra R\$ 36,14/ha nos ineficientes, o que mostra que as empresas que investiram em técnicas mais modernas conseguiram produzir de modo eficiente, enquanto as que pouco investiram, utilizando ainda técnicas tradicionais, cederam espaço a outras atividades em substituição à

cultura da cana, que sempre predominou nessas áreas e agora tem tido sua área substituída por fontes alternativas melhores, como a pecuária, por exemplo.

As diferenças dos graus de eficiência nessas áreas são analisadas por meio de estimativas de coeficientes técnicos, cujos resultados são apresentados no Quadro 8.

As variáveis explicativas estatisticamente significativas foram as relativas à taxa de alfabetização, à assistência técnica e aos investimentos, com respectivas significâncias de 1%, 10% e 1%, e apresentaram sinais positivos, refletindo a relação direta com o nível de eficiência, como era de esperar.

Nas áreas canavieiras pernambucanas, não é somente a cultura da cana-de-açúcar que tem merecido destaque. A pecuária tem despontado, sobretudo, como alternativa de geração de renda e emprego nas áreas em que a crise no setor sucroalcooleiro tem se agravado. A bubalinocultura (criação de búfalos) tem crescido cada vez mais no Estado, tendo sido investidos volumosos recursos na aquisição de animais, principalmente procedentes do Estado do Pará. Atualmente, Pernambuco possui um rebanho de cerca de 30 mil animais, ficando atrás somente da Bahia. Além da aquisição dos animais, tem-se investido em tecnologia com vistas em melhoria genética e aumento da produtividade do rebanho. Essa atividade apresenta vantagens em relação à bovinocultura, especialmente no que se refere ao aproveitamento do couro, ao valor comercial do queijo e da carcaça, além de serem animais mais rústicos, o que facilita o manejo. A Secretaria de Produção Rural e a Universidade Federal Rural de Pernambuco têm desenvolvido projetos nessa área, bem como prestado assistência técnica aos produtores. Cerca de R\$ 5 milhões foram investidos, pela Associação do Bubalinocultores (ASBUPE), na criação de uma cooperativa para montagem de um abatedouro de búfalos (TEIXEIRA, 2000).

Quadro 8 - Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência nas áreas canavieiras¹³

Variável dependente	Intercepto	Variáveis explicativas					
		Aubos e corretivos	Controle de pragas	Conservação do solo	Taxa de alfabetização	Assistência técnica	Investimentos
Nível de eficiência θ	-0,3927* (-2,4999)	0,2091 (1,4761)	0,1405 (1,6260)	-1,8698 (-1,4030)	1,4172** (3,8620)	0,8524 ⁺ (1,9073)	0,0028** (3,2804)

Fonte: Dados da pesquisa.

Razão “t” entre parênteses.

** significante a 1%; * significante a 5%; + significante a 10%.

R²= 0,92 e F = 217,07, significante a 1% de probabilidade.

¹³ A forma funcional utilizada nas estimativas nessas áreas canavieiras foi a linear-linear.

Não é somente nas áreas canavieiras pernambucanas que a pecuária tem encontrado espaço, mas também em território alagoano, já que algumas empresas têm investido na verticalização das suas atividades, estimulando os pecuaristas. A ILPISA (Indústria de Laticínios Palmeira dos Índios), maior empresa de laticínios da bacia leiteira alagoana e que presta também assistência técnica aos produtores, conta com a produção de 250 mil cabeças, que vão ocupando as áreas antes exploradas pela cultura da cana. A bacia leiteira alagoana tem-se mostrado forte e resistente aos períodos de crise. Em 1999, produziu uma média de 500 mil litros de leite por dia, graças a investimentos realizados nessa área, tendo contado ainda com boas condições climáticas, após um período de seca no ano anterior, que fez com que produção declinasse para 150 mil litros por dia. Em 1991, a produção média havia atingido 600 mil litros de leite ao dia (ANDRADE, 1999b).

Ainda em Alagoas, a empresa de laticínios São Domingos também apresentou crescimento, com investimentos da ordem de R\$ 10 milhões ao longo da década passada. Em 1991, a empresa produzia 10 mil litros de leite ao dia e, em 1999, conseguiu quintuplicar essa produção. Investimentos em profissionais qualificados na área de inseminação artificial têm possibilitado melhorar a qualidade do rebanho, tornando a produção mais eficiente. Em um trabalho integrado da própria empresa com os produtores, foram inseminadas mais de quatro mil vacas em 1998, resultando em elevação de produtividade. Adicionado a isso, a São Domingos desenvolveu um programa de assistência técnica, por meio do qual o produtor obtém orientações acerca de reprodução, sanidade e alimentação (FRANCO, 1999a). Além de búfalos e bois, RAPOSO (1999c) ressaltou, nessas áreas, a produção de aves, em que merece destaque a empresa Carnaúba, considerada uma das mais modernas no Nordeste, cujos investimentos somaram cerca de R\$ 3 milhões em automação nas suas instalações, de 1995 a 1999.

Com base nas análises sobre a substituição da cultura da cana-de-açúcar pela pecuária nas áreas canavieiras, percebe-se que, com a ampliação da concorrência por parte das usinas do Paraná e, principalmente, de São Paulo, as

técnicas tradicionais de produção do cultivo da cana no Nordeste não têm conseguido ser competitivas, razão pela qual o Estado tem enfrentado prejuízo e procurado encontrar outras alternativas. Por outro lado, as usinas que continuam produzindo, sobretudo aquelas que investiram em tecnologias modernas, têm alcançado produtividades elevadas, tornando-se capazes de competir com as usinas mais modernas de São Paulo e Paraná.

Em períodos de melhores resultados econômicos, as usinas alagoanas chegaram a produzir safras de 25 milhões de toneladas de cana por ano. Esse período perdurou até 1995, com uma receita anual em torno de R\$ 1 bilhão, sendo responsável por 15% do PIB do Estado. No entanto, problemas climáticos e de queda do preço pago ao produtor no período 1997/1999, dado o excesso de oferta de açúcar e álcool no mercado procedente das usinas de São Paulo e Paraná, foram responsáveis pela reversão do quadro positivo mencionado. As usinas que continuam em atividade estão, cada vez mais, deixando de produzir em regiões acidentadas e buscando áreas planas, propícias à mecanização da colheita e irrigação (FRANCO, 1999b). A Cooperativa Regional dos Produtores de Açúcar e Álcool de Alagoas, que abrange 10 unidades entre usinas e destilarias e é responsável por cerca de 35% da produção do Estado, tem investido em equipamentos mais modernos e prestado assistência técnica a seus cooperados, o que tem contribuído para a melhoria da eficiência. A recuperação dos preços do açúcar no mercado internacional tem estimulado a produção nesse setor, que é responsável por cerca de 150 mil empregos diretos em Alagoas. Na safra de 1998/99, o preço da saca de açúcar era de R\$ 14,00 e, na safra de 2000/01, elevou-se para R\$ 26,00, aumentando o faturamento do setor para valores de R\$ 1,3 a R\$ 1,5 bilhão. Houve, também, ampliação do número de empregos diretos, venda de máquinas e equipamentos agrícolas e arrecadação de impostos, além das divisas geradas pela exportação, desencadeando um efeito multiplicador para a economia regional (ALAGOAS..., 2000).

Em geral, nas áreas canavieiras nordestinas, o desenvolvimento da cultura da cana tem limitações relacionadas, principalmente, com problemas de ordem edafoclimáticas e topografia inadequada à mecanização. Além disso, a

saída cada vez maior do Estado, como apoio ao setor, tem forçado a busca de melhores técnicas de produção dentro das especificidades regionais (VILLANOVA, 1995). Segundo LIMA (1997), a sobrevivência do setor sucroalcooleiro está intimamente relacionada com redução nos custos e aumento da eficiência, visto que as melhores alternativas são oriundas de investimentos na qualificação profissional para que os agentes envolvidos possam absorver, de forma mais adequada, as tecnologias modernas. Assim, MELLO (1998) ressaltou a importância das pesquisas agrícolas para o setor sucroalcooleiro nordestino, com o intuito de centralizar os esforços na busca da melhoria da eficiência no processo produtivo.

Assim, pode-se perceber a importância dos investimentos em tecnologia, qualificação profissional e assistência técnica, variáveis imprescindíveis à elevação da eficiência nas áreas canavieiras nordestinas.

3.5. Meio-norte

A região meio-norte é composta de 18 microrregiões que abrangem 132 municípios distribuídos pelos Estados do Piauí e Maranhão. A partir das análises desenvolvidas em nível de municípios, inicialmente sob a pressuposição de retornos constantes à escala, conforme observado no Quadro 9, 22 municípios apresentaram máxima eficiência, o que equivale a, aproximadamente, 16,7% do total dos municípios nesta área. Admitindo-se a pressuposição de retornos variáveis, verificou-se que 45 municípios apresentaram máxima eficiência, aproximadamente 34,1%.

Quadro 9 - Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nos municípios que compõem o meio-norte

Nível de eficiência θ	N.º de municípios		
	Eficiência com retornos constantes	Eficiência com retornos variáveis	Eficiência de escala
$\theta < 0,5$	73	20	35
$0,5 \leq \theta < 0,8$	21	40	39
$0,8 \leq \theta < 1,0$	16	27	36
$\theta = 1,0$	22	45	22
Nível médio de eficiência	0,554	0,772	0,718

Fonte: Dados de pesquisa.

O nível médio de eficiência com retornos constantes foi de 0,554. Com isso, pode-se verificar que o nível médio de ineficiência, sob esta mesma pressuposição, foi de 0,446. Em média, os municípios ineficientes poderiam reduzir seus gastos com insumos em, aproximadamente, 44,6%, sem comprometer o nível de produção, caso passassem a operar de maneira eficiente. No meio-norte, o nível médio de eficiência, sob a pressuposição de retornos variáveis, foi de 0,772 e o nível médio ajustado da eficiência de escala, de 0,718.

Dos 110 municípios que estavam operando em escala incorreta de produção, verificou-se que 104 municípios ineficientes estavam produzindo na faixa de retornos crescentes à escala, enquanto seis municípios, no entanto, operavam na faixa de retornos decrescentes à escala, o que indica a possibilidade de aumentar a eficiência, mediante a identificação de variáveis que explicam os melhores níveis alcançados nos municípios eficientes.

Na análise comparativa entre os municípios eficientes e ineficientes, percebeu-se que no meio-norte, do total de indicadores utilizados nesta tipificação, 90% apresentaram níveis médios mais altos nos municípios eficientes, e somente o indicador relativo ao percentual de estabelecimentos com práticas de conservação do solo apresentou nível médio de 3%, tanto para os

eficientes quanto para os ineficientes (Quadro 25A, do Apêndice). Todo o restante foi favorável aos eficientes, o que indica que, nestas áreas, as diferenças entre os eficientes e os ineficientes eram maiores. Quanto à proporção da área efetivamente cultivada, constatou-se um índice de 66% nos municípios eficientes, contra 65% nos ineficientes. Com relação ao percentual de estabelecimento com controle de pragas, com uso de irrigação, com indicação de assistência técnica, o valor dos financiamentos por hectare de área cultivada e o valor dos investimentos por hectare de área trabalhada, verificaram-se níveis médios de 38%, 2%, 4%, R\$ 12,80/ha, R\$ 41,93/ha nos municípios eficientes, respectivamente, contra 27%, 1%, 1%, R\$ 7,20/ha e R\$ 12,28/ha nos municípios ineficientes. No caso do percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo, a diferença foi considerável, enquanto o nível médio nos municípios eficientes foi de 11%, que girou em torno de 3% nos ineficientes, o que mostra a relevância da correção do nível de acidez nessas áreas do meio-norte, sobretudo naquelas próximas aos cerrados, como forma de obter níveis mais eficientes de produção. Acerca da taxa de alfabetização no meio rural, enquanto o nível médio nos municípios ineficientes foi de 51%, o percentual dos eficientes foi de 58%, o que denota também a importância de pessoal mais qualificado para absorver as tecnologias mais modernas nessas regiões. Conforme será discutido mais detalhadamente a seguir, os agricultores profissionais oriundos de áreas do Sul do País e dos cerrados baianos têm buscado desenvolver suas atividades no complexo da soja do meio-norte, uma vez que o hectare de terra é mais barato em relação a essas outras áreas citadas. Logo, os mesmos têm deslocado todo seu *know-how* acumulado para as atividades do meio-norte. No caso do percentual de estabelecimentos com uso de energia elétrica, nos municípios eficientes, o nível médio foi de 14%, contra 8% nos ineficientes, o que ressalta a importância de programas de ampliação da oferta de energia nessas áreas, como meio de obter melhor eficiência produtiva.

Quanto à identificação dos fatores explicativos dos diferenciais de eficiência, as análises versarão sobre os resultados obtidos no Quadro 10. As variáveis relativas ao uso de adubos e corretivos, a práticas de conservação do

solo, ao uso de energia elétrica e à educação foram as que apresentaram significância estatística nos limites definidos e os sinais foram positivos, conforme esperado.

A variável relativa ao uso de adubos e corretivos para os solos apresentou significância a 5% de probabilidade. De acordo com CHRISTO (2000b), a correção da acidez do solo nas áreas do meio-norte é uma questão fundamental, o que é, no entanto, compensado pela fertilidade dessas regiões, além da existência de grande lençol freático e de as chuvas serem regulares, sobretudo entre setembro e março.

A variável que se refere a práticas de conservação do solo apresentou significância estatística a 5% e relacionou-se, diretamente, com o nível de eficiência. Segundo COUTINHO (1997), quanto ao modo de ocupação em diversas áreas no meio-norte, especificamente naquelas referentes aos cerrados, existem poucas áreas delimitadas para proteção desse ecossistema e nestas não se adotam técnicas de monitoramento e manejo eficazes. Ao fazer uma análise da situação de conservação dos solos nessas áreas, o referido autor observou, de modo geral, problemas nos sistemas de prevenção e combate a incêndio, no interior das unidades de conservação, apesar de a Embrapa Monitoramento de Satélite estar desenvolvendo trabalhos nessas áreas. O monitoramento das queimadas, realizado em nível territorial, regional e até estadual, tem sido um exemplo prático e que, se adaptado e utilizado nas unidades de conservação, possibilita a identificação e histórico das queimadas, assim como define as áreas com maior potencial de queimada ao longo dos períodos de seca, melhorando a eficiência na produção.

Quadro 10 - Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência no meio-oeste¹⁴

Variável dependente	Intercepto	Variáveis explicativas								
		Aubos e corretivos	Controle de pragas	Conservação do solo	Irrigação	Energia elétrica	Taxa de alfabetização	Financiamentos	Assistência técnica	Investimentos
Nível de eficiência θ	0,6110 (1,6357)	0,1421* (2,5399)	0,0065 (0,1018)	0,0435* (2,0499)	-0,0420 (-0,8836)	0,1164** (2,6967)	1,1103** (4,0479)	-0,0143 (-0,4004)	-0,0577 (-0,9641)	-0,0088 (-0,1591)

Fonte: Dados da pesquisa.

Razão “p” entre parênteses.

** significante a 1%; * significante a 5%.

R²= 0,96 e F = 209,13, significante a 1% de probabilidade.

¹⁴ A forma funcional utilizada nas estimativas no meio-norte foi a log-log.

Com relação ao uso de energia elétrica nos estabelecimentos, esta variável apresentou-se estatisticamente significativa a 1% de probabilidade, bem como se relacionou, de modo direto, com o grau de eficiência. Segundo GARRIDO (2000), a ampliação no usufruto de energia elétrica nos estabelecimentos agrícolas, dado o aumento do transporte por linhas de alta tensão, tem sido um dos fatores responsáveis por melhores resultados no processo produtivo, o que justifica a importância dessa variável explicativa para se atingir melhor nível de eficiência nos estabelecimentos do meio-norte.

A variável capital humano empregado no processo produtivo apresentou significância estatística a 1% de probabilidade, o que demonstra sua importância para ampliar o grau de eficiência das unidades produtivas no meio-norte. De acordo com CHRISTO (2000a), o que se tem observado em determinadas áreas do meio-norte é a presença, cada vez mais marcante, de um elemento novo, que é o agricultor profissional, constituído de famílias compostas por engenheiros-agrônomo e técnicos agrícolas que migraram, recentemente, do Sul do País rumo a essas terras. Esses agricultores argumentam a impossibilidade de os pequenos e médios expandirem suas propriedades no Sul, devido ao elevado valor do hectare de terra. O custo relativamente menor na região do meio-norte tem sido um forte estímulo para que esses agricultores transfiram suas atividades e todo o seu *know-how* para essa região. Outro fato é a presença de agricultores qualificados procedentes do oeste da Bahia, que também são atraídos pelos baixos preços da terra e pela maior facilidade de exportação da soja pelo complexo portuário de São Luís.

3.6. Áreas subcosteiras

As áreas subcosteiras são compostas de 29 MRGs que se estendem desde o sul da Bahia até o Baixo São Francisco (Nordeste Meridional), abrangendo também o Rio Grande do Norte e Paraíba (Nordeste Setentrional), bem como algumas áreas do Maranhão.

Considerando-se os retornos constantes à escala, foram calculadas as medidas de eficiência, e os resultados mostram que 18 microrregiões apresentaram grau de eficiência igual a 1, o que corresponde a dizer que, aproximadamente, 62,1% estão no nível máximo de eficiência. Flexibilizando a hipótese de retornos constantes e admitindo-se a pressuposição de retornos variáveis, observou-se que 23 microrregiões apresentaram máxima eficiência, o que equivale a 79,3% (Quadro 11).

Quadro 11 - Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nas microrregiões que compõem as áreas subcosteiras

Nível de eficiência θ	N.º de microrregiões		
	Eficiência com retornos constantes	Eficiência com retornos variáveis	Eficiência de escala
$\theta < 0,5$	1	0	1
$0,5 \leq \theta < 0,8$	5	2	2
$0,8 \leq \theta < 1,0$	5	4	8
$\theta = 1,0$	18	23	18
Nível médio de eficiência	0,909	0,969	0,938

Fonte: Dados de pesquisa.

O nível médio de eficiência com retornos constantes foi de 0,909; em contrapartida, o nível médio de ineficiência, sob esta mesma pressuposição, foi de 0,091, o que indica que, se estas microrregiões passassem a operar em escala ótima, poderiam reduzir seus gastos com insumos em torno de 9,1%, sem alterar a produção. Nessas áreas subcosteiras, o nível médio de eficiência, sob a pressuposição de retornos variáveis, foi de 0,969, enquanto o nível médio ajustado da eficiência de escala foi de 0,938.

Verificou-se que 11 microrregiões das áreas subcosteiras encontravam-se produzindo em escala ineficiente de produção, nove das quais se situavam na

faixa de retornos crescentes, tendo possibilidade de ampliar sua eficiência mediante o aumento no nível de produção, quando da identificação das variáveis que explicam os melhores níveis de eficiência nas microrregiões eficientes. Por outro lado, duas microrregiões encontravam-se na faixa de retornos decrescentes à escala.

Com relação às análises comparativas entre as microrregiões das áreas subcosteiras, verificou-se que cerca de 90% dos indicadores técnicos e econômicos utilizados nesta comparação apresentavam níveis médios maiores nas microrregiões eficientes, e somente o percentual de estabelecimentos com práticas de conservação dos solos é que apresentou nível médio de 8% nos municípios ineficientes, contra 5% nos eficientes (Quadro 26A, do Apêndice). Quanto à proporção da área cultivada, verificou-se nível médio de 85% nas microrregiões eficientes, contra 78% nas ineficientes. Com relação ao percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo, controle de pragas, irrigação, estes apresentaram níveis médios de 40%, 54% e 7% nas áreas eficientes, respectivamente, enquanto nas áreas ineficientes os percentuais foram de 26%, 35% e 5%, respectivamente. O valor dos financiamentos e dos investimentos, por hectare de área cultivada, foram de R\$ 20,23/ha e R\$ 30,03/ha nas microrregiões eficientes, respectivamente, contra 5,51/ha e 25,04, nas ineficientes. Com relação ao percentual de estabelecimentos que utilizavam energia elétrica e assistência técnica, os níveis médios foram de 36% e 10% nas microrregiões eficientes, contra 27% e 4% nas ineficientes, respectivamente. Isso denota a relevância da ampliação das linhas de energia e subestações, o que tem aumentado a oferta de energia, e destaca a importância da participação de órgãos públicos e privados na prestação de suporte técnico aos produtores nessas áreas subcosteiras.

As análises que visam discutir as diferenças de eficiência nas microrregiões subcosteiras são explicadas a partir das estimativas econométricas, cujos resultados se encontram no Quadro 12.

Quadro 12 - Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência nas áreas subcosteiras¹⁵

Variável dependente	Intercepto	Variáveis explicativas				
		Irrigação	Energia elétrica	Taxa de alfabetização	Financiamentos	Assistência técnica
Nível de eficiência θ	1,0958** (3,4823)	-0,9774* (-2,0767)	0,3824+ (2,0280)	-0,6307 (-1,0568)	0,0022 (1,1423)	1,0514+ (1,9350)

Fonte: Dados da pesquisa.

Razão “t” entre parênteses.

** significante a 1%; * significante a 5%; + significante a 10%.

$R^2 = 0,33$ ¹⁶ e $F = 2,30$, significante a 10% de probabilidade.

¹⁵ A forma funcional utilizada nas estimativas nessas áreas subcosteiras foi a linear-linear.

¹⁶ Idem à nota de rodapé 10.

Das variáveis que se apresentaram estatisticamente significativas, podem-se destacar a irrigação, a energia elétrica e a assistência técnica, em níveis de 5%, 10% e 10% de probabilidade, respectivamente. Com relação aos sinais esperados, assistência técnica e energia elétrica apresentaram relação direta com o grau de eficiência, enquanto a variável irrigação apresentou relação negativa com o nível de eficiência, contrário ao esperado teoricamente.

Alguns estudos têm mostrado que as práticas de irrigação têm se relacionado diretamente com o nível de eficiência nos estabelecimentos agrícolas subcosteiros nordestinos, bem como tem confirmado a relação direta entre o uso de energia elétrica e o mesmo grau de eficiência. ANDRADE JR. (2000), em pesquisa realizada para avaliar a viabilidade da irrigação das culturas de feijão e melancia em áreas subcosteiras sob risco climático e econômico, observou, por meio da aplicação de simulação de precipitação pluviométrica e evapotranspiração de referência, a viabilidade econômica das culturas supracitadas nessas áreas e que, para os produtores, em certos casos, torna-se ainda mais vantajosa a adoção de irrigação suplementar, uma vez que essa prática tem propiciado ganhos significativos de produção e produtividade associados aos bons preços de venda dos produtos, fazendo com que os custos de energia elétrica tenham relativa queda na participação dos custos totais de produção.

Outra evidência é o Programa Cearense de Agricultura Irrigada (PROCEAGRI), que tem obtido êxito em aumentar a produção e a produtividade em diversas áreas cearenses, das quais se podem destacar o Litoral de Acaraú e Fortaleza, áreas subcosteiras do Estado. Esse programa atinge, basicamente, a fruticultura irrigada, especificamente as culturas do melão, manga, banana, entre outras. Além da implementação das técnicas de irrigação, a Secretaria de Recursos Hídricos fornece assistência técnica aos produtores (FURTADO, 1999), o que evidencia a importância da assistência técnica e sua relação direta com o nível de eficiência, especialmente nas áreas subcosteiras.

Com relação aos resultados referentes à variável irrigação, relacionada inversamente com eficiência, evidencia-se o fato de determinados produtores enfrentarem dificuldades em utilizar, adequadamente, as práticas de irrigação e a

necessidade de assistência técnica que garanta resultados econômicos positivos com esse investimento.

A importância do usufruto de energia elétrica é reforçada a partir da constatação dos resultados da ampliação de “linhões” e subestações, que têm levado mais energia elétrica às áreas subcosteiras do Maranhão, no que se refere a melhores resultados na produção agrícola dessas áreas. Por outro lado, devido aos incentivos fiscais da SUDAM e da SUDENE, determinadas classes de produtores têm-se encontrado em situações de ineficiência produtiva, com baixa rentabilidade e condições precárias de saneamento, água encanada, estradas vicinais, escolas e, especificamente, energia elétrica (MANZANO, 1997). Uma questão importante para a pequena agricultura dessas áreas tem sido o incentivo governamental, via PRONAF, no suprimento de recursos financeiros e assistência técnica na diversificação da produção.

3.7. Agreste

O agreste é uma área composta de 36 MRGs que se estendem do Rio Grande do Norte até o sul da Bahia, considerada uma área de transição entre o semi-árido e a faixa úmida.

Com base nos resultados apresentados no Quadro 13, das microrregiões que correspondem a 69,4% do total, 25 apresentaram máxima eficiência com retornos constantes. O nível de eficiência, sob a pressuposição de retornos variáveis, mostra que 29 microrregiões estavam no nível ótimo de eficiência, correspondendo a 80,6% das microrregiões dessa área.

Quadro 13 - Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nas microrregiões que compõem o agreste

Nível de eficiência θ	N.º de microrregiões		
	Eficiência com retornos constantes	Eficiência com retornos variáveis	Eficiência de escala
$\theta < 0,5$	0	0	0
$0,5 \leq \theta < 0,8$	5	2	2
$0,8 \leq \theta < 1,0$	6	5	9
$\theta = 1,0$	25	29	25
Nível médio de eficiência	0,942	0,969	0,972

Fonte: Dados de pesquisa.

O nível médio de eficiência com retornos constantes foi de 0,942; com isso, o nível médio de ineficiência, sob essa mesma pressuposição, foi de 0,058, o que significa dizer que, em média, as microrregiões ineficientes podem diminuir seus gastos com insumos em torno de 5,8%, sem comprometer o nível de produção. No agreste, o nível médio de eficiência, sob a pressuposição de retornos variáveis, foi de 0,969, enquanto o nível médio ajustado da eficiência de escala foi de 0,972.

Das 11 microrregiões do agreste que se encontravam em escala incorreta de produção, verificou-se que nove microrregiões ineficientes estavam operando na faixa de retornos crescentes à escala e duas operavam na faixa de retornos decrescentes à escala. Isto demonstra que estas podem aumentar sua eficiência, uma vez identificadas as variáveis que explicam os melhores níveis de eficiência, com o objetivo de corrigir essa ineficiência produtiva.

Com relação às análises comparativas entre as microrregiões que compõem o agreste (Quadro 27A, do Apêndice), verificou-se que a taxa de alfabetização no meio rural, nessas áreas, foi de 54%, em média, tanto nas eficientes quanto nas áreas ineficientes. Cerca de 30% dos indicadores utilizados nessas análises apresentaram níveis médios superiores nas áreas ineficientes,

quais sejam, percentual de estabelecimentos com controle de pragas, uso de energia elétrica e práticas de conservação do solo, com níveis médios de 63%, 32% e 54% nas microrregiões ineficientes, contra 57%, 28% e 39% nas eficientes. Já os demais 60% de indicadores técnicos e econômicos apresentaram níveis médios superiores nas áreas eficientes, qual seja, a proporção da área cultivada, que foi de 84% nas microrregiões ineficientes, enquanto nas eficientes esse percentual foi 90%, o que reflete a importância da ampliação da produção nessas áreas, em face ao aumento da demanda, sobretudo por parte das indústrias alimentícia e têxtil nessas áreas do agreste, o que fez com que as plantações de algodão e de determinados tipos de frutas, além da produção de leite, fossem elevadas, como será melhor explicitado em seguida. Além desse indicador, constatou-se ainda que o percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos, uso de irrigação, uso de assistência técnica, valor dos financiamentos e investimentos, por hectare de área cultivada, apresentaram níveis médios de 32%, 3%, 5%, R\$ 10,00/ha e 32,22 R\$/ha nas microrregiões eficientes, contra 30%, 2%, 4%, R\$ 9,14/ha e R\$ 29,19/ha nas ineficientes, respectivamente.

As análises para identificar os principais determinantes do diferencial de eficiência nas microrregiões do agreste serão desenvolvidas a partir dos resultados das estimativas dos coeficientes, que se encontram no Quadro 14.

Dentre as variáveis que foram estatisticamente significativas e apresentaram sinais esperados, podem-se destacar as relativas à proporção da área efetivamente cultivada e ao uso de energia elétrica.

Quadro 14 - Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência no agreste¹⁷

Variável dependente	Intercepto	Variáveis explicativas								
		Área	Adbos e corretivos	Conservação do solo	Irrigação	Energia elétrica	Taxa de alfabetização	Financiamentos	Assistência técnica	Investimentos
Nível de eficiência θ	0,2706 (0,6859)	0,9564* (2,4087)	-0,1605 (-1,6802)	-1,0080 (-1,6723)	0,1178 (0,2184)	0,3158 ⁺ (1,8005)	-0,3417 (-0,8857)	0,0003 (0,1016)	0,1943 (0,2918)	-0,0003 (-0,1886)

Fonte: Dados da pesquisa.

Razão “t” entre parênteses.

* significante a 5%; + significante a 10%.

$R^2 = 0,42$ ¹⁸ e $F = 2,12$, significante a 10% de probabilidade.

87

¹⁷ A forma funcional utilizada nas estimativas no agreste foi a linear-linear.

¹⁸ Idem à nota de rodapé 10.

A variável referente à área apresentou significância estatística de 5% de probabilidade e está diretamente relacionada com o grau de eficiência. No agreste paraibano, a proporção das áreas cultivadas tem sido ampliada em vários estabelecimentos, sobretudo pelo aumento da demanda de fios e malhas por parte de empresas pertencentes à indústria têxtil local e pelas boas condições climáticas. O Estado da Paraíba praticamente dobrou suas áreas plantadas com o algodão, nos últimos cinco anos, passando de cerca de 15 mil hectares para quase 30 mil hectares de área cultivada, com possibilidade de colheita estimada em 36 mil toneladas, de acordo com a Secretaria de Agricultura do Estado, para 2002. Este Estado, que ocupava o segundo lugar em área plantada e o quarto em maior produção em 1981, sofreu um declínio em mais de 95%, devido, basicamente, à seca prolongada, à praga do bicudo e à redução nas alíquotas de importação iniciadas no governo Collor. Essa perda de espaço do algodão ocasionou redução de empregos e rendas para o Estado (RAPOSO, 2000).

Apesar de ainda não poder se caracterizar como um grande pólo, a instalação de empresas ligadas à indústria alimentícia tem contribuído para estimular os produtores de leite, frutas e tomate no agreste pernambucano, os quais passaram a ser fornecedores de matéria-prima para as empresas. Utilizando técnicas tradicionais de produção, os produtores integrados às empresas vêm se adaptando, gradativamente, às novas tecnologias implementadas pelas empresas. Como exemplo, cita-se que, desde a compra da estatal de leite CILPE pela Parmalat, em 1994, a produção de leite, que se situava em torno de 40 mil litros diários, passou para 300 mil em 1998. Foram lançados programas para evitar que a seca prejudicasse a produção, e os produtores passaram a produzir a ração para o gado nos próprios estabelecimentos, o que provocou queda nos custos de produção e resultou em maior eficiência. No caso do tomate, a produção de polpa e conservas foi elevada de 30 para 60 mil toneladas, em 1998, pela Círio (empresa do grupo Bombril), que absorveu a tradicional empresa de conservas Peixe, localizada a quase 200 km de João Pessoa, fato que vem provocando aumento das áreas cultivadas com a produção de tomate (RAPOSO, 1998), evidências de que os produtores respondem aos estímulos da demanda.

Com relação ao percentual dos estabelecimentos que usavam energia elétrica, este foi estatisticamente significativo a 10% de probabilidade e relacionado diretamente com o nível de eficiência da produção agropecuária. No agreste potiguar, a CONSERN (Companhia Energética do Rio Grande do Norte) investiu mais de R\$ 50 milhões, nesses últimos anos, na ampliação da oferta de energia elétrica no Estado. Com isso, o aumento do consumo tem se concretizado a uma taxa de, aproximadamente, 10% ao ano, desde 1998. Apesar de a demanda ainda ser superior à oferta, os investimentos da empresa ampliaram a oferta de energia elétrica em uma taxa média de 8%, neste mesmo período. Do volume total de recursos, cerca de R\$ 20 milhões foram investidos na melhoria de distribuição, englobando tanto as áreas urbanas quanto o meio rural, o que contribuiu para melhorar a eficiência no processo produtivo. Cerca de R\$ 15 milhões foram para a expansão de subestações (RAPOSO, 1999b).

A energia elétrica procedente das hidroelétricas tem sido importante também para a melhoria da produção e da produtividade no agreste; conseqüentemente, tem elevado o nível de eficiência dos estabelecimentos. Entretanto, os períodos de seca têm diminuído o nível dos reservatórios, sendo necessário buscar fontes alternativas de energia.

A região Nordeste possui uma das mais elevadas taxas de iluminação solar durante o ano, o que traz vantagens comparativas ao aproveitamento dessa fonte de energia. É o que tem sido observado no agreste alagoano, com o Programa Luz do Sol, desenvolvido pela ONG (organização não-governamental) Fundação Teotônio Vilela, que tem levado energia solar a considerável parcela de estabelecimentos rurais, não-somente em Alagoas, mas também aos Estados vizinhos, como Pernambuco e Bahia, além de Ceará, Maranhão e Piauí. O programa tem procurado atender às comunidades rurais remotas, que têm dificuldade no fornecimento de energia.

A Fundação instalou equipamentos com vida útil de 20 anos e tem promovido a capacitação dos produtores junto ao SEBRAE, que acompanha os estabelecimentos no período de um ano, até que os produtores dominem a tecnologia. A organização já gastou mais de R\$ 1 milhão com o projeto desde

1994 e vem obtendo êxito nas primeiras comunidades desde 1996 (ANDRADE, 1999a).

Essas são evidências da importância do uso de energia elétrica procedente tanto das hidroelétricas quanto das fontes alternativas, no que tange à ampliação da eficiência da produção agropecuária no agreste nordestino.

3.8. Semi-árido

A região do semi-árido é composta de 77 MRGs, 60 das quais estão localizadas no norte do Nordeste, abrangendo os Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco. A parte sul é constituída de 17 microrregiões distribuídas pelos Estados da Bahia e em parte do Norte de Minas Gerais¹⁹.

De acordo com os resultados apresentados no Quadro 15, das 77 microrregiões que compõem o semi-árido, 44 apresentaram nível máximo de eficiência, sob a pressuposição de retornos constantes, o que corresponde a cerca de 57,1% do total das microrregiões dessa área. O cálculo dos níveis de eficiência, sob a pressuposição de retornos variáveis, mostrou que 55 microrregiões apresentaram máxima eficiência, o que equivale a 71,4% do total.

O nível médio de eficiência com retornos constantes foi de 0,920; conseqüentemente, o nível médio de ineficiência, sob essa mesma pressuposição, foi de 0,080, o que significa que as microrregiões ineficientes podem diminuir seus gastos com insumos em torno de 8%, em média, sem comprometer o nível de produção, desde que passem a produzir eficientemente. Nessas áreas, o nível médio de eficiência, sob a pressuposição de retornos variáveis, foi de 0,958, enquanto o nível médio ajustado da eficiência de escala foi de 0,960.

¹⁹ Vale ressaltar que, mesmo estando na região Sudeste, o norte de Minas Gerais possui características semelhantes à região Nordeste e faz parte de áreas de influência da ADENE (antiga SUDENE). Logo, as microrregiões do norte de Minas estão inseridas nas análises do Semi-Árido.

Quadro 15 - Medidas de eficiência técnica e eficiência de escala nas microrregiões que compõem o semi-árido

Nível de eficiência θ	N.º de microrregiões		
	Eficiência com retornos constantes	Eficiência com retornos variáveis	Eficiência de escala
$\theta < 0,5$	0	0	0
$0,5 \leq \theta < 0,8$	15	4	5
$0,8 \leq \theta < 1,0$	18	18	28
$\theta = 1,0$	44	55	44
Nível médio de eficiência	0,920	0,958	0,960

Fonte: Dados de pesquisa.

Das 33 microrregiões que estavam operando em escala ineficiente, 28 encontravam-se produzindo na faixa de retornos crescentes à escala e 5, na faixa de retornos decrescentes. O nível de eficiência dessas áreas é analisado a seguir, a partir da identificação das variáveis que explicam os diferenciais de eficiência nessas microrregiões.

Acerca da análise comparativa entre as microrregiões que compõem o semi-árido nordestino (Quadro 28A, do Apêndice), verificou-se que apenas um indicador apresentou maior nível nas microrregiões ineficientes, que foi o percentual de estabelecimentos com prática de conservação do solo, com nível médio de 12%, enquanto nas microrregiões eficientes esse nível foi de 8%. A proporção das áreas cultivadas foi de 77%, tanto nas microrregiões eficientes quanto nas ineficientes. Os oito restantes, que correspondem a 80% dos indicadores, apresentaram níveis mais elevados nas áreas eficientes. O percentual de estabelecimentos que usavam adubos e corretivos, com controle de pragas, com usufruto de energia elétrica e a taxa de alfabetização no meio rural, apresentaram níveis médios de 17%, 63%, 29% e 57% nas microrregiões eficientes, contra 7%, 59%, 21% e 56% nas ineficientes, respectivamente. Com relação ao valor dos financiamentos e investimentos por hectare de área

cultivada, estes apresentaram valores médios de R\$ 8,60/ha e R\$ 17,67/ha nas áreas eficientes, enquanto nas ineficientes esses valores foram da ordem de R\$ 7,82/ha e R\$ 14,58/ha, respectivamente. Os percentuais de estabelecimentos com indicação de assistência técnica e irrigação foram de 6% e 12% nas microrregiões eficientes, contra 3% e 5% nas ineficientes, respectivamente, o que denota a importância da variável irrigação aliada a um suporte técnico numa região assolada historicamente pelo flagelo da seca, que é o semi-árido do Nordeste.

As análises da identificação das principais variáveis explicativas do diferencial de eficiência no semi-árido serão desenvolvidas a partir das variáveis descritas no Quadro 16, as quais foram consideradas significativas e apresentaram-se diretamente relacionadas com o nível de eficiência das áreas em estudo, exceto a variável relativa aos financiamentos, que apresentou sinal contrário do esperado, teoricamente.

Com relação aos fatores que explicam o nível de eficiência no semi-árido, são essenciais os investimentos despendidos em irrigação, um dos principais fatores de êxito no aumento da produção. No entanto, dada a descapitalização de grande parte dos produtores, são necessários financiamentos tanto de bancos privados como públicos, responsáveis também por suporte técnico e assistencial aos produtores.

Deve-se destacar que o semi-árido nordestino ainda convive com o flagelo da seca, produzindo, basicamente, para subsistência. Entretanto, existem áreas com melhores níveis de produção e produtividade, quando aproveitadas adequadamente, e capacidade de competir com qualquer outra região semi-árida. Podem ser citados vários exemplos de eficiência produtiva em áreas irrigadas, como em Juazeiro (BA) e Petrolina (PE), onde se encontra o maior pólo de fruticultura irrigada do País, responsável por saldos positivos na Balança Comercial devido a elevados índices de exportações. Além dos tradicionais produtos, como manga e melão, vêm sendo desenvolvidas nessas áreas as produções de mamão, café irrigado e uva sem semente.

Quadro 16 - Estimativas dos coeficientes que explicam a eficiência no semi-árido²⁰

Variável dependente	Intercepto	Variáveis explicativas				
		Conservação do solo	Irrigação	Financiamentos	Assistência técnica	Investimentos
Nível de eficiência θ	0,6408** (14,0664)	0,3611** (7,1419)	3,4261* (2,3800)	-0,0230** (-3,9523)	2,8884* (2,6248)	0,0104** (5,6049)

Fonte: Dados da pesquisa.

Razão “t” entre parênteses.

** significante a 1%; * significante a 5%.

$R^2 = 0,98$ e $F = 582,68$, significante a 1% de probabilidade.

²⁰ A forma funcional utilizada nas estimativas no semi-árido foi a linear-linear.

Para duplicar a capacidade de irrigação nessas áreas, a perenização de rios, mediante a construção de barragens, tem contribuído para a retenção de águas das chuvas para liberação nos períodos de estiagem. De acordo com levantamentos da Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia, ligada ao governo estadual, cerca de R\$ 560 milhões estão sendo distribuídos em financiamentos para investimentos no setor agropecuário, no período 2000/03. Boa parcela desses recursos tem servido para investimentos em projetos na área de fruticultura. Só na Bahia, cerca de um terço da área ocupada com frutas é irrigada, com previsão de duplicação desse percentual nos próximos 10 anos. No que se refere aos pequenos produtores, o Banco de Desenvolvimento da Bahia também tem financiado empreendimentos nas faixas que variam de R\$ 15 mil, para projetos individuais, até R\$ 200 mil, para cooperativas, no âmbito do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) (OLIVEIRA, 2000).

O sertão baiano também tem despontado na área de criação de cabras e ovelhas, e os investimentos para melhoria do padrão genético dos animais, tornando-os mais resistentes ao clima árido do sertão, tem tornado a produção de leite e carne mais eficiente nos estabelecimentos que adotaram essa prática. Adicionado a isso, os investimentos em laticínios, com vistas em ampliar o volume de leite pasteurizado de cabra e derivados, também têm contribuído para o desenvolvimento da caprinocultura no semi-árido.

No que se refere ao acesso a novas tecnologias, as empresas de assistência técnica e extensão rural (públicas e privadas) exercem papel importante para difusão de uma produção de mercado competitiva. No caso da caprinocultura, a EBDA (Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola) tem tido relativa importância para promover a assistência técnica a produtores, contribuindo para melhorar os níveis de produção (LIMA, 2000).

No Rio Grande do Norte, o Vale do Açu merece destaque na fruticultura irrigada. De acordo com estudos técnicos, regiões como esta, localizadas até cinco graus acima ou abaixo da linha do Equador, possuem condições climáticas favoráveis ao cultivo de frutas de alta qualidade, impulsionada pelos

investimentos em irrigação. Além de melão, manga, mamão, acerola, melancia e abacaxi, o cultivo de banana irrigada tem despontado no Vale, fazendo das frutas o carro-chefe da exportação. Recentemente, observa-se também crescente interesse pelos produtos orgânicos, que, livres de adubos e herbicidas, têm maior valor agregado e vêm conquistando novo mercado.

A Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Norte tem investido em áreas ocupadas com cajueiros improdutivos ou que apresentam baixa produtividade, por meio do PROCAJU (Programa de Desenvolvimento da Cultura do Caju). Além dos investimentos, a Secretaria disponibiliza assistência técnica aos produtores, com vistas em tornar a produção mais eficiente. A castanha, com elevado valor comercial, também tem estimulado os produtores a ampliarem a área cultivada.

Com relação à pecuária nesse Estado, o bode, considerado um dos animais mais rústicos, tem-se adaptado bem ao clima seco do sertão nordestino. Entretanto, a criação extensiva, sem maiores cuidados, tem-se mostrado ineficiente. Essa situação começa a modificar-se em razão de investimentos feitos com o intuito de elevar o padrão genético dos rebanhos. Criadores do sertão baiano e pernambucano investiram, inicialmente, em ovinos e caprinos e, devido à elevada rentabilidade, os produtores do Rio Grande do Norte também estão passando a investir mais neste nicho de mercado (EMÍLIO, 2000a).

No semi-árido pernambucano, nas proximidades do submédio do São Francisco, o clima seco e a irradiação solar de 3 mil horas anuais, associados às práticas da irrigação, atraíram cerca de R\$ 40 milhões de investimentos de empresas nacionais do próprio Estado, do Rio Grande do Sul e estrangeiras, para o plantio de uvas viníferas. Os investimentos diretos na produção, como também em infra-estrutura, têm contribuído para melhorar a eficiência, a exemplo do início da construção dos primeiros 20 dos 72 quilômetros da Estrada da Uva e do Vinho, que liga os municípios de Lagoa Grande e Santa Maria. Além da uva, o cultivo do coco-anão cresce a cada ano na área da fruticultura irrigada; dos 9 milhões de frutos colhidos ao mês, metade vem de Petrolina (PE) e Juazeiro

(BA). Em síntese, a irrigação tem sido uma variável fundamental ao desenvolvimento dessas áreas (EMÍLIO, 2000b).

No sertão cearense, de acordo com Francisco Z. de Oliveira, diretor do Programa de Apoio à Produção, da Secretaria de Agricultura,

“... os pólos neste Estado são considerados centros de produção de elevado potencial para o agronegócio, e os projetos em andamento visam buscar a máxima eficiência, adotando a irrigação localizada e a fertirrigação, que evita desperdícios de água”.

Assim, as áreas em que se constataram práticas de irrigação, assistência técnica e investimentos são as que apresentaram maior grau de eficiência produtiva.

Observam-se, no semi-árido nordestino, a diversificação de recursos naturais e um grave problema de seca, onde coexistem áreas paupérrimas e sem mínimas condições de subsistência, basicamente devido ao regime hídrico, que limita a produção agropecuária, e áreas com disponibilidade regular de águas superficiais e subterrâneas, em condições de tornar a produção eficiente e capaz de enfrentar quaisquer competidores.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

O setor agropecuário sempre desempenhou papel importante para o crescimento e desenvolvimento econômico brasileiro, contribuindo, especificamente, para geração de renda, empregos, divisas e outras variáveis macroeconômicas, embora tenha sido penalizado pela transferência de renda para o processo de industrialização brasileira.

O processo de desenvolvimento econômico não se deu de maneira uniforme entre as regiões brasileiras e, apesar de medidas pontuais para atenuar as desigualdades regionais, as diferenças relativas ao nível e ao ritmo de desenvolvimento entre as regiões não se modificaram de forma significativa, nas últimas décadas. Estatísticas recentes confirmam a dualidade no processo de desenvolvimento entre as regiões brasileiras e revelam o estágio de atraso em que se encontra, especificamente, a região Nordeste, em relação ao Centro-Sul do País.

Essas desigualdades não se dão apenas em termos inter-regionais, mas também intra-regionalmente. Com relação ao setor agropecuário nordestino, verifica-se uma dualidade, visto que o desenvolvimento de determinadas culturas é favorecido por fatores edafoclimáticos e dotação de infra-estrutura, com elevados níveis de produção e produtividade, enquanto outras enfrentam sérias dificuldades em alocação de recursos e eficiência produtiva.

A heterogeneidade nos níveis de eficiência, no setor agropecuário da região Nordeste, é uma realidade que vem impedindo o maior dinamismo das atividades agropecuárias.

A identificação e a análise das variáveis que explicam as diferenças de eficiência constituem objeto deste trabalho, com vistas em propor alternativas para melhoria da capacidade produtiva e para ampliação da rentabilidade com base nas potencialidades regionais.

A proposta específica é analisar o setor agropecuário do Nordeste por meio das medidas de eficiência técnica e de escala, bem como identificar os condicionantes das diferenças de eficiência entre as microrregiões e os municípios estudados.

O referencial teórico utilizado aborda os conceitos e as medidas de eficiência observados nos processos produtivos. Inicialmente, as microrregiões e os municípios são discriminados em eficientes e ineficientes, de acordo com medidas de eficiência, por meio da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*). A partir daí, são identificadas e discutidas as principais variáveis que explicam as diferenças das medidas de eficiência, mediante a estimação de parâmetros econométricos, cujos resultados possam dar indicações relativas ao aproveitamento de potencialidades das microrregiões e dos municípios em estudo.

Observou-se, inicialmente, que são distintas as variáveis que explicam os diferenciais de eficiência nas áreas em estudo.

Os municípios que compõem as áreas cacauceiras, localizados basicamente no sul da Bahia, sob a pressuposição de retornos constantes à escala, apresentaram um percentual de cerca de 61%, máximo nível de eficiência relativa²¹, servindo de conjunto referência para os demais, que são ineficientes. Ao admitir retornos variáveis, esse percentual eleva-se para cerca de 80,6% dos municípios.

Na análise comparativa entre os municípios eficientes e ineficientes, verificou-se cerca de 10% dos indicadores técnicos e econômicos apresentaram

²¹ Máximo nível de eficiência relativa significa $\theta = 1$.

níveis médios semelhantes nas áreas eficientes e ineficientes; 30%, níveis médios superiores nas áreas ineficientes; e os demais 60%, níveis superiores nas áreas eficientes.

Na análise dos diferenciais de eficiência nos municípios das áreas cacaeiras, as variáveis que apresentaram significância estatística e relação direta com o nível de eficiência nessas áreas foram o controle de pragas e a utilização de irrigação no processo produtivo.

A “Vassoura-de-bruxa”, praga que tem afetado gravemente o cacau desde 1989, associada a sucessivas quedas dos preços internacionais, foi o principal fator responsável pela brusca queda na produção de cacau, ao longo da década passada. Essa praga, que se restringia aos cacauais da Amazônia, dizimou extensas lavouras de cacau no sul da Bahia, o que tem levado os agricultores a adotarem tecnologias mais intensivas no controle de pragas. Além disso, os produtores convivem com a “Podridão-parda”, praga disseminada devido a oscilações climáticas bruscas com estiagem prolongada, como ocorre nesta região.

Outra observação se refere aos municípios que apresentaram maior percentual de estabelecimentos que utilizavam a irrigação, os quais tiveram maior êxito na produção.

Em síntese, nas áreas cacaeiras, a adoção de técnicas para o controle de pragas, bem como de irrigação, tem contribuído para melhores níveis de produção e produtividade, aumentando a eficiência da cacauicultura baiana, que tem possibilidade de voltar a marcar presença no cenário internacional.

Com relação aos cerrados nordestinos, admitindo-se a pressuposição de retornos constantes à escala, constatou-se que 43,5% dos municípios apresentaram máximo nível de eficiência relativa, servindo de referência para os ineficientes, enquanto 54% apresentaram máxima eficiência relativa, sob retornos variáveis à escala.

Acerca da análise comparativa, verificou-se que apenas 20% dos indicadores técnicos e econômicos foram maiores nas áreas ineficientes, enquanto os demais 80% apresentaram valores médios superiores nas áreas

eficientes, o que denota um maior diferencial entre os municípios eficientes e ineficientes, diferentemente do observado nos municípios das áreas cacauceiras.

Tendo em vista que os municípios foram segmentados em eficientes e ineficientes, podem-se, mediante estimação de um modelo econométrico, identificar as variáveis responsáveis por esse diferencial de eficiência. O que se constatou foi que a variável relativa ao uso de adubos e corretivos foi a única que foi estatisticamente significativa e apresentou sinal positivo, explicitando relação direta com o nível de eficiência.

A soja tem sido o carro-chefe nessas áreas; contudo, a elevada acidez nesses solos faz com que a rotação de culturas seja necessária. É comum a realização do cultivo de arroz e, posteriormente, de soja, milho e algodão.

Nas áreas canavieiras, sob a pressuposição de retornos constantes, 24% dos municípios apresentaram nível máximo de eficiência relativa, constituindo o conjunto referência para os ineficientes. Ao admitir a hipótese de retornos variáveis à escala, esse percentual passa para 41%.

Com relação à comparação entre os municípios eficientes e os ineficientes, verificou-se que 10% dos indicadores técnicos e econômicos apresentaram valores semelhantes nas áreas eficientes e ineficientes; 20% tiveram níveis médios maiores nos municípios ineficientes; enquanto 70% destes apresentaram níveis superiores nas áreas eficientes, refletindo diferenças maiores entre os eficientes e os ineficientes.

Dentre as variáveis explicativas dos diferenciais de eficiência, podem-se destacar a educação, a assistência técnica e os investimentos.

O apoio por parte do Estado sobretudo ao setor sucroalcooleiro, que fez com que determinadas usinas sobrevivessem às custas de fortes subsídios, sem investimentos em modernização de técnicas de produção, tem sido cada vez menor. Com isso, essas usinas têm dificuldades de sobrevivência num mercado cada vez mais competitivo, sobretudo pela forte concorrência com as usinas de São Paulo e Paraná. Com isso, muitas áreas passaram a utilizar-se da pecuária tanto bovina quanto na criação de búfalos, com técnicos qualificados, o que tornou a produção agropecuária mais eficiente e rentável. Além disso, têm sido

feitos investimentos em aves, especialmente por empresas como a Carnaúba, em Alagoas e em Pernambuco, a qual automatizou parcela considerável das suas instalações.

Entretanto, as usinas que investiram em tecnologia têm conseguido alcançar níveis de produtividade semelhantes aos observados no Centro-Sul, a exemplo do Estado de Alagoas, que retomou o posto de segundo maior produtor de cana do País, condição anteriormente perdida para o Paraná. Além dos investimentos em tecnologias mais modernas, as unidades produtoras têm investido em capital humano, com o objetivo de qualificá-las. O serviço de assistência técnica vem sendo desempenhado pela Cooperativa Regional dos Produtores de Açúcar e Álcool de Alagoas, pela Secretaria de Produção Rural do Estado de Pernambuco e pela Universidade Federal Rural de Pernambuco, além da ILPISA (Indústria de Laticínios Palmeira dos Índios) e da empresa São Domingos.

No meio-norte, cerca de 16,7% dos municípios, sob a pressuposição de retornos constantes, apresentaram nível máximo de eficiência relativa, razão por que servirão de referência para o conjunto dos ineficientes. Ao admitir retornos variáveis à escala, o percentual de municípios eficientes elevou-se para 34,1%.

Quanto à análise comparativa, o meio-norte, junto com as áreas subcosteiras e com o semi-árido, foi a área que apresentou maior diferencial entre os indicadores técnicos e econômicos selecionados para essa análise. Apenas 10% apresentaram níveis médios semelhantes nas áreas eficientes e ineficientes, enquanto os demais 90% apresentaram níveis médios superiores nos municípios eficientes. Esse percentual elevado reflete, de modo expressivo, as diferenças entre eficientes e ineficientes.

Dentre as variáveis explicativas dos níveis de eficiência nessas áreas, o uso de adubos e corretivos, bem como as práticas de conservação do solo, o uso energia elétrica e a educação, apresentou maior significância estatística.

Como as áreas do meio-norte abrangem os cerrados, o uso de adubos e corretivos foi de fundamental importância, dada a elevada acidez desses solos. Das práticas de conservação observadas nessas áreas, merece destaque o

programa de monitoramento de satélites desenvolvido pela Embrapa, no que se refere ao problema de queimadas. Esse programa identifica o histórico das queimadas, bem como delimita as áreas de maior potencial ao longo dos períodos da seca, com vistas em evitar prejuízos futuros na produção. Com relação ao uso de energia, o aumento de seu fornecimento aos estabelecimentos agrícolas, devido à ampliação no transporte de linhas de alta tensão, tem sido um dos fatores responsáveis pelos melhores desempenhos na produção agrícola. Por fim, a importância da qualificação da mão-de-obra tem sido fundamental, razão pela qual vale destacar a presença dos agricultores profissionais, compostos de engenheiros e técnicos agrícolas procedentes do Sul do País, que buscam explorar áreas do meio-norte, dados os baixos preços relativos do hectare de terra, bem como pelas perspectivas promissoras de estas áreas se desenvolverem, como ocorreu no passado com o Centro-Oeste.

Com relação às áreas subcosteiras, sob a pressuposição de retornos constantes, cerca de 62,1% das suas microrregiões apresentaram nível máximo de eficiência relativa. O percentual de microrregiões eficiente passou para, aproximadamente, 79,3%, ao admitir retornos variáveis à escala.

De modo semelhante ao observado nas análises comparativas do meio-norte e no semi-árido, as áreas subcosteiras também apresentaram 90% dos seus indicadores com níveis médios superiores nas microrregiões eficientes.

As variáveis relativas ao uso de irrigação, à energia elétrica e à assistência técnica foram as mais importantes para explicar os diferenciais de eficiência. A energia elétrica e a assistência técnica apresentaram relação direta com o nível de eficiência, embora a irrigação, com sinal negativo, tenha mostrado relação inversa com o grau de eficiência, resultado diferente do esperado teoricamente.

Vários trabalhos mostram relação direta desta variável com o nível de eficiência, podendo citar o estudo desenvolvido por ANDRADE JR. (2000), que analisou a viabilidade da irrigação das culturas do feijão e melancia em áreas subcosteiras do Maranhão e Piauí, bem como o Programa Cearense de Agricultura Irrigada, que tem propiciado melhores desempenhos na produção

agrícola em várias áreas cearenses. O sinal negativo encontrado neste trabalho foi influenciado pelo fato de determinados produtores não estarem utilizando corretamente as práticas de irrigação adotadas, o que pode estar relacionado com a necessidade de assistência técnica, variável significativa nesta região para explicar os níveis de eficiência.

Nas microrregiões que compõem o agreste, cerca de 69,4% apresentaram nível máximo de eficiência relativa, sob a pressuposição de retornos constantes. Admitindo-se retornos variáveis à escala, o percentual de microrregiões eficientes passou para 80,6%.

Na análise comparativa, as microrregiões do agreste apresentaram 10% dos indicadores técnicos e econômicos com nível médio semelhante entre as microrregiões eficientes e ineficientes e 30% com nível superior nas áreas ineficientes, enquanto 60% destes indicadores tiveram níveis médios superiores nas áreas eficientes. Apesar de a maioria dos indicadores ser favorável nas áreas eficientes, essas microrregiões do agreste apresentaram diferencial menor entre eficientes e ineficientes, em relação às áreas como o meio-norte, às subcosteiras e ao semi-árido, em que a grande maioria dos indicadores (90%) apresentou nível médio superior nas áreas eficientes.

Dentre as variáveis que explicam os diferenciais de eficiência, podem-se destacar aquelas relativas às áreas efetivamente cultivadas nos estabelecimentos e ao uso de energia elétrica.

A influência da área efetivamente cultivada e sua relação direta com os níveis de eficiência são comprovadas a partir da observação do crescimento das áreas cultivadas no agreste paraibano, sobretudo do algodão, dado o aumento da demanda em decorrência do crescimento da indústria têxtil. O mesmo vem ocorrendo com a indústria alimentícia no agreste pernambucano, o que tem ampliado a integração de produtores, transformando-os em fornecedores de matéria-prima, afetando, diretamente, a ampliação da área cultivada com frutas, tomate e, ainda, com a produção leiteira. Em adição a esse fato, o aumento nos investimentos por parte da Companhia Energética do Rio Grande do Norte tem ampliado a oferta de energia elétrica no agreste potiguar, bem como o Programa

Luz do Sol, que também abrange áreas do agreste alagoano, com efeitos positivos na produção agropecuária.

Assim, investimentos no setor energético, bem como ampliação na demanda dos vários segmentos do setor industrial que utilizam matéria-prima do setor agropecuário, têm contribuído para a melhoria dos níveis de eficiência no agreste nordestino. Políticas que estimulem a produção no segmento secundário da economia trazem efeito multiplicador positivo, com influência direta no desenvolvimento do setor primário.

Na última área analisada, o semi-árido, 57,1% das microrregiões apresentaram nível máximo de eficiência relativa, sob a pressuposição de retornos constantes. Ao admitir retornos variáveis à escala, o percentual de microrregiões eficientes passou a ser de 71,4%.

Com respeito às análises comparativas entre as microrregiões que compõem o semi-árido nordestino, de modo similar ao verificado no meio-norte e nas áreas subcosteiras, cerca de 90% dos indicadores técnicos e econômicos apresentaram níveis médios superiores nas microrregiões eficientes, refletindo maior diferencial entre os eficientes e os ineficientes.

Entre as variáveis que explicam os diferenciais de eficiência no semi-árido, podem-se destacar aquelas referentes à conservação dos solos, à irrigação, aos financiamentos, à assistência técnica e investimentos. Todas apresentaram sinais positivos, de acordo com o esperado, exceto a variável relativa aos financiamentos, que mostrou relação inversa com o nível de eficiência, contrário ao esperado teoricamente.

Apesar de no semi-árido nordestino ainda haver enorme parcela de área que convive com prejuízos provocados pela seca, existem áreas que, se bem aproveitadas, possuem condições de produzir eficientemente. Dentre elas, os pólos irrigados de Juazeiro (BA) e de Petrolina (PE) são exemplos do desenvolvimento de uma região em que os programas de irrigação alavancam a fruticultura do País. O Vale do Açu é outro exemplo, já que se destaca como principal produtor nacional e exportador de melão, entre outras culturas irrigadas. Além destes, outros investimentos têm sido despendidos na pecuária,

especialmente em melhoramento genético de cabras e ovelhas, visando torná-las mais resistentes e adaptadas ao sertão baiano. Além disso, citam-se como importantes os diversos órgãos, como a Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais, o Banco de Desenvolvimento, a Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola e a Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Norte, que vêm prestando serviços de assistência técnica aos produtores, como meio de melhorar a eficiência dessas áreas.

Em termos conclusivos, pode-se mencionar que, dada a heterogeneidade na região Nordeste, distintas são as variáveis que explicam os diferenciais de eficiência nas diversas áreas. É importante destacar os principais indicadores que mais se relacionaram com a eficiência de cada área, com vistas em encontrar, a partir daí, alternativas de ampliação da eficiência que venha atenuar as desigualdades atuais.

A possibilidade de superação da ineficiência produtiva por meio da melhoria técnica dos processos produtivos resultaria, como consequência, na ampliação dos níveis de produção e produtividade, cujos benefícios seriam extrapolados para outros indicadores, como abertura de trabalhos, que estimularia a fixação do homem no campo, diminuindo o êxodo rural, situação grave na região Nordeste. Além disso, considera-se como estratégia a maior capacidade exportadora para ampliação de divisas e diminuição da dependência de importação de alimentos básicos de outras regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira 1996**. São Paulo: FNP, 1996.
- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira 2000**. São Paulo: FNP, 2000.
- AGRIANUAL. **Anuário da agricultura brasileira 2001**. São Paulo: FNP, 2001.
- ALAGOAS já é o segundo na produção de cana. **Gazeta de Alagoas**. Maceió, 19 dez. 2000.
- ALBUQUERQUE, M.C.C. Estrutura fundiária e reforma agrária no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 7, n. 3, p. 99-134, 1987.
- ALVES, E. **Medidas de eficiência: métodos não paramétricos**. Brasília: Embrapa, 1996. 28 p. (Mimeogr.).
- ALVES, E. Novas evidências sobre a migração rural urbana. In: GOMES, M.F.M., COSTA, F.A. (Eds.). **(Des)equilíbrio econômico & agronegócio**. Viçosa: UFV, 1999. p. 239-247.
- ANDRADE, M.C. A questão regional: o caso do Nordeste. In: ANDRADE, M.C. **Capítulos sobre geografia do Nordeste**. Recife, 1982. p. 59-68.
- ANDRADE, M.C. **A terra e o homem no Nordeste**. São Paulo: Atlas, 1988.
- ANDRADE, M.C. **Modernização e pobreza: a expansão da agroindústria canavieira e seu impacto ecológico e social**. São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1994. 251 p.

- ANDRADE, M. Sonho renovável. **Balanço Anual - Estado de Alagoas**, Recife, v. 2, p. 22-23, 1999a.
- ANDRADE, M. Fôlego de sobra para reagir. **Balanço Anual - Estado de Alagoas**, Recife, v. 2, p. 10-12, 1999b.
- ANDRADE JR., A.S. **Viabilidade da irrigação, sob risco climático e econômico, nas microrregiões de Teresina e litoral piauiense**. Piracicaba: ESALQ, 2000. 565 p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2000.
- ARAÚJO, T.B. A promoção do desenvolvimento das forças produtivas no Nordeste: da visão do GTDN aos desafios do presente. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 28, n. 4, p. 451-468, 1997.
- ARAÚJO, A.C., CAMPOS, R.T. Análise da evolução e da elasticidade de transmissão dos preços do cacau. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 36, n. 1, p. 131-148, 1998.
- ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES INDEPENDENTES DE AÇÚCAR E ÁLCOOL DO ESTADO DE ALAGOAS - ASSUCAL. **Perfil da safra de cana-de-açúcar e derivados, 1987/88 a 1996/97**. Maceió, 1997. 115 p.
- BAER, W. **A economia brasileira**. São Paulo: Nobel, 1996. 416 p.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL - BNB. Fortaleza, 2001. (<http://www.bnb.gov.br>).
- BRANDÃO, G., LIMA, N.C.O. Sertão possível. **Balanço Anual - Estado de Sergipe**, Salvador, v. 2, p. 30-31, 1998.
- CARDOSO, C. Cacau clonado combate "Vassoura-de-Bruxa". **Folha de São Paulo**, São Paulo, 5 mar. 2002, p. B12.
- CARVALHO, O. **A economia política do Nordeste: seca, irrigação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Campus; Brasília: ABID (Associação Brasileira de Irrigação e Drenagem), 1988. 505 p.
- CARVALHO, F.M.A. Crédito rural no Brasil: evolução, resultados e perspectivas. In: SANTOS, M.L., VIEIRA, W.C. (Eds.). **Agricultura na virada do milênio: velhos e novos desafios**. Viçosa: UFV, 2000. p. 77-91.
- CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

- CHIANG, A. **Matemática para economistas**. São Paulo: McGraw-Hill, 1982. 684 p.
- CHRISTO, A. Com o caminho aplainado. **Balanço Anual - Estados do Maranhão e Piauí**, Salvador, v. 3, p. 12-17, 2000a.
- CHRISTO, A. Passado e presente no Meio-Norte. **Balanço Anual - Estados do Maranhão e Piauí**, Salvador, v. 3, p. 4, 2000b.
- CIPIOLA, A. Força política não garante ajuda ao Nordeste. **Folha de São Paulo - Cotidiano (Retratos do Brasil - IBGE)**, São Paulo, 05 abr. 2001, p. C1.
- COELLI, T.J. **A guide to DEAP Version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program**. Department of Econometrics University of New England, 1996. (CEPA Working Paper, 8). (<http://www.une.edu.au/econometrics/cepa/htm>).
- COELLI, T.J., RAO, D.S.P., BATTESE, G.E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**. London: Kluwer Academic, 1998. 275 p.
- CONCEIÇÃO, J.C.P.R., ARAÚJO, P.F.C. Fronteira de produção estocástica e eficiência técnica na agricultura. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 38, n. 1, p. 45-64, 2000.
- COUTINHO, A.C. Monitoramento de áreas de cerrados do Meio-Norte através da utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO-NORTE, 1997, Teresina. **Anais...** Teresina, 1997. p. 17-19.
- DUQUE, J.G. **Perspectivas nordestinas**. Fortaleza: BNB/ESAM, 1982. 336 p.
- EMÍLIO, P. Iguarias com o selo sertanejo. **Balanço Anual - Estado do Rio Grande do Norte**, Natal, v. 3, p. 28-32, 2000a.
- EMÍLIO, P. No São Francisco, a água da vez é de coco. **Balanço Anual - Estado de Pernambuco**, Recife, v. 5, p. 47-53, 2000b.
- ENGENHEIRANDO. **Dados sobre o Piauí: turismo, história, cultura etc.** [18 maio 2000]. (<http://www.terravista.pt/ferNoronha/2152>).
- FARREL, M.J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, part III, p. 253-290, 1957.
- FERNANDES, J.I.C., PEREIRA NETO, A., CARVALHO, J.M.M., FROTA, S. **Plano de ação para potencializar o desenvolvimento do pólo de Balsas**. Fortaleza: BNB, 1997. 37 p.

- FERREIRA, J.R.C., BECKER, K.B., WALQUIL, P.D. Fronteira de produção e eficiência técnica em um sistema de produção de leite no litoral sul de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 37, 1999, Foz do Iguaçu. **CD-ROM...** Brasília: SOBER, 1999.
- FIGUEIRÓ, I. No rodízio da soja. **Balanço Anual - Estado da Bahia**, Salvador, v. 5, p. 24-27, 1998.
- FLAMA COMUNICAÇÃO. Paraná colherá menos cana. **Paraná - Açúcar e Álcool**, Maringá, maio 2000, p. 3.
- FONSECA, C. **A economia da borracha**. Rio de Janeiro: Superintendência da Borracha, 1970. 259 p.
- FRANÇA, F.M.C. A agricultura no Nordeste nas duas últimas décadas. In: BANCO DO NORDESTE DO BRASIL - BNB. **Diretrizes para um plano de ação do BNB (1991-1995)**. Fortaleza: ETENE, 1997. 279 p. (Estudos Econômicos e Sociais, 2).
- FRANCO, L. Uma liderança regional. **Balanço Anual - Estado de Alagoas**, Recife, v. 2, p. 18-20, 1999a.
- FRANCO, L. Ensaio de recuperação. **Balanço Anual - Estado de Alagoas**, Recife, v. 2, p. 14-16, 1999b.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 24.ed. São Paulo: Nacional, 1991. 248 p.
- FURTADO, A. Com água aparece fruta. **Balanço Anual - Estado do Ceará**, Salvador, v. 5, p. 28-30, 1999.
- GARRIDO, J. Ao sol de um novo mundo. **Balanço Anual - Estados do Maranhão e Piauí**, Salvador, v. 3, p. 30-37, 2000.
- GOETHE, P. Cultivo da esperança fruta. **Balanço Anual - Estado da Paraíba**, Recife, v. 1, p. 18, 1998.
- GOLDIN, I., REZENDE, G.C. **A agricultura brasileira na década de 80: crescimento numa economia em crise**. Rio de Janeiro: IPEA, 1993. 119 p.
- GOMES, A.P. **Impactos das transformações da produção de leite no número de produtores e requerimentos de mão-de-obra e capital**. Viçosa: UFV, 1999. 161 p. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.

- GOMES, A.P., ALVES, E. Eficiência de escala na produção de leite: uma abordagem não-paramétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38, 2000, Rio de Janeiro. **CD-ROM...** Brasília: SOBER, 2000.
- GRUPO DE TRABALHO PARA O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - GTDN. **Uma política para o desenvolvimento do Nordeste.** Rio de Janeiro: Presidência da República, 1959.
- GRUPO DE TRABALHO PARA O DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - GTDN. **Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste.** Recife: SUDENE, 1978. 92 p.
- GUJARATI, D.N. **Basic econometrics.** 3.ed. New York: McGraw-Hill, 1995. 838 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Agropecuário 1995-1996.** Rio de Janeiro, 1998.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico 2000.** Rio de Janeiro, 2001.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Desenvolvimento regional no Brasil.** Brasília, 1978. 158 p.
- JAFORULLAH, M., WHITEMAN, J.L. **Scale efficiency in the New Zealand dairy industry: a non-parametric approach** Clayton, Austrália: Monash University, 1998. 16 p. (General Paper, 129).
- KHAN, A.S., SILVA, L.M.R. Educação, eficiência técnica e produtividade na região semi-árida do Nordeste. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 33, n. 1, p. 59-71, 1995.
- KHAN, A.S., SILVA, L.M.R. Assistência técnica, eficiência na utilização dos fatores de produção, e da produtividade diferencial em propriedades rurais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 95-113, 1997.
- KMENTA, J. **Elementos de econometria: teoria econométrica básica.** São Paulo: Atlas, 1990. v. 2.
- KOTSCHO, R. Em Pernambuco, dois mundos em contraste. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 8 jul. 2001, p. C5.

- LAVINAS, L., GARCIA, E.H., AMARAL, M.R. Desigualdades regionais: indicadores sócio-econômicos dos anos 90. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 27, n. 4, p. 857-921, 1996.
- LEÃO, C. **Determinação do padrão de produtividade e de eficiência técnica da agricultura brasileira, 1970-1995**. Viçosa: UFV, 2000. 130 p. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 2000.
- LEFF, N.H. Desenvolvimento econômico e desigualdade regional: origens do caso brasileiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 26, n. 3, p. 3-22, 1972.
- LEITE, P.S. Contribuição da agroindústria para o desenvolvimento do Nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, v.11, n. 3, p. 427-460, 1980.
- LEMOS, J.J.S. Qualidade de vida nos municípios do Nordeste em relação aos municípios do Brasil: fundamentos para o planejamento do desenvolvimento sustentável da Região. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 30, n. 3, p. 316-335, 1999.
- LIMA, P., KATZ, F. **Economia do Nordeste: tendências recentes das áreas dinâmicas**. S.l., s.ed., 1993. (Mimeograf.).
- LIMA, J.P.R. O setor sucroalcooleiro no nordeste: evolução recente e reestruturação possível. In: WORKSHOP SOBRE AVALIAÇÃO E MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS EM ÁREA DE EXPLORAÇÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR, 1997, Aracaju. **Anais...** Aracaju, 1997. p. 9-32.
- LIMA, N.C. Bode de fino trato. **Balanço Anual - Estado da Bahia**, Salvador, v. 7, p. 80-84, 2000.
- LINS, M.P.E., MEZA, L.A. **Análise envoltória de dados**. Rio de Janeiro: UFRJ-COPPE, 2000. 232 p.
- LOUREIRO, A.L. **Guia prático de economia brasileira**. Maceió: EDUFAL, 1995. 120 p.
- MANZANO, N.T. Corrida para o eldorado. **Balanço Anual - Estado do Maranhão**, Brasília, v. 1, p. 32-34, 1997.
- MARINHO, E.L.L., BARRETO, F.A.F.D. **Análise da produtividade e progresso tecnológico dos Estados do Nordeste**. Fortaleza: CAEN, 2000. 30 p.
- MARQUES, R.L.M. **Diretrizes para um plano de ação do BNB (1991-1995): recursos naturais do Nordeste: caracterização, uso e potencial**. Fortaleza: BNB/ETENE, 1998. v. 2, tomo 2, 255 p.

- MELLO, A.J.P. As demandas de pesquisas agrícolas para o setor sucroalcooleiro nordestino. **Revista de Economia Rural**, n. 9, p. 17-19, 1998.
- MIRANDA, R.N. Avaliação do Polonordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 21, n. 1, p. 107-136, 1990.
- MOITA, M.H.V. **Medindo a eficiência relativa de escolas municipais da cidade do Rio Grande – RS usando a abordagem DEA (Data Envelopment Analysis)**. Florianópolis: UFSC, 1995. 105 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.
- MOZANO, N.T. Corrida para o *El Dorado*. **Balanço Anual - Estado do Maranhão**, Brasília, v. 1, p. 32-33, 1997.
- NASCIMENTO, F.R. **A crise da lavoura cacaueteira: sua natureza e soluções**. Brasília: IPEA, 1994. 223 p.
- OLIVEIRA, F. Mudanças na divisão inter-regional do trabalho no Brasil. In: _____. **A economia da dependência imperfeita**. 4.ed. Rio de Janeiro, 1984. p. 39-75.
- OLIVEIRA, L. Fruticultura abre outras frentes. **Balanço Anual - Estado da Bahia**, v. 7, p. 74-77, 2000.
- PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - PIMES. **Desigualdades regionais no desenvolvimento brasileiro: a expansão capitalista, o papel do Estado e o desenvolvimento regional no Brasil**. Recife: SUDENE, 1984. 477 p.
- PRADO JR., C. **História econômica do Brasil**. 21.ed. São Paulo: Brasiliense, 1978. 364 p.
- PRADO JR., C. **Formação do Brasil contemporâneo**. São Paulo: Brasiliense, Publifolha, 2000. 408 p. (Grandes Nomes do Pensamento Brasileiro).
- QUADROS, M.J. A vassoura-de-bruxa varre o cacau ineficiente. **Gazeta Mercantil**, São Paulo, 02 abr. 1997, p. 17.
- QUANTITATIVE MICRO SOFTWARE. **Eviews - econometric views 3.0**. 1997.
- RAMOS, P. **A agroindústria canavieira e propriedade fundiária no Brasil**. São Paulo: Hucitec, 1999. 243 p.

- RAPOSO, P. Mudança de hábito. **Balanço Anual - Estado de Pernambuco**, Recife, v. 3, p. 31-32, 1998.
- RAPOSO, P. Nova estrela no Vale do Açú. **Balanço Anual - Estado do Rio Grande do Norte**, v. 2, p. 25-28, 1999a.
- RAPOSO, P. Oferta de acordo com a demanda. **Balanço Anual - Estado do Rio Grande do Norte**, v. 2, p. 14-15, 1999b.
- RAPOSO, P. Para qualquer dieta. **Balanço Anual - Estado de Alagoas**, Recife, v. 2, p. 22-24, 1999c.
- RAPOSO, P. A velha fibra está de volta. **Balanço Anual - Estado da Paraíba**, Recife, v. 2, p. 34, 2000.
- RAPOSO, P., NOGUEIRA, W. Negócios atacam com cargas. **Balanço Anual - Estado de Pernambuco**, v. 4, p. 30-31, 1999.
- RODRIGUES, M.C.P. Os pobres e os ricos no Brasil. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, p. 46-49, mar. 1993.
- SANTOS, F.A.A. **Crédito rural e produtividade na agricultura alagoana – 1973/94**. Maceió: EDUFAL, 1999a. 72 p.
- SANTOS, F.A.A. Transferência de renda. **Tribuna de Alagoas - Opinião**, Maceió, 01 maio 1999b, p. 4.
- SANTOS, F.A.A. Papéis da agropecuária. **Tribuna de Alagoas - Opinião**, Maceió, 24 abr. 2001, p. 4.
- SANTOS, F.A.A., BRAZ, V.B. Caprinocultura no Nordeste. **Tribuna de Alagoas**, Maceió, 15 jun. 1999, p. 4.
- SANTOS FILHO, J.M. **Otimização de planos de produção em fazendas integradas de cacau sob condições de risco**. Viçosa: UFV, 1995. 167 p. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.
- SCHEEL, H. **Efficiency measurement system - version 1.3.0**. 1998. (<http://wiso.uni-dortmund.de/lsg/or/scheel/ems/>).
- SCHUH, G.E. **Economia da produção**. s.n.t. 217 p.
- SEIFORD, L.M., ZHU, J. An investigation of returns to scale in data envelopment analysis. **Omega – The Journal of Management Science**, v. 27, n. 1, p. 1-11, 1999.

- SILVA, J.F.G. **Estrutura agrária e produção de subsistência na agricultura brasileira**. São Paulo: Hucitec. 1978.
- SILVA, J.L.M. A eficiência dos colonos na agricultura irrigada em Petrolina e Juazeiro: uma análise dos modelos de fronteira paramétrica e não-paramétrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 38, 2000, Rio de Janeiro. **CD-ROM...** Brasília: SOBER, 2000.
- SIMONSEM, R.C. **História econômica do Brasil: 1500-1820**. 6.ed. São Paulo: Nacional, 1969. 275 p.
- SOLIANI, A. Pobreza volta a crescer no segundo mandato de FHC. **Folha de São Paulo - Brasil**, São Paulo, 09 out. 2000, p. A4.
- TEIXEIRA, G. A Zona da Mata vai produzir mussarela. **Balanço Anual - Estado de Pernambuco**, Recife, v. 5, p. 48-49, 2000.
- TOURINHO, E. **Agricultura na formação econômica do Brasil**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Informação Agrícola, 1960. 56 p.
- VASCONCELLOS, M.A.S., ALVES, D. **Manual de econometria – nível intermediário**. São Paulo: Atlas, 2000. 308 p.
- VERAS, E.C. **Caracterização da agricultura no Nordeste**. Maceió: EDUFAL, 1996. 46 p.
- VERAS, E.C. **Introdução à crise da economia alagoana**. Maceió: EDUFAL, 1997. 41 p.
- VICENTE, J.R. Eficiência na produção agrícola paulista e seus determinantes. **Economia Aplicada**, v. 3, n. 2, p. 263-287, 1999.
- VILLANOVA, J.A. Panorama estrutural do segmento sucroalcooleiro. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v.15, n 3, p. 8-12, mar. 1995.

APÊNDICE

APÊNDICE

Quadro 1A - Indicadores da população de 10 anos e mais, economicamente ativa e ocupada, no Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba - 1995

Indicadores	Maranhão	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte	Paraíba
População em Idade Ativa (PIA) - 1000 hab.	3.856,7	2.083,4	5.034,9	1.996,3	2.613,5
População Economicamente Ativa (PEA) - 1000 hab.	2.563,6	1.325,3	3.200,7	1.179,0	1.526,9
População Ocupada (POC) - 1000 hab.	2.489,2	1.305,1	3.039,9	1.105,0	1.489,1
Taxa de atividade (%)	66,47	64,09	63,57	49,78	58,42
POC agrícola (%)	59,09	55,20	38,51	34,80	41,04
POC não-agrícola (%)	40,41	44,80	61,49	65,20	58,96
POC (%) com rendimento menor que 1 salário mínimo	41,69	56,97	38,25	57,27	35,56
POC (%) com rendimento de 1 a 3 salários mínimos	18,41	14,66	25,31	23,02	25,74
POC (%) com rendimento de 3 a 5 salários mínimos	3,77	2,96	5,61	4,68	5,59

Fonte: IBGE, PNAD's, SUDENE - 1995. Site: <http://www.sudene.gov.br>.

Taxa de atividade = PEA/PIA, de um mesmo grupo etário; Taxa de desocupação = Pessoas desocupadas/PEA.

Quadro 2A - Indicadores da população de 10 anos e mais, economicamente ativa e ocupada, em Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia - 1995

Indicadores	Pernambuco	Alagoas	Sergipe	Bahia
População em Idade Ativa (PIA) - 1000 hab.	5.738,2	2.037,7	1219,3	9.822,2
População Economicamente Ativa (PEA) - 1000 hab.	3.341,2	1.142,6	747,4	6.044,3
População Ocupada (POC) - 1000 hab.	3.153,3	1.050,7	696,4	5.642,2
Taxa de atividade (%)	58,23	56,07	61,30	61,54
POC agrícola (%)	32,77	40,00	36,45	45,11
POC não-agrícola (%)	67,23	60,00	63,55	54,89
POC (%) com rendimento menor que 1 salário mínimo	30,43	39,07	32,97	34,62
POC (%) com rendimento de 1 a 3 salários mínimos	31,92	29,13	27,32	27,11
POC (%) com rendimento de 3 a 5 salários mínimos	7,17	6,72	6,20	5,69

Fonte: IBGE, PNAD's, SUDENE - 1995.

Taxa de atividade = PEA/PIA , de um mesmo grupo etário; Taxa de desocupação = $Pessoas\ desocupadas/PEA$.

Quadro 3A - Percentual dos estabelecimentos com instalação elétrica, abastecimento de água e instalação sanitária no Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia - 1991

Estados	Instalação elétrica	Abastecimento de água	Instalação sanitária
Maranhão	58,75	35,25	7,10
Piauí	50,28	48,96	1,32
Ceará	64,59	42,69	6,32
Rio Grande do Norte	80,97	62,73	6,97
Paraíba	80,10	58,57	12,56
Pernambuco	87,01	65,72	15,59
Alagoas	73,39	52,55	7,33
Sergipe	73,87	65,57	16,87
Bahia	72,68	52,22	6,94

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 1991, Sudene.

Quadro 4A - PIB, a preços de mercado, dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995

Estados/NE/BR	PIB – R\$ bilhões	Part. % Estado/NE	Part. % Estado/BR
Maranhão	8,8	8,7	1,4
Piauí	4,4	4,4	0,7
Ceará	16,1	16,0	2,5
Rio Grande do Norte	6,6	6,6	1,0
Paraíba	6,8	6,8	1,1
Pernambuco	17,3	17,2	2,7
Alagoas	5,5	5,5	0,9
Sergipe	3,6	3,6	0,6
Bahia	31,4	31,3	5,0
Nordeste	100,6	100,00	15,9
Brasil	631,7	-	-

Fonte: IBGE/DPE/DECNA.

Quadro 5A - PIB *per capita* dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995

Estados/NE/BR	PIB per capita R\$	Part. % Estado/NE	Part. % Estado/BR
Maranhão	1.691,83	75,7	41,7
Piauí	1.611,16	72,0	39,7
Ceará	2.397,89	107,2	59,2
Rio Grande do Norte	2.563,77	114,6	63,2
Paraíba	2.027,76	90,7	50,0
Pernambuco	2.324,34	103,9	57,3
Alagoas	2.045,15	91,4	50,5
Sergipe	2.243,81	100,3	55,4
Bahia	2.486,79	111,2	61,3
Nordeste	2.236,39	-	55,2
Brasil	4.053,74	-	-

Fonte: IBGE/DPE/DECNA.

Quadro 6A - Taxa média anual de variação do PIB real dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1980/1995

Estados/NE/BR	1980/90	1990/95 ¹
Maranhão	8,3	2,9
Piauí	6,9	1,0
Ceará	4,7	5,3
Rio Grande do Norte	7,4	4,1
Paraíba	5,8	2,1
Pernambuco	3,5	1,5
Alagoas	5,2	2,6
Sergipe	4,4	-
Bahia	3,7	2,2
Nordeste	3,3	2,6
Brasil	1,6	2,7

Fonte: IBGE/DPE/DECNA.

Quadro 7A - Taxa média anual de variação do PIB *per capita* dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1980/1995

Estados/NE/BR	1980/90	1990/95 ¹
Maranhão	6,2	1,4
Piauí	5,0	-0,3
Ceará	2,9	3,9
Rio Grande do Norte	5,0	2,4
Paraíba	4,1	1,1
Pernambuco	2,0	0,4
Alagoas	2,9	1,0
Sergipe	1,7	-0,7
Bahia	2,0	0,6
Nordeste	1,3	1,1
Brasil	-0,4	1,2

Fonte: IBGE/DPE/DECNA.

Quadro 8A - Participação (%) do PIB setorial no PIB global dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995

Estados/NE/BR	Agropecuária	Indústria	Serviços
Maranhão	16,1	18,9	65,0
Piauí	18,0	23,8	58,3
Ceará	7,4	27,2	65,4
Rio Grande do Norte	5,3	43,0	51,7
Paraíba	11,1	25,1	63,7
Pernambuco	8,4	24,98	66,8
Alagoas	17,0	29,5	53,5
Sergipe	8,7	44,7	46,6
Bahia	13,5	26,0	60,5
Nordeste	12,6	23,8	63,6
Brasil	12,3	32,0	55,7

Fonte: SUDENE/DPO/IPL/Contas Regionais.

Quadro 9A - Evolução da participação (%) do PIB setorial no PIB do Nordeste - 1960/1995

Estados/NE/BR	Agropecuária	Indústria	Serviços
1960	30,5	22,1	47,4
1970	21,0	27,4	51,6
1980	17,3	29,3	53,4
1990	13,3	28,5	58,2
1995 ¹	12,6	23,8	63,6

Fonte: SUDENE/DPO/IPL/Contas Regionais.

Quadro 10A - Balança comercial dos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995 (valor em US\$ 1.000 FOB)

Estados/NE/BR	Exportação	Importação	Saldo
Maranhão	671.361	237.401	433.960
Piauí	67.097	5.211	61.886
Ceará	352.131	656.785	-304.654
Rio Grande do Norte	79.228	34.502	44.726
Paraíba	86.065	214.693	-128.628
Pernambuco	574.321	889.407	-315.086
Alagoas	468.144	111.271	356.873
Sergipe	22.460	24.134	-1.874
Bahia	1.919.192	1.389.141	530.051
Nordeste	4.239.999	3.562.765	677.234
Brasil	46.506.282	49.663.460	-3.157.178

Fonte: MIC/SCE/DTIC; 468.144MF - DPRF; SUDENE - DPO/IPL/EST; IPL/CRG.

Quadro 11A - Valor em US\$ 1.000 FOB das exportações, por fatores agregados, nos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995

Estados/NE/BR	Total	Básico	Industrializados	Oper. especiais
Maranhão	671.361	30.635	640.167	559
Piauí	67.097	453	66.644	0
Ceará	352.131	188.697	159.714	3.719
Rio Grande do Norte	79.228	41.397	37.769	62
Paraíba	86.065	6.662	79.352	51
Pernambuco	574.321	145.731	425.238	3.352
Alagoas	468.144	298.595	169.519	30
Sergipe	22.460	70	22.384	6
Bahia	1.919.192	178.643	1.724.796	15.752
Nordeste	4.239.999	890.883	3.325.584	23.532
Brasil	46.506.282	10.968.643	34.917.530	620.109

Fonte: MICT - Secretaria de Comércio Exterior - SECEX/DECEX.

Quadro 12A - Valor em US\$ 1.000 FOB das importações, por grau de elaboração, nos Estados do Nordeste, região Nordeste e Brasil - 1995

Estados/NE/BR	Total	Primários	Industrializados	Outros
Maranhão	237.401	14.026	223.117	258
Piauí	5.211	-	5.176	35
Ceará	656.785	172.685	471.286	12.814
Rio Grande do Norte	34.502	846	32.434	1.262
Paraíba	214.693	18.158	196.526	9
Pernambuco	889.407	305.738	559.884	23.785
Alagoas	111.271	46.436	61.028	3.807
Sergipe	24.134	13.970	10.288	56
Bahia	1.389.141	416.867	939.601	32.673
Nordeste	3.562.765	988.726	2.499.340	74.699
Brasil	49.663.460	6.753.093	42.592.921	317.446

Fonte: PRF/CIEF, SUDENE - DPO/IPL/EST.

Quadro 13A - Valor em US\$ 1.000 FOB das exportações para os países do Mercosul, procedentes dos Estados do Nordeste e região Nordeste - 1995

Estados/NE/BR	Argentina	Paraguai	Uruguai
Maranhão	37.467	162	742
Piauí	1.162	69	120
Ceará	23.861	17.836	1.523
Rio Grande do Norte	1.584	335	530
Paraíba	5.257	1.646	188
Pernambuco	21.813	8.704	6.147
Alagoas	617	-	-
Sergipe	1.905	1.767	127
Bahia	255.602	10.846	20.700
Nordeste	349.268	41.366	30.078

Fonte: SERPRO - ARUANDA/ALICE; SUDENE - DPO/IPL/EST.

Quadro 14A - Valor em US\$ 1.000 FOB das importações dos países do Mercosul para os Estados do Nordeste e região Nordeste - 1995

Estados/NE/BR	Argentina	Paraguai	Uruguai
Maranhão	9.746	-	-
Piauí	-	133	36
Ceará	128.850	903	12.29
Rio Grande do Norte	1.577	52	-
Paraíba	21.622	-	311
Pernambuco	162.681	2.367	13.683
Alagoas	27.587	-	44
Sergipe	5.824	-	-
Bahia	89.248	13	1.100
Nordeste	447.135	3.468	27.464

Fonte: MEFP-DPRF/CIEF; SUDENE - DPO/IPL/EST, IPL/CRG.

Quadro 15A - Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala dos municípios que compõem as áreas cacauceiras

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Almadina	1,00	1,00	1,00
Arataca	0,71	0,73	0,98
Aurelino Leal	1,00	1,00	1,00
Barra do Rocha	0,79	1,00	0,79
Barro Preto	1,00	1,00	1,00
Belmonte	1,00	1,00	1,00
Buerarema	1,00	1,00	1,00
Camacan	0,63	0,90	0,70
Canavieira	0,82	1,00	0,82
Coaraci	1,00	1,00	1,00
Gandu	1,00	1,00	1,00
Gongogi	1,00	1,00	1,00
Ibicaraí	1,00	1,00	1,00
Ibirataia	0,58	0,84	0,68
Ilhéus	0,91	1,00	0,91
Ipiaú	0,91	1,00	0,91
Itabuna	1,00	1,00	1,00
Itacaré	0,48	1,00	0,48
Itajuípe	1,00	1,00	1,00
Itamari	1,00	1,00	1,00
Itapé	1,00	1,00	1,00
Itapitanga	1,00	1,00	1,00
Jussari	0,97	1,00	0,97
Mascote	1,00	1,00	1,00
Santa Luzia	1,00	1,00	1,00
Teolândia	1,00	1,00	1,00
Ubaíatuba	0,78	0,79	0,99
Ubatã	1,00	1,00	1,00
Una	0,83	0,84	0,99
Uruçuca	0,56	0,75	0,74
Wenceslau Guimarães	1,00	1,00	1,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 16A - Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala dos municípios que compõem os cerrados nordestinos

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Alto Parnaíba (MA)	0,42	0,45	0,92
Balsas (MA)	1,00	1,00	1,00
Benedito Leite (MA)	1,00	1,00	1,00
Carolina (MA)	1,00	1,00	1,00
Estreito (MA)	1,00	1,00	1,00
Fortaleza dos Nogueiras (MA)	1,00	1,00	1,00
Loreto (MA)	1,00	1,00	1,00
Porto Franco (MA)	1,00	1,00	1,00
Riachão (MA)	0,70	0,84	0,83
Sambaíba (MA)	1,00	1,00	1,00
São Félix de Balsas (MA)	0,83	1,00	0,83
São Raimundo das Mangabeiras (MA)	0,45	0,48	0,95
Tasso Fragoso (MA)	1,00	1,00	1,00
Antônio Almeida (PI)	0,88	1,00	0,88
Avelino Lopes (PI)	0,70	1,00	0,70
Barreiras do Piauí (PI)	0,83	1,00	0,83
Bertolândia (PI)	1,00	1,00	1,00
Bom Jesus (PI)	0,41	0,45	0,91
Corrente (PI)	0,54	0,61	0,89
Crist. do Piauí (PI)	1,00	1,00	1,00
Cristino Castro (PI)	0,94	0,95	0,98
Curimatá (PI)	0,36	0,65	0,55
Eliseu Martins (PI)	1,00	1,00	1,00
Flores do Piauí (PI)	0,93	1,00	0,93
Floriano (PI)	0,59	0,74	0,80
Gilbués (PI)	0,81	0,84	0,96
Guadalupe (PI)	0,55	0,68	0,81
Itaueira (PI)	1,00	1,00	1,00
Jerumenha (PI)	1,00	1,00	1,00
Landri Sales (PI)	0,94	0,97	0,97
Manoel Emídio (PI)	0,33	0,87	0,38
Marcos Parente (PI)	1,00	1,00	1,00
Monte Alegre do Piauí (PI)	0,58	0,58	1,00
Nazaré do Piauí (PI)	1,00	1,00	1,00
Palmeira do Piauí (PI)	0,57	0,70	0,81

Quadro 16A, Cont.

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Paranaguá (PI)	0,48	0,58	0,83
Redenção do Gurguéia (PI)	0,68	0,68	1,00
Ribeiro Gonçalves (PI)	0,78	0,88	0,89
Rio Grande do Piauí (PI)	0,68	0,72	0,95
Santa Filomena (PI)	1,00	1,00	1,00
Santa Luz (PI)	0,85	1,00	0,85
São Francisco do Piauí (PI)	1,00	1,00	1,00
São José do Peixe (PI)	1,00	1,00	1,00
Uruçuí (PI)	0,92	0,96	0,96
Angical (BA)	0,94	0,95	1,00
Baianópolis (BA)	0,37	0,37	1,00
Barreiras (BA)	1,00	1,00	1,00
Brejolândia (BA)	0,69	0,69	1,00
Canópolis (BA)	1,00	1,00	1,00
Catolândia (BA)	1,00	1,00	1,00
Cocos (BA)	0,73	0,73	1,00
Coribe (BA)	0,61	0,67	0,91
Correntina (BA)	1,00	1,00	1,00
Cotegipe (BA)	0,51	0,56	0,91
Cristópolis (BA)	0,62	0,69	0,89
Form. do Rio Preto (BA)	1,00	1,00	1,00
Jaborandi (BA)	1,00	1,00	1,00
Mansidão (BA)	1,00	1,00	1,00
Riachão das Neves (BA)	0,91	0,93	0,97
Santa Maria da Vitória (BA)	0,98	0,99	1,00
Santana (BA)	1,00	1,00	1,00
Santa Rita de Cássia (BA)	0,34	0,48	0,70
São Desidério (BA)	1,00	1,00	1,00
Serra Dourada (BA)	0,30	0,30	1,00
Tabocas do Brejo Velho (BA)	1,00	1,00	1,00
Wanderley (BA)	0,63	0,64	0,99
Bocaiúva (MG)	1,00	1,00	1,00
Botumirim (MG)	0,47	0,54	0,87
Buritzeiro (MG)	0,84	1,00	0,84
Cristália (MG)	0,69	0,80	0,87
Engenheiro Navarro (MG)	0,65	1,00	0,65
Francisco Dumont (MG)	1,00	1,00	1,00

Quadro 16A, Cont.

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Grão Mogol (MG)	1,00	1,00	1,00
Ibiaí (MG)	0,60	0,60	1,00
Itacambira (MG)	1,00	1,00	1,00
Itacarambi (MG)	1,00	1,00	1,00
Januária (MG)	0,55	0,56	0,98
Jequitaiá (MG)	1,00	1,00	1,00
Lagoa dos Patos (MG)	0,72	0,74	0,96
Lassance (MG)	0,98	1,00	0,98
Manga (MG)	0,69	0,70	0,97
Montalvânia (MG)	0,52	0,54	0,96
Pirapora (MG)	1,00	1,00	1,00
São Francisco (MG)	0,64	0,65	0,99
Várzea da Palma (MG)	1,00	1,00	1,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 17A - Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala dos municípios que compõem as áreas canavieiras

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Ceará Mirim (RN)	0,24	0,28	0,83
Macaíba (RN)	0,38	0,59	0,65
Nísia Floresta (RN)	1,00	1,00	1,00
São Gonçalo do Amarante (RN)	0,13	0,23	0,56
São José de Mipibu (RN)	0,34	0,36	0,93
Alagoinha (PB)	0,32	0,71	0,45
Araçagi (PB)	0,45	0,98	0,46
Belém (PB)	0,83	1,00	0,83
Caiçara (PB)	0,66	1,00	0,66
Caldas Brandão (PB)	0,56	0,90	0,63
Cuitegi (PB)	0,50	1,00	0,50
Duas Estradas (PB)	1,00	1,00	1,00
Guarabira (PB)	0,64	1,00	0,64
Gurinhém (PB)	0,76	0,96	0,79
Ingá (PB)	0,19	0,69	0,28
Itabaiana (PB)	0,58	1,00	0,58
Itatuba (PB)	0,60	0,88	0,69
Juarez Távora (PB)	0,47	1,00	0,47
Juripiaranga (PB)	0,29	0,34	0,85
Lagoa de Dentro (PB)	0,30	1,00	0,30
Mari (PB)	0,41	0,61	0,67
Mogeiro (PB)	0,66	1,00	0,66
Mulungu (PB)	0,27	0,57	0,47
Pilar (PB)	0,18	0,27	0,67
Pilõesinhos (PB)	0,48	1,00	0,48
Pirpirituba (PB)	0,54	1,00	0,54
Salgado de São Félix (PB)	0,84	1,00	0,84
São Miguel de Taipu (PB)	0,24	1,00	0,24
Sapé (PB)	0,32	0,41	0,78
Serra da Raiz (PB)	0,41	1,00	0,41
Abreu e Lima (PE)	0,86	1,00	0,86
Água Preta (PE)	0,29	0,30	0,98
Aliança (PE)	0,38	0,38	0,99
Amaraji (PE)	0,46	0,71	0,65
Barreiros (PE)	0,62	0,71	0,87

Quadro 17A, Cont.

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Belém de Maria (PE)	0,17	0,63	0,27
Buenos Aires (PE)	0,35	0,50	0,71
Cabo de Santo Agostinho (PE)	0,29	0,32	0,91
Camaragibe (PE)	1,00	1,00	1,00
Camutanga (PE)	0,91	1,00	0,91
Carpina (PE)	1,00	1,00	1,00
Catende (PE)	1,00	1,00	1,00
Condado (PE)	0,27	0,43	0,61
Cortês (PE)	0,89	0,90	0,99
Escada (PE)	0,63	0,64	0,99
Ferreiros (PE)	0,27	0,36	0,76
Gameleira (PE)	0,40	0,55	0,73
Goiana (PE)	0,33	0,33	0,98
Igarassu (PE)	0,34	0,34	1,00
Ipojuca (PE)	0,72	0,73	0,99
Itamaracá (PE)	1,00	1,00	1,00
Itapissuma (PE)	1,00	1,00	1,00
Itaquitinga (PE)	1,00	1,00	1,00
Jaboatão dos Guararapes (PE)	0,27	0,29	0,91
Joaquim Nabuco (PE)	1,00	1,00	1,00
Lagoa do Itaenga (PE)	0,47	0,72	0,65
Macaparana (PE)	0,27	0,31	0,89
Maraial (PE)	0,52	0,82	0,63
Moreno (PE)	1,00	1,00	1,00
Nazaré da Mata (PE)	0,43	0,44	0,98
Olinda (PE)	1,00	1,00	1,00
Palmares (PE)	0,33	0,34	0,97
Paudalho (PE)	1,00	1,00	1,00
Paulista (PE)	1,00	1,00	1,00
Primavera (PE)	0,35	0,43	0,82
Quipapá (PE)	0,30	1,00	0,30
Recife (PE)	1,00	1,00	1,00
Ribeirão (PE)	1,00	1,00	1,00
Rio Formoso (PE)	0,77	0,78	1,00
São Benedito do Sul (PE)	0,48	0,83	0,58
São José da Côroa Grande (PE)	1,00	1,00	1,00
São Lourenço da Mata (PE)	0,59	0,59	0,99

Quadro 17A, Cont.

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Sirinhaém (PE)	1,00	1,00	1,00
Tibaúba (PE)	0,26	0,31	0,85
Tracunhaém (PE)	0,52	0,53	0,99
Vicência (PE)	0,38	0,41	0,93
Anadia (AL)	0,71	0,76	0,93
Atalaia (AL)	0,70	0,95	0,74
Barra de Santo Antônio (AL)	0,77	0,77	1,00
Barra de São Miguel (AL)	1,00	1,00	1,00
Boca da Mata (AL)	1,00	1,00	1,00
Branquinha (AL)	1,00	1,00	1,00
Cajueiro (AL)	0,33	0,36	0,92
Campo Alegre (AL)	1,00	1,00	1,00
Capela (AL)	0,34	0,34	0,99
Chã Preta (AL)	0,45	0,50	0,89
Colônia Leopoldina (AL)	0,25	0,27	0,91
Coqueiro Seco (AL)	1,00	1,00	1,00
Coruripe (AL)	0,84	0,84	1,00
Flexeiras (AL)	0,64	0,65	0,98
Ibateguara (AL)	0,39	0,75	0,52
Jacuípe (AL)	0,43	0,57	0,76
Japaratinga (AL)	1,00	1,00	1,00
Joaquim Gomes (AL)	0,43	0,49	0,89
Jundiá (AL)	0,55	0,56	0,98
Junqueiro (AL)	0,59	0,68	0,86
Maceió (AL)	0,35	1,00	0,35
Maragogi (AL)	0,43	0,50	0,87
Marechal Deodoro (AL)	0,95	1,00	0,95
Matriz de Camaragibe (AL)	0,59	0,59	1,00
Messias (AL)	0,72	1,00	0,72
Murici (AL)	0,70	0,80	0,87
Novo Lino (AL)	0,57	0,58	0,99
Paripueira (AL)	1,00	1,00	1,00
Passo de Camaragibe (AL)	0,75	0,79	0,96
Pilar (AL)	0,84	0,85	1,00
Pindoba (AL)	0,31	0,64	0,49
Porto Calvo (AL)	0,36	0,41	0,86
Porto de Pedras (AL)	0,30	0,30	0,97

Quadro 17A, Cont.

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Rio Largo (AL)	1,00	1,00	1,00
Roteiro (AL)	0,86	1,00	0,86
Santa Luzia do Norte (AL)	1,00	1,00	1,00
Santana do Mundaú (AL)	0,56	0,81	0,69
São José da Lage (AL)	0,80	0,82	0,97
São Luís do Quitunde (AL)	1,00	1,00	1,00
São Miguel dos Campos (AL)	0,37	1,00	0,37
São Miguel dos Milagres (AL)	1,00	0,25	0,24
Satuba (AL)	1,00	1,00	1,00
Teotônio Vilela (AL)	0,53	0,56	0,95
União dos Palmares (AL)	0,17	0,22	0,78
Viçosa (AL)	0,66	0,68	0,98

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 18A - Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala dos municípios que compõem o meio-norte

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Agricolândia (PI)	0,38	1,00	0,38
Água Branca (PI)	0,36	1,00	0,36
Alto Longa (PI)	0,20	0,62	0,32
Altos (PI)	0,46	0,51	0,90
Amarante (PI)	0,24	0,62	0,39
Angical do Piauí (PI)	0,26	0,52	0,50
Aroazes (PI)	0,26	0,26	0,99
Arraial (PI)	1,00	1,00	1,00
Barras (PI)	0,17	0,43	0,41
Barro Duro (PI)	0,54	0,55	0,99
Batalha (PI)	0,35	0,59	0,59
Benedictinos (PI)	0,16	0,54	0,30
Buriti dos Lopes (PI)	0,54	0,55	0,99
Campo Maior (PI)	0,20	0,34	0,58
Capitão de Campos (PI)	0,47	0,94	0,50
Castelo do Piauí (PI)	0,49	0,63	0,78
Cocal (PI)	0,48	0,75	0,64
Demerval Lobão (PI)	1,00	1,00	1,00
Domingos Mourão (PI)	1,00	1,00	1,00
Elesbão Veloso (PI)	0,37	0,72	0,52
Esperantina (PI)	0,40	0,89	0,46
Francinópolis (PI)	0,93	1,00	0,93
Francisco Ayres (PI)	0,55	1,00	0,55
Hugo Napoleão (PI)	0,25	0,70	0,36
Inhuma (PI)	0,41	0,61	0,68
Jardim do Mulato (PI)	0,80	1,00	0,80
Joaquim Pires (PI)	0,56	0,74	0,76
José de Freitas (PI)	0,73	0,80	0,92
Luís Correia (PI)	0,50	0,68	0,73
Luzilândia (PI)	0,28	0,76	0,37
Matias Olímpio (PI)	0,42	1,00	0,42
Miguel Alves (PI)	0,19	0,29	0,66
Monsenhor Gil (PI)	0,23	0,56	0,41
Nossa Senhora dos Remédios (PI)	0,92	1,00	0,92
Novo Oriente do Piauí (PI)	0,98	1,00	0,98

Quadro 18A, Cont.

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Palmeirais (PI)	0,25	0,42	0,59
Parnaíba (PI)	1,00	1,00	1,00
Pedro II (PI)	0,22	0,94	0,23
Pimenteiras (PI)	0,32	0,62	0,51
Piracuruca (PI)	0,41	0,60	0,70
Piripiri (PI)	0,48	0,96	0,50
Porto (PI)	0,24	0,83	0,29
Prata do Piauí (PI)	1,00	1,00	1,00
Regeneração (PI)	0,09	0,32	0,29
São Félix do Piauí (PI)	0,19	0,89	0,21
São Gonçalo do Piauí (PI)	1,00	1,00	1,00
São João da Serra (PI)	0,71	1,00	0,71
São Miguel do Tapuio (PI)	0,32	0,77	0,41
São Pedro do Piauí (PI)	0,49	0,65	0,75
Teresina (PI)	1,00	1,00	1,00
União (PI)	0,65	0,66	0,99
Valença do Piauí (PI)	0,33	0,59	0,56
Várzea Grande (PI)	0,74	1,00	0,74
Afonso Cunha (MA)	1,00	1,00	1,00
Alcântara (MA)	1,00	1,00	1,00
Aldeias Altas (MA)	0,39	0,62	0,62
Anajatuba (MA)	0,50	0,60	0,82
Anapurus (MA)	0,55	1,00	0,55
Araioses (MA)	0,46	0,61	0,75
Arari (MA)	0,26	0,32	0,81
Bacabal (MA)	0,33	0,41	0,82
Bacuri (MA)	1,00	1,00	1,00
Bequimão (MA)	0,46	0,90	0,51
Brejo (MA)	0,47	0,99	0,48
Buriti Bravo (MA)	0,28	0,28	0,99
Buriti (MA)	0,39	1,00	0,39
Cajapió (MA)	0,47	0,96	0,49
Cajari (MA)	0,84	1,00	0,84
Cantanhede (MA)	0,95	0,96	0,99
Caxias (MA)	0,23	0,33	0,71
Cedral (MA)	0,41	0,76	0,54
Chapadinha (MA)	0,31	1,00	0,31

Quadro 18A, Cont.

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Codó (MA)	0,25	0,37	0,67
Coelho Neto (MA)	1,00	1,00	1,00
Colinas (MA)	0,27	0,55	0,49
Coroatá (MA)	0,23	0,49	0,48
Cururupu (MA)	0,90	1,00	0,90
Dom Pedro (MA)	0,86	0,89	0,96
Duque Bacelar (MA)	0,39	0,82	0,47
Esperantinópolis (MA)	0,81	0,86	0,95
Fortuna (MA)	0,51	0,89	0,58
Gonçalves Dias (MA)	0,48	0,90	0,53
Governador Archer (MA)	0,49	0,54	0,91
Governador Eugênio Barros (MA)	0,92	1,00	0,92
Graça Aranha (MA)	1,00	1,00	1,00
Guimarães (MA)	0,63	0,90	0,70
Igarapé Grande (MA)	0,38	0,42	0,90
Itapecuru Mirim (MA)	0,28	0,41	0,69
Lago do Junco (MA)	0,60	0,92	0,64
Lago Verde (MA)	0,95	0,97	0,98
Lima Campos (MA)	0,55	0,60	0,92
Mag. de Almeida (MA)	0,46	1,00	0,46
Mata Roma (MA)	0,41	1,00	0,41
Matinha (MA)	1,00	1,00	1,00
Matões (MA)	0,18	0,45	0,39
Mirante do Norte (MA)	0,55	0,56	1,00
Mirinzal (MA)	0,23	0,83	0,28
Monção (MA)	0,78	0,90	0,86
Nina Rodrigues (MA)	1,00	1,00	1,00
Olho d'Água Cunhas (MA)	1,00	1,00	1,00
Paço do Lumiar (MA)	1,00	1,00	1,00
Palmeirândia (MA)	1,00	1,00	1,00
Parnarama (MA)	0,40	0,43	0,93
Passagem Franca (MA)	0,25	0,55	0,45
Pedreiras (MA)	0,99	1,00	0,99
Penalva (MA)	0,45	0,93	0,49
Peri Mirim (MA)	0,52	0,83	0,63
Pinheiro (MA)	0,90	1,00	0,90
Pio XII (MA)	0,42	0,52	0,81

Quadro 18A, Cont.

Municípios	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Pirapemas (MA)	0,81	1,00	0,81
Poção de Pedras (MA)	0,53	0,66	0,80
Presidente Dutra (MA)	1,00	1,00	1,00
Presidente Vargas (MA)	1,00	1,00	1,00
Santa Helena (MA)	0,87	0,93	0,93
Santa Quitéria do Maranhão (MA)	0,33	0,60	0,55
Santo Antônio Lopes (MA)	0,29	0,46	0,64
São Bernardo do Rio Preto (MA)	0,21	0,68	0,31
São Bento (MA)	1,00	1,00	1,00
São Bernardo (MA)	0,15	0,57	0,27
São Domingos do Maranhão (MA)	0,53	0,53	1,00
São João Batista (MA)	0,87	0,99	0,88
São José de Ribamar (MA)	1,00	1,00	1,00
São Luís (MA)	1,00	1,00	1,00
São Luís Gonzaga do Maranhão (MA)	0,90	0,91	0,98
São Mateus do Maranhão (MA)	0,22	0,29	0,75
São Vicente Ferrer (MA)	0,54	1,00	0,54
Timbiras (MA)	0,23	0,78	0,30
Timon (MA)	0,29	0,34	0,85
Urbano Santos (MA)	0,31	0,85	0,37
Vargem Grande (MA)	0,50	0,84	0,59
Viana (MA)	0,42	1,00	0,42
Vitória do Mearim (MA)	0,20	0,39	0,51

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 19A - Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala das microrregiões que compõem as áreas subcosteiras

Microrregiões	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Lençóis Maranhenses (MA)	0,95	1,00	0,95
Rosário (MA)	0,57	1,00	0,57
Baixo Curu (CE)	0,48	0,98	0,49
Cascavel (CE)	0,93	0,94	0,98
Fortaleza (CE)	1,00	1,00	1,00
Itapipoca (CE)	0,71	1,00	0,71
Litoral de Aracati (CE)	1,00	1,00	1,00
Litoral de Camocim e Aracaú (CE)	0,88	1,00	0,88
Pacajus (CE)	1,00	1,00	1,00
Litoral Nordeste (RN)	0,63	0,71	0,89
Litoral Sul (RN)	0,76	0,82	0,93
Macau (RN)	1,00	1,00	1,00
Natal (RN)	1,00	1,00	1,00
João Pessoa (PB)	0,90	1,00	0,90
Litoral Norte (PB)	0,88	0,90	0,98
Litoral Sul (PB)	1,00	1,00	1,00
Penedo (AL)	1,00	1,00	1,00
Aracaju (SE)	1,00	1,00	1,00
Baixo Cotinguiba (SE)	1,00	1,00	1,00
Cotinguiba (SE)	1,00	1,00	1,00
Estância (SE)	1,00	1,00	1,00
Japaratuba (SE)	1,00	1,00	1,00
Propriá (SE)	1,00	1,00	1,00
Catu (BA)	1,00	1,00	1,00
Entre Rios (BA)	1,00	1,00	1,00
Porto Seguro (BA)	1,00	1,00	1,00
Salvador (BA)	1,00	1,00	1,00
Santo Antônio de Jesus (BA)	0,70	0,75	0,92
Valença (BA)	1,00	1,00	1,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 20A - Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala das microrregiões que compõem o Agreste

Microrregiões	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Agreste Potiguar (RN)	0,90	1,00	0,90
Brejo Paraibano (PB)	0,86	0,94	0,91
Campina Grande (PB)	1,00	1,00	1,00
Curimataú Ocidental (PB)	0,68	0,91	0,75
Curimataú Oriental (PB)	0,94	1,00	0,94
Esperança (PB)	0,70	1,00	0,70
Umbuzeiro (PB)	1,00	1,00	1,00
Alto Capibaribe (PE)	1,00	1,00	1,00
Brejo Pernambucano (PE)	0,82	0,86	0,95
Garanhuns (PE)	1,00	1,00	1,00
Médio Capibaribe (PE)	1,00	1,00	1,00
Vale do Ipojuca (PE)	1,00	1,00	1,00
Vitória de Santo Antão (PE)	1,00	1,00	1,00
Alagoana do Sertão do São Francisco (AL)	1,00	1,00	1,00
Arapiraca (AL)	1,00	1,00	1,00
Batalha (AL)	1,00	1,00	1,00
Palmeira dos Índios (AL)	1,00	1,00	1,00
Santana do Ipanema (AL)	0,99	1,00	0,99
Serrana do Sertão Alagoano (AL)	1,00	1,00	1,00
Traipu (AL)	1,00	1,00	1,00
Agreste de Itabaiana (SE)	1,00	1,00	1,00
Agreste de Lagarto (SE)	1,00	1,00	1,00
Boquim (SE)	1,00	1,00	1,00
Carira (SE)	1,00	1,00	1,00
Nossa Senhora das Dores (SE)	1,00	1,00	1,00
Sergipana do Sertão do São Francisco (SE)	1,00	1,00	1,00
Tobias Barreto (SE)	1,00	1,00	1,00
Alagoinhas (BA)	0,74	0,74	1,00
Feira de Santana (BA)	0,83	0,93	0,90
Itaberaba (BA)	1,00	1,00	1,00
Itapetinga (BA)	1,00	1,00	1,00
Jacobina (BA)	1,00	1,00	1,00
Jequié (BA)	0,79	0,84	0,94
Ribeira do Pombal (BA)	1,00	1,00	1,00
Serrinha (BA)	1,00	1,00	1,00
Vitória da Conquista (BA)	0,65	0,66	0,99

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 21A - Níveis de eficiência técnica com retornos constantes e variáveis à escala e eficiência de escala das microrregiões que compõem o semi-árido

Microrregiões	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Alto Médio Canindé (PI)	0,69	0,89	0,77
Picos (PI)	0,67	0,90	0,74
Pio IX (PI)	1,00	1,00	1,00
São Raimundo Nonato (PI)	0,53	0,65	0,81
Baixo Jaguaribe (CE)	1,00	1,00	1,00
Barro (CE)	0,69	0,81	0,86
Baturité (CE)	0,73	0,86	0,84
Brejo Santo (CE)	1,00	1,00	1,00
Canindé (CE)	0,59	0,62	0,95
Cariri (CE)	1,00	1,00	1,00
Caririaçu (CE)	1,00	1,00	1,00
Chapada do Araripe (CE)	1,00	1,00	1,00
Chorozinho (CE)	0,98	0,98	1,00
Coreaú (CE)	1,00	1,00	1,00
Ibiapaba (CE)	1,00	1,00	1,00
Iguatu (CE)	1,00	1,00	1,00
Ipu (CE)	1,00	1,00	1,00
Lavras da Mangabeira (CE)	0,94	1,00	0,94
Médio Curu (CE)	0,95	1,00	0,95
Médio Jaguaribe (CE)	1,00	1,00	1,00
Meruoca (CE)	0,98	1,00	0,98
Santa Quitéria (CE)	0,60	0,70	0,86
Serra do Pereiro (CE)	0,76	0,93	0,82
Sertão de Cratêus (CE)	0,86	0,97	0,90
Sertão de Inhamuns (CE)	0,64	0,83	0,77
Sertão de Quixeramobim (CE)	1,00	1,00	1,00
Sertão de Senador Pompeu (CE)	0,72	1,00	0,72
Sobral (CE)	1,00	1,00	1,00
Uruburetama (CE)	1,00	1,00	1,00
Várzea Alegre (CE)	0,99	1,00	0,99
Angicos (RN)	0,79	0,80	0,99
Baixa Verde (RN)	1,00	1,00	1,00
Borborema Potiguar (RN)	0,73	0,80	0,91
Chapada do Apodi (RN)	0,86	0,86	1,00
Médio Oeste (RN)	0,81	0,82	1,00

Quadro 21A, Cont.

Microrregiões	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Mossoró (RN)	1,00	1,00	1,00
Pau dos Ferros (RN)	1,00	1,00	1,00
Seridó Ocidental (RN)	1,00	1,00	1,00
Seridó Oriental (RN)	1,00	1,00	1,00
Serra de Santana (RN)	1,00	1,00	1,00
Serra de São Miguel (RN)	0,80	1,00	0,80
Umarizal (RN)	1,00	1,00	1,00
Vale do Açu (RN)	1,00	1,00	1,00
Cajazeiras (PB)	1,00	1,00	1,00
Cariri Ocidental (PB)	0,76	0,89	0,85
Cariri Oriental (PB)	1,00	1,00	1,00
Catolé do Rocha (PB)	1,00	1,00	1,00
Itaporanga (PB)	0,95	1,00	0,95
Patos (PB)	1,00	1,00	1,00
Piancó (PB)	1,00	1,00	1,00
Seridó Ocidental Paraibano (PB)	1,00	1,00	1,00
Seridó Oriental Paraibano (PB)	0,74	1,00	0,74
Serra do Teixeira (PB)	1,00	1,00	1,00
Sousa (PB)	1,00	1,00	1,00
Araripina (PE)	0,93	0,99	0,94
Itaparica (PE)	1,00	1,00	1,00
Pajeú (PE)	1,00	1,00	1,00
Petrolina (PE)	1,00	1,00	1,00
Salgueiro (PE)	0,83	0,85	0,98
Sertão do Moxotó (PE)	0,86	0,99	0,87
Vale do Ipanema (PE)	1,00	1,00	1,00
Barra (BA)	1,00	1,00	1,00
Bom Jesus da Lapa (BA)	0,99	1,00	0,99
Boquira (BA)	1,00	1,00	1,00
Brumado (BA)	0,82	0,87	0,94
Euclides da Cunha (BA)	1,00	1,00	1,00
Guanambi (BA)	0,79	0,83	0,96
Irecê (BA)	0,96	0,97	0,99
Jeremoabo (BA)	1,00	1,00	1,00
Juazeiro (BA)	1,00	1,00	1,00
Livramento do Brumado (BA)	1,00	1,00	1,00
Paulo Afonso (BA)	1,00	1,00	1,00

Quadro 21A, Cont.

Microrregiões	Eficiência técnica		Eficiência de escala
	Retornos constantes	Retornos variáveis	
Seabra (BA)	1,00	1,00	1,00
Senhor do Bonfim (BA)	1,00	1,00	1,00
Janaúba (MG)	0,87	1,00	0,87
Montes Claros (MG)	1,00	1,00	1,00
Salinas (MG)	1,00	1,00	1,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 22A - Análise comparativa dos municípios eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos das áreas cacauceiras

Indicadores técnicos e econômicos	Eficientes	Ineficientes
Proporção da área cultivada (%)	90	89
Percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo (%)	31	34
Percentual de estabelecimentos com controle de pragas (%)	47	40
Percentual de estabelecimentos com práticas de conservação do solo (%)	2	1
Percentual de estabelecimentos que utilizam irrigação (%)	1,1	0,9
Percentual de estabelecimentos que utilizam energia elétrica (%)	30	32
Taxa de alfabetização do meio rural (%)	55	55
Valor dos financiamentos por hectare de área cultivada (R\$/ha)	9,68	18,84
Percentual de estabelecimentos com indicação de assistência técnica (%)	20	16
Valor dos investimentos por hectare de área trabalhada (R\$/ha)	7,04	8,76

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 23A - Análise comparativa dos municípios eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos dos cerrados nordestinos

Indicadores técnicos e econômicos	Eficientes	Ineficientes
Proporção da área cultivada (%)	75	76
Percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo (%)	17	11
Percentual de estabelecimentos com controle de pragas (%)	61	62
Percentual de estabelecimentos com práticas de conservação do solo (%)	32	19
Percentual de estabelecimentos que utilizam irrigação (%)	8	5
Percentual de estabelecimentos que utilizam energia elétrica (%)	16	14
Taxa de alfabetização do meio rural (%)	62	60
Valor dos financiamentos por hectare de área cultivada (R\$/ha)	8,38	6,80
Percentual de estabelecimentos com indicação de assistência técnica (%)	9	7
Valor dos investimentos por hectare de área trabalhada (R\$/ha)	10,30	9,32

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 24A - Análise comparativa dos municípios eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos das áreas canavieiras

Indicadores técnicos e econômicos	Eficientes	Ineficientes
Proporção da área cultivada (%)	79	84
Percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo (%)	54	43
Percentual de estabelecimentos com controle de pragas (%)	47	42
Percentual de estabelecimentos com práticas de conservação do solo (%)	20	19
Percentual de estabelecimentos que utilizam irrigação (%)	14	8
Percentual de estabelecimentos que utilizam energia elétrica (%)	51	40
Taxa de alfabetização do meio rural (%)	54	51
Valor dos financiamentos por hectare de área cultivada (R\$/ha)	16,75	20,72
Percentual de estabelecimentos com indicação de assistência técnica (%)	29	16
Valor dos investimentos por hectare de área trabalhada (R\$/ha)	58,63	36,14

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 25A - Análise comparativa dos municípios eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos do meio-norte

Indicadores técnicos e econômicos	Eficientes	Ineficientes
Proporção da área cultivada (%)	66	65
Percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo (%)	11	3
Percentual de estabelecimentos com controle de pragas (%)	38	27
Percentual de estabelecimentos com práticas de conservação do solo (%)	3	3
Percentual de estabelecimentos que utilizam irrigação (%)	2	1
Percentual de estabelecimentos que utilizam energia elétrica (%)	14	8
Taxa de alfabetização do meio rural (%)	58	51
Valor dos financiamentos por hectare de área cultivada (R\$/ha)	12,80	7,20
Percentual de estabelecimentos com indicação de assistência técnica (%)	4	1
Valor dos investimentos por hectare de área trabalhada (R\$/ha)	41,93	12,28

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 26A - Análise comparativa das microrregiões eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos das áreas subcosteiras

Indicadores técnicos e econômicos	Eficientes	Ineficientes
Proporção da área cultivada (%)	85	78
Percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo (%)	40	26
Percentual de estabelecimentos com controle de pragas (%)	54	35
Percentual de estabelecimentos com práticas de conservação do solo (%)	5	8
Percentual de estabelecimentos que utilizam irrigação (%)	6	5
Percentual de estabelecimentos que utilizam energia elétrica (%)	36	27
Taxa de alfabetização do meio rural (%)	59	56
Valor dos financiamentos por hectare de área cultivada (R\$/ha)	20,23	5,51
Percentual de estabelecimentos com indicação de assistência técnica (%)	10	4
Valor dos investimentos por hectare de área trabalhada (R\$/ha)	30,03	25,04

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 27A - Análise comparativa das microrregiões eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos do agreste

Indicadores técnicos e econômicos	Eficientes	Ineficientes
Proporção da área cultivada (%)	90	84
Percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo (%)	32	30
Percentual de estabelecimentos com controle de pragas (%)	57	63
Percentual de estabelecimentos com práticas de conservação do solo (%)	39	54
Percentual de estabelecimentos que utilizam irrigação (%)	3	2
Percentual de estabelecimentos que utilizam energia elétrica (%)	28	32
Taxa de alfabetização do meio rural (%)	53	53
Valor dos financiamentos por hectare de área cultivada (R\$/ha)	10,00	9,14
Percentual de estabelecimentos com indicação de assistência técnica (%)	5	4
Valor dos investimentos por hectare de área trabalhada (R\$/ha)	32,22	29,19

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 28A - Análise comparativa das microrregiões eficientes e ineficientes, segundo o nível médio de alguns indicadores técnicos e econômicos do semi-árido

Indicadores técnicos e econômicos	Eficientes	Ineficientes
Proporção da área cultivada (%)	77	77
Percentual de estabelecimentos com uso de adubos e corretivos do solo (%)	17	7
Percentual de estabelecimentos com controle de pragas (%)	63	59
Percentual de estabelecimentos com práticas de conservação do solo (%)	8	12
Percentual de estabelecimentos que utilizam irrigação (%)	12	5
Percentual de estabelecimentos que utilizam energia elétrica (%)	29	21
Taxa de alfabetização do meio rural (%)	57	56
Valor dos financiamentos por hectare de área cultivada (R\$/ha)	8,60	7,82
Percentual de estabelecimentos com indicação de assistência técnica (%)	6	3
Valor dos investimentos por hectare de área trabalhada (R\$/ha)	17,67	14,58

Fonte: Dados da pesquisa.