

REN *Revista Econômica do Nordeste*

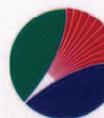
nº 1

Volume 36 • Janeiro – Março de 2005 • www.bnb.gov.br • ren@bnb.gov.br

ISSN 0100-4932



**Banco do
Nordeste**

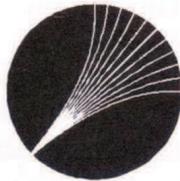


O nosso negócio é o desenvolvimento

REN *Revista Econômica do Nordeste*

Vol. 36 . Nº 01 . jan-mar 2005

**Banco do
Nordeste**



Presidente:

Roberto Smith

Diretores:

Francisco de Assis Germano Arruda

João Emílio Gazzana

Luis Ethewaldo de Albuquerque Guimarães

Pedro Eugênio de Castro Toledo Cabral

Victor Samuel Cavalcante da Ponte

**Escritório Técnico de Estudos
Econômicos do Nordeste - Etene**

REVISTA ECONÔMICA DO NORDESTE

EDITOR CIENTÍFICO

José Sydrião de Alencar Júnior

Superintendente do Etene

EDITOR TÉCNICO

Jornalista Ademir Costa

Reg. 461/03/66-CE

REDAÇÃO

Superintendência de Comunicação e Cultura

Av. Paranjana, 5.700 – Passaré

CEP.: 60.740-000 Fortaleza – Ceará – Brasil

(85) 3299.3137 - Fax: (85) 3299.3530

ren@bnb.gov.br

CONSELHO EDITORIAL

Carlos Roberto Azzoni

Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas - FIPE-SP

Emerson Luís Lemos Marinho

Curso de Pós-graduação em Economia - CAEN-CE

Francisco Sousa Ramos

Programa de Mestrado e Doutorado em Economia da

Universidade Federal de Pernambuco - PIMES-PE

Clóvis José de Daudt Lyra Darrigue de Faro

Fundação Getúlio Vargas - FGV-RJ

Ahmad Saeed Khan

Mestrado em Economia Rural do Ceará

Virgínia Pontual

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano e Regional da Universidade Federal de Pernambuco

Luís Antonio Mattos Filgueiras

Mestrado em Economia da Bahia

Paulo Brígido Rocha Macêdo

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional - CEDEPLAR

Airton Sabóya Valente Júnior

Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste - ETENE

COMISSÃO EDITORIAL

José Sydrião de Alencar Júnior (Coordenador), Biágio de Oliveira Mendes Júnior, Maria Odete Alves, Airton Saboya Valente Júnior e José Maria Marques de Carvalho, Técnicos do ETENE, Paulo Sérgio Souto Mota (Assessoria de Comunicação Social) e Ademir Costa

ASSINATURAS

Para fazer sua assinatura e pedir informações, o interessado entra em contato com o Cliente Consulta.

Ligação gratuita: 0800 78.3030.

Preço da assinatura anual:

Brasil, R\$ 40,00 Exterior: US\$ 50,00.

Número avulso ou atrasado: R\$ 10,00

Número Especial: R\$ 20,00

EQUIPE DE APOIO

Revisão Vernacular:

Acesso - Assessoria Documental e Roberto Cunha Lima

Normalização Bibliográfica

Rita de Cássia Alencar, Rodrigo Leite Rebouças e Perpétua Socorro Tavares Guimarães Azevedo

Revisão de Inglês:

Flávia de Deus Martins

Suporte de Atendimento

Patrício de Moura

RESPONSABILIDADE E REPRODUÇÃO

Os artigos publicados na Revista Econômica do Nordeste são de inteira responsabilidade de seus autores. Os conceitos neles emitidos não representam, necessariamente, pontos de vista do Banco do Nordeste do Brasil S.A. Permite-se a reprodução parcial ou total dos artigos da REN, desde que seja mencionada a fonte.

INDEXAÇÃO

A Revista Econômica do Nordeste é indexada por:

Dare Databank

UNESCO – Paris – FRANCE

Public Affairs Information Service, Inc. (PAIS)

New York – U.S.A.

Clase – Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades

Coyoacan – MÉXICO

Depósito Legal junto a Biblioteca Nacional,
conforme decreto nº. 1823, de 20 de dezembro de 1907

Revista econômica do nordeste. V.1— jul. 1969-
Fortaleza, Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste do
Banco do Nordeste do Brasil.
v. ilus. Trimestral

Título varia: jul.1969—jan—1973, Revista Econômica.
Mudança de numeração: v.1-5, n. 1-22; v.6-20, n.1-4 1975-90; v.20,
n.1-2; v.21, n.3/4; v.22, n.1/4; v.23, n.1/4, v.24, n.1/4

1. Economia — Brasil — Nordeste — Periódico. 2. Desenvolvimento regional — Periódicos. I Banco do Nordeste do Brasil. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste.

CDU 33(812/814)(05)
338.92(1—3)(05)

SUMÁRIO

AO LEITOR

..... 05

DOCUMENTOS TÉCNICO-CIENTÍFICOS

A CIDE COMO FORMA DE DISTRIBUIR RENDA PARA REGIÕES POBRES DO BRASIL
Paulo Amilton Maia Leite Filho e Elivan Gonçalves Ribeiro 07

TRAÇOS GERAIS DO DESENVOLVIMENTO RECENTE DA ECONOMIA DO NORDESTE
João Policarpo Rodrigues Lima 20

AValiação DE DESEMPENHO DOS DESSALINIZADORES NO CEARÁ
José César Vieira Pinheiro e Sandra Maria Guimarães Callado 43

CONEXÕES COMERCIAIS ENTRE ESTADOS BRASILEIROS: UMA APLICAÇÃO DE
ANÁLISE DE REDES SOCIAIS
Leonardo Monastério 60

ESPECIFICIDADES REGIONAIS E SEUS IMPACTOS NA COMPETITIVIDADE DA ATIVIDADE CAFEEIRA
SOBRE A LOCALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E NA REDISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA RENDA
Mônica de Moura Pires, Antônio Carvalho Campos, Marcelo José Braga e José Luís dos Santos Filho 72

SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR EM ASSENTAMENTOS DE REFORMA AGRÁRIA
NORIO GRANDE DO NORTE
Magda Cristina de Sousa, Ahmad Saeed Khan, Ana Tereza Bittencourt Passos e
Patrícia Verônica Pinheiro 96

ESTIMANDO TAXAS DE ADOÇÃO DE TECNOLOGIA POUPADORA DE ÁGUA NA FRUTICULTURA
IRRIGADA DO VALE DO SÃO FRANCISCO
Tiago Farias Sobel e Ecio de Farias Costa 121

DA REDAÇÃO

ENDEREÇOS DOS AUTORES 147

NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DE ORIGINAIS 148

RELAÇÃO DE CONSULTORES 151

BNB Define para a Sociedade sua Política de Editoração

A atual administração do Banco do Nordeste do Brasil aprovou para a instituição uma política editorial que privilegia a publicação de estudos próprios ou de terceiros que contemplem tanto as ciências de apoio ao desenvolvimento regional como a memória do Nordeste.

As séries Documentos do Etene, Ensaios, e Teses & Dissertações abrangerão estudos selecionados, das mais diversas áreas do saber; em BNB Memória, serão incluídas obras de domínio público de reconhecido valor, da ciência e da cultura, hoje esgotadas; as pesquisas financiadas pelo Banco serão contempladas na série BNB Ciência e Tecnologia.

Esta política editorial foi motivo de amplo debate no Comitê de Editoração do BNB, entendida a editoração como ação supletiva de suporte ao desenvolvimento regional, já prevista na lei de criação do Banco, ao dotá-lo de um Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, o Etene, pois a pesquisa científica só completa seu ciclo quando publicada. Dessa forma, a informação contribui para a transformação da sociedade em bases científicas e melhora a vida das pessoas humanas. Tornar melhor a vida é, em última análise, a missão do BNB neste canto do Brasil.

O Banco publicará obras que se subordinem aos critérios de convergência com sua missão e estratégias; mérito técnico, científico e cultural; relevância para a cultura nordestina, adequação a seus recursos internos e incentivo à disseminação do saber. Estas diretrizes não são novas, pois se consolidaram na prática editorial da instituição, ao longo de cinco décadas.

A editoração, no BNB, tem por objetivo fortalecer o diálogo com seus vários públicos, na forma de difusão do conhecimento científico e tecnológico, contribuição à cultura e preservação do patrimônio imaterial da região Nordeste. É neste contexto que se insere a Revista Econômica do Nordeste. Daí este periódico abrir-se à publicação de contribuições de autores de qualquer parte do Brasil e do exterior, voltadas para temáticas econômicas com repercussões sobre a promoção do desenvolvimento. Pela mesma razão, detém em seu corpo de consultores especialistas de universidades e centros de pesquisa de todo o país.

A CIDE como Forma de Distribuir Renda para Regiões Pobres do Brasil

Paulo Amilton Maia Leite Filho

* *Doutor em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco – PIMES.*

* *Professor do Departamento de Economia da UFPB.*

* *Coordenador do Curso de Mestrado em Economia – UFPB/João Pessoa.*

Elivan Gonçalves Rosas Ribeiro

* *Doutora em Economia pela Universidade Técnica de Lisboa.*

* *Professora Auxiliar do Departamento de Economia do Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade Técnica de Lisboa.*

* *Professora Adjunta do Departamento de Economia da UFPB.*

Adriano Nascimento da Paixão

* *Doutorando no PIMES - UFPE.*

* *Mestre pelo PPGE-CME/UFPB.*

Resumo

Este artigo trata de identificar os impactos do Programa Fome Zero, provocados pela transferência de renda das regiões brasileiras mais ricas para as mais pobres, na hipótese de ser efetivada a utilização da arrecadação da Contribuição sobre Incidência de Domínio Econômico (CIDE) para financiamento daquele programa. A principal conclusão do artigo é de que, sendo utilizada a CIDE para financiamento do Programa Fome Zero, o impacto do financiamento sobre as regiões ricas do Brasil será muito pequeno, mas grande para as regiões pobres.

Palavras-chave:

CIDE (Contribuição de Incidência sobre o domínio Econômico); Transferência de Renda; Programa Fome Zero.

1 – INTRODUÇÃO

Sancionada em 19 de dezembro de 2001, com o número 10.336, pelo presidente da República, depois de votada pelo Congresso Nacional, incidindo sobre a importação e comercialização de petróleo e seus derivados, gás natural e seus derivados e álcool etílico combustível, com base nos artigos 149 e 177 da Constituição Federal e na Emenda Constitucional nº 33, de 11 de dezembro de 2001, a lei conhecida como CIDE (Contribuição sobre Incidência de Domínio Econômico), obriga a arrecadação de impostos de acordo com as alíquotas específicas diferenciadas para as comercializações de gasolina (R\$ 800,00 por metro cúbico), diesel (R\$ 390,00 por metro cúbico), querosene de aviação e outros querosenes (R\$ 92,00 por metro cúbico), óleos combustíveis com alto ou baixo teor de enxofre (R\$ 40,00 por tonelada), gás liquefeito de petróleo, inclusive derivado de gás natural e de nafta (R\$ 250,00 por tonelada), e álcool etílico combustível (R\$ 37,20 por metro cúbico).

Quanto ao produto da arrecadação da CIDE, a lei determina, na versão inicial aprovada pelo Congresso, que deve ser destinado à concessão de subsídios aos mesmos produtos sobre os quais incide o imposto, ao financiamento de projetos ambientais relacionados com a indústria de petróleo e, por fim, ao financiamento da infra-estrutura de transportes.

No entanto, a partir do primeiro discurso proferido pelo atual presidente da República, aparece de forma explícita a disposição do governo de utilizar a arrecadação da CIDE ou parte dela, para financiamento do Programa Fome Zero, fato que somente se tornaria legal a partir da modificação da lei, seja através da aprovação de novo texto, seja através de medida provisória aprovada pelo Congresso Nacional.

Como tem sido divulgado e já faz parte do conhecimento público, o Programa Fome Zero destina-se a garantir segurança alimentar aos cidadãos que vivem em condições de insegurança alimentar. O conceito de segurança alimentar, embora sendo vago e discutível, na visão do governo envolve tan-

to a capacidade nutricional como a capacidade de acesso ao alimento. Para a FAO (ONU), a norma de absorção de calorias deveria ser de 2.240 calorias por dia. Desta ótica, todos que vivem abaixo desta norma vivem em insegurança alimentar. Para garantir metas de consumo de acordo com os padrões estabelecidos pelas Nações Unidas, o Programa Fome Zero pretende desenvolver várias políticas convergentes.

Embora apresentando contradições, conforme a fonte estatística, o número dos que vivem em situação de insegurança alimentar admitido pelo governo é de 44 milhões de pessoas, ou 11¹ milhões de famílias. Segundo dados do IBGE, 50% dessas famílias se encontram nas regiões Norte e Nordeste. Desta forma, para o atual governo, a instalação do Programa Fome Zero tem prioridade e, para a sua implementação, ele tem como objetivo a mobilização de toda a sociedade.

Até o momento, no entanto, ainda é pouco clara e precisa a participação do governo nos custos do programa. Várias perguntas ainda se encontram por responder, tais como: com que recursos públicos o programa vai ser financiado? Que parte do financiamento vai ser assegurada pelo contribuinte?

Admitindo a hipótese de que os fundos arrecadados pela aplicação da CIDE vão ser utilizados no financiamento do referido programa, este artigo pretende comparar o nível de bem-estar das famílias brasileiras, identificando quais as regiões que mais contribuem para o programa, ou seja, quais as regiões que mais suportam o custo do financiamento do Programa Fome Zero.

O presente trabalho está dividido da seguinte forma: na seção 2, a base teórica para se medirem os impactos da CIDE sobre os orçamentos familiares está demonstrada; na três, consta o modelo matemático; na seção 4, temos os dados utilizados; na seção 5, os resultados; e, por fim, na seção 6, a conclusão.

¹ Se admitirmos um tamanho médio de família de 4 pessoas.

2 – BASE TEÓRICA

As modificações nos preços dos combustíveis em decorrência da CIDE (Contribuição de Incidência de Domínio Econômico) são necessárias para o financiamento de externalidades, de subsídios, de construções de infra-estruturas de transporte e, desde a perspectiva do atual governo, financiar o Programa Fome Zero. Estas modificações de preços têm efeitos sobre o consumo das famílias. Desta forma, torna-se um objetivo interessante, sob a ótica da teoria econômica, comparar os níveis de bem-estar, quando as famílias enfrentam diferentes conjuntos de possibilidades de consumo, evidenciando a conexão entre a análise de bem-estar das famílias e a teoria da demanda. A relação entre a mensuração do bem-estar e a teoria da demanda parte do conceito de função utilidade indireta, expressa da seguinte forma:

$$V(q, y^j) = \max u^j(x^j) \text{ sujeito a } \sum_{j=1}^n qx^j \leq y^j \quad (1)$$

Onde j indica as famílias, q é o vetor de preços com os impostos indiretos incluídos, y^j é a renda, x^j é o vetor de quantidades demandadas e u^j é a função utilidade, todos da família j . $V(q, y^j)$ fornece a utilidade máxima, dados os preços e a renda. Equivalentemente, $V(q, y^j)$ expressa a cesta que contém as quantidades demandadas máximas de bens que uma família pode adquirir, dados os preços dos bens e a renda da família j .

Assumindo que a ordenação das preferências satisfaz os axiomas da racionalidade², continuidade, convexidade e não-saciedade local³, então $V(q, y^j)$ apresenta algumas propriedades que permitem invertê-la⁴, de tal forma que y^j seja função de um

² Uma ordenação racional implica que ela é reflexiva, comparável e transitiva. Ver Mas-Colell *et al.* (1995), Varian (1992) e Kreps (1990).

³ A racionalidade implica que as preferências são reflexivas, completas e transitivas. A convexidade implica que consumidor prefere consumir combinações de bens. Não-saciedade local implica que os consumidores sempre irão preferir cestas que contenham quantidades maiores de bens do que quaisquer outras.

⁴ Ver Mas-Colell *et al.* (1995), Varian (1992) e Kreps (1990).

nível específico de utilidade. Isto é, para cada nível de utilidade constante u_c^j existe um montante mínimo de y^j necessário para se obter aquele nível de utilidade, aos preços p . A função que relaciona o nível de gasto e a utilidade constante é conhecida como função gasto, $e(q, u_c^j)$, e tem sua definição dada por:

$$e(q, u_c^j) = \min \sum_{j=1}^n qx^j \text{ sujeito a } u_c^j \quad (2)$$

A expressão (2) mostra o gasto mínimo necessário para se obter a utilidade u_c^j desejada. A dualidade⁵ mostra que $V(q, y^j)$ e $e(q, u_c^j)$ geram o mesmo resultado, ou seja, a cesta de bens que maximiza a utilidade e a mesma que minimiza os gastos. Desta feita, pode-se utilizar $e(q, u_c^j)$ para se encontrarem medidas de variação de bem-estar.

Fazendo uma transformação monotônica de $e(q, u_c^j)$ ⁶, podemos encontrar a função utilidade de métrica monetária $m(q^r, q, y^j)$, que mede o quanto de renda uma família necessitaria aos preços de referência p^r para estar tão bem quanto estava aos preços q com renda y^j .

Esta função pode ser utilizada como um indicador do padrão de vida das famílias, ao permitir a mensuração da variação de bem-estar associada às mudanças de preços. Para uma família com renda y^j , dada uma mudança de preço de q^0 para q^1 , o impacto sobre o seu bem-estar pode ser medido pela diferença nas utilidades consumidas em decorrência da variação de preço, expressa por:

$$\mu(q^r, q^1, y^j) - \mu(q^r, q^0, y^j)$$

Usualmente, adota-se q^0 ou q^1 como preço de referência q^r . Se utilizarmos q^0 como preço de referência, obteremos a medida de variação equivalen-

⁵ Ver Mas-Colell *et al.* (1995), Varian (1992), Kreps (1990).

⁶ Uma transformação monotônica é aquela que não altera a ordenação das preferências contidas em $e(q, u_c^j)$. Para maiores detalhes, ver Mas-Colell *et al.* (1995), Varian (1992), Kreps (1990).

te (VE^j). Esta mede o quanto de recursos monetários teria que ser dado (ou retirado) à(da) família, antes da mudança de preço, para que ela obtenha o mesmo nível de utilidade que teria depois da variação de preço. A VE^j pode também ser escrita da seguinte forma:

$$VE^j = \mu(q^0, q^1, y^j) - \mu(q^0, q^0, y^j) = \mu(q^0, q^1, y^j) - y^j$$

Se utilizarmos q^1 como preço de referência, obteremos a medida de variação compensatória (VC^j), que mede a renda necessária para compensar as famílias pela mudança de preço. Isto é, VC^j representa o montante de recursos monetários que deve ser dado (ou retirado) à(da) família, depois da modificação no preço, para que ela se mantenha no mesmo nível de utilidade em que se encontrava antes da mudança verificada no preço. Sua formulação matemática é a seguinte:

$$VC^j = \mu(q^1, q^1, y^j) - \mu(q^1, q^0, y^j) = y^j - \mu(q^1, q^0, y^j)$$

No entanto, como vamos comparar mudanças de preços, temos que utilizar um vetor de preços comum. Neste caso, utilizaremos q^0 como preço comum e a VE^j como medida de variação no bem-estar das famílias. Se a VE^j for positiva, o benefício pela universalização do acesso à telefonia fixa para a família j é maior do que o custo para a financiar para aquela família j . Se a VE^j é negativa, o contrário acontece.

3 – MODELO MATEMÁTICO

Nesta seção descreve-se o modelo matemático. Este tem como objetivo a simulação dos impactos sobre o bem-estar das famílias provenientes das modificações nos preços dos combustíveis devido a CIDE. Tais modificações têm o intuito de arrecadar o montante de recursos monetários para financiar, entre outras atividades, o Programa Fome Zero.

Assume-se que as modificações nos preços dos combustíveis podem ser completamente caracterizadas em termos dos efeitos sobre as rendas e os preços que as famílias enfrentam. Isto implica dizer

que os preços dos produtores permanecem constantes. Além do mais, os preços pagos pelas famílias são independentes das ações destas.

O modelo distingue as famílias residentes nas áreas metropolitanas das regiões Nordeste, Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Norte e São Paulo em dez grupos, de acordo com seus recebimentos mensais. Todas as famílias em um dado grupo de recebimento mensal são consideradas de comportamento idêntico, de modo que a maneira de agir do grupo possa ser descrito por uma família que a represente. Assume-se ainda que:

- 1) A renda familiar é dada;
- 2) Não existe poupança, de tal maneira que o consumidor gasta toda sua renda no consumo dos bens;
- 3) O custo para as famílias, como resultado da implementação do Programa Fome Zero, é representado pelas modificações ocorridas nos preços dos combustíveis;
- 4) Os dados sobre gastos familiares utilizados foram aqueles da Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) de 1995-96. Isto significa que os dados de gastos das regiões metropolitanas são utilizados como Proxy para os gastos familiares de cada região;
- 5) As famílias das regiões metropolitanas não recebem benefícios porque o Programa Fome Zero só concede transferência de renda para famílias que têm padrão de despesas abaixo do valor estabelecido pelo nível 1 da POF. Isto significa dizer que a modificação nos preços implica aumento de gastos sem uma contrapartida de ganhos;
- 6) O aumento de gasto é encarado como o sacrifício que a sociedade brasileira irá admitir para erradicar a fome;
- 7) A CIDE é uma contribuição que incide sobre os impostos indiretos dos combustíveis.

A restrição orçamentária por parte das famílias é dada pela seguinte equação:

$$\sum_{i=1}^j q_i x_i^j = Y^j \quad (3)$$

Onde: Y^j = renda total recebida pela família j; x_i^j = consumo da família j pelo bem i; p_i = preço do bem i que a família j enfrenta.

Os preços q_i são obtidos ao se acrescentarem aos preços dos produtores (p_i) os impostos indiretos (t_i), como mostra a identidade (4).

$$q_i = p_i + t_i \quad (4)$$

Os impostos indiretos são obtidos da seguinte forma:

$$t_i = \theta_i / 1 - \theta_i \quad (5)$$

Onde θ_i representa as alíquotas efetivas dos impostos indiretos que recaem sobre o bem i. Desta maneira, admitindo que p_i é igual a 1, temos que q_i é dado pela expressão:

$$q_i = 1 / 1 - \theta \quad (6)$$

Da equação (6) podem-se conseguir os preços dos consumidores (q_i), desde que tenhamos as alíquotas efetivas dos impostos indiretos. Estas foram obtidas de Siqueira *et al.* (1998) e são mostradas na tabela abaixo. Para efeito de simplificação, os impostos indiretos foram classificados em apenas duas categorias: Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e outros. O motivo desta agregação é o fato de o ICMS ser atualmente o principal imposto indireto no Brasil.

4 – A REALIDADE EM ESTUDO

Apresentam-se nesta seção as estatísticas utilizadas para a aplicação do modelo matemático, com algumas adaptações referentes às hipóteses que se quer testar.

Desta forma, os preços que os consumidores pagam, para o caso-base, foram calculados pela equação (6) e são os indicados na Tabela 2.

Neste contexto, será considerada a seguinte proposta de modificação no imposto indireto inci-

Tabela 1 – Brasil - Alíquotas Efetivas dos Impostos Indiretos (%)

Bens	Alíquota ICMS	Alíquota Outros Impostos Indiretos	Alíquota Todos os Impostos Indiretos
Alimentação	13,023	5,380	18,403
Habitação	8,195	3,979	12,174
Telefone	27,752	1,602	29,354
Vestuário	18,593	3,118	21,711
Transporte	13,960	8,836	22,796
Cuidados Pessoais	5,537	5,055	10,592
Outros	9,664	9,664	29,560

Fonte: Siqueira *et al.* (1998).

Tabela 2 – Preços dos Consumidores (q_i) para o Caso-base

Categoria de Bens	Caso-base
Alimentação	1,22553
Habitação	1,13861
Telefone	1,41550
Vestuário	1,27731
Transporte	1,29526
Cuidados Pessoais	1,11846
Outros	1,41964

Fonte: Cálculo a partir da equação (6) e utilizando os dados da Tabela 1.

dente sobre combustíveis, com o objetivo de arrecadar os recursos monetários necessários para financiar, entre outros, o Programa Fome Zero.

i) Proposta: aumento de 20% no ICMS incidente sobre as vendas de combustíveis.

Os dados utilizados neste estudo, e que representam a demanda das famílias, são retirados da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF), para o período 1995-96, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A POF estratifica as famílias em 10 categorias de recebimento mensal, com salários mínimos de setembro de 1996.

As tabelas da POF identificam 10 categorias de bens de consumo: Alimentação, Habitação, Vestuário, Transporte, Higiene e Cuidados Pessoais, Assistência à Saúde, Educação, Recreação e Cul-

tura, Fumo e Serviços Pessoais. No presente trabalho, apenas sete destes itens serão utilizados. Este procedimento foi adotado devido à necessidade de se adequar às categorias admitidas em Siqueira *et al.* (1998), que forneceu as alíquotas efetivas dos impostos indiretos dos diversos bens.

O procedimento de diminuir o número de categorias de bens adotados, neste trabalho, implicou as fusões de algumas categorias originais da POF. As categorias adotadas aqui foram divididas da seguinte forma, como mostra a Tabela 5: Alimentação, Habitação (sem os gastos com telefone), Telefone (obtida a partir do item impostos e taxas, da categoria Habitação), Vestuário, Transporte, Cuidados Pessoais (que engloba as categorias Higiene, Serviços Pessoais e Assistência Médica da POF) e Outros (que engloba Educação, Recreação e Cultura e Fumo).

Tabela 3 – Classes de Recebimento Mensal (R\$)

Número do grupo da Unidade Familiar	Número de Salários Mínimos	Reais Mensais
1	Até 2	Até 224,00
2	2 — 3	224,00 — 336,00
3	3 — 5	336,00 — 560,00
4	5 — 6	560,00 — 672,00
5	6 — 8	672,00 — 896,00
6	8 — 10	896,00 — 1.120,00
7	10 — 15	1.120,00 — 1.680,00
8	15 — 20	1.680,00 — 2.240,00
9	20 — 30	2.240,00 — 3.360,00
10	Mais de 30	Mais de 3.360,00

Fonte: IBGE - POF 1995-96. Valores em reais de setembro de 1996.

Tabela 4 – Brasil - Despesa de Consumo Média Mensal Familiar, por Classe de Recebimento Mensal Familiar, Segundo os Tipos de Despesas, com Indicação do Tamanho das Famílias para 11 Regiões Metropolitanas do Brasil (R\$)

Categoria de Gastos	Classes de Recebimentos Mensais									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Despesas de Consumo	207,96	317,30	409,93	512,35	615,50	712,22	915,59	1266,81	1535,91	2680,1
Alimentação	77,74	124,00	146,42	165,94	192,78	211,56	240,23	290,48	348,96	507,59
Habitação	53,32	80,05	106,06	140,01	165,94	192,50	255,30	354,08	431,51	808,18
Telefone	4,37	6,76	9,24	11,84	14,53	17,6	23,07	31,76	35,89	65,08
Vestuário	11,59	20,51	27,67	36,64	44,31	52,13	68,88	92,52	102,27	185,41
Transporte	21,31	33,61	52,24	66,3	84,23	94,96	133,27	19,29	242,26	448,93
Cuidados Pessoais	26,25	33,69	41,40	54,61	64,33	83,76	107,46	155,66	192,93	324,57
Outros	13,38	18,68	26,90	36,99	49,38	59,63	87,38	143,02	182,09	340,45
% de Famílias	0,098	0,081	0,14	0,065	0,102	0,071	0,122	0,069	0,068	0,107
Nº de Famílias	1.324,706	1.116,871	1.918,349	913,755	1.371,262	9.943,384	1.625,967	958.800	950,479	1.369,494
Tamanho Médio	2,95	3,40	3,71	3,74	3,80	3,90	3,87	3,93	3,78	3,67

Fonte: IBGE – POF 1995-96.

Tabela 5 – Nordeste - Despesa de Consumo Média Mensal Familiar, por Classe de Recebimento Mensal Familiar, Segundo os Tipos de Despesas (R\$)

Categoria de Gastos	Classes de Recebimentos Mensais									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Despesas de Consumo	193,47	314,3	421,69	533,63	642,2	836,67	979,72	1393,3	1713,37	2790,55
Alimentação	89,707	136,77	174,4	202,33	232,74	271,13	277,57	360,54	398,353	578,037
Habitação	41,69	67,877	85,57	114,82	137,59	202,44	235,18	361,04	438,219	761,787
Telefone	3,4162	5,5628	7,0133	9,4118	11,279	16,59	19,274	29,59	35,9145	62,4332
Vestuário	11,67	23,82	34,803	45,97	55,57	68,413	79,147	103,56	123,897	180,44
Transporte	20,003	34,203	46,81	54,607	81,87	102,08	122,53	181,27	234,797	427,76
Cuidados Pessoais	17,6	28,487	47,257	62,4	76,077	98,263	139,9	187,74	245,857	386,037
Outros	9,38	17,577	25,833	44,087	47,073	77,76	106,12	169,56	236,333	394,06

Fonte: IBGE – POF 1995-96.

Tabela 6 – Norte - Despesa de Consumo Média Mensal Familiar, por Classe de Recebimento Mensal Familiar, Segundo os Tipos de Despesas (R\$)

Categoria de Gastos	Classes de Recebimentos Mensais									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Despesas de Consumo	261,2	358,1	485,5	562,6	710,6	788,9	898	1431,1	1608,4	2831,7
Alimentação	118,2	150,9	198,3	207,02	254,7	312	263,31	375,91	393,98	515,7
Habitação	46,56	74,51	103,6	118,28	140,6	155,8	229,6	393,5	441,42	835,94
Telefone	3,816	6,107	8,491	9,6936	11,52	12,77	18,818	32,25	36,178	68,511
Vestuário	23,56	30,93	43,66	51,97	71	65,65	82,36	88,73	126,7	208,33
Transporte	24,95	33,49	48,5	68,14	75,18	87,67	89,98	17207	212,56	401,4
Cuidados Pessoais	28,81	37,35	52,41	62,91	97,01	91,27	129,36	184,78	199,33	397,26
Outros	15,34	24,86	30,55	44,59	60,65	63,68	84,57	183,83	198,18	404,51

Fonte: IBGE – POF 1995-96.

Tabela 7 – Centro-Oeste - Despesa de Consumo Média Mensal Familiar, por Classe de Recebimento Mensal Familiar, Segundo os Tipos de Despesas (R\$)

Categoria de Gastos	Classes de Recebimentos Mensais									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Despesas de Consumo	242,825	431,08	535,335	742,435	820,58	944,335	1261,795	1657,555	2106,47	3940,575
Alimentação	126,025	211,745	252,865	350,59	372,715	438,76	586,435	743,615	932,28	1697,065
Habitação	52,56215	101,1639	126,4052	171,3007	171,6981	188,1405	257,0712	322,7069	398,2135	746,8503
Telefone	4,307846	8,291107	10,35981	14,03932	14,07189	15,41947	21,06883	26,44814	32,63646	61,20974
Vestuário	10,73	18,995	27,94	44,6	49,39	55,105	76,46	90,375	112,475	202,155
Transporte	16,585	38,585	46,7	66,54	91,4	97,385	133,34	203,17	237,275	492,525
Cuidados Pessoais	23,625	34,57	46,52	66,055	78,34	96,07	110,86	155,95	212,3	397,705
Outros	8,99	17,73	24,545	29,31	42,965	53,455	76,56	115,29	181,29	343,065

Fonte: IBGE – POF 1995-96.

Tabela 8 – Sudeste - Despesa de Consumo Média Mensal Familiar, por Classe de Recebimento Mensal Familiar, Segundo os Tipos de Despesas (R\$)

Categoria de Gastos	Classes de Recebimentos Mensais									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Despesas de Consumo	205,74	330,4533	412,71	524,3933	637,4633	733,4367	914,9067	1308,13	1561,413	2693,283
Alimentação	65,17	122,7433	140,9533	162,7433	188,5533	211,65	227,56	278,2067	342,8033	441,66
Habitação	56,52719	87,38177	111,0457	145,2614	172,3512	196,9918	250,8664	355,316	440,4518	847,4396
Telefone	4,632809	7,161563	9,10099	11,90522	14,12542	16,14489	20,5603	29,12069	36,09819	69,45375
Vestuário	11,09333	20,32333	25,37667	37,65667	42,79333	50,00333	71,06	94,21	93,16	176,2
Transporte	21,12667	31,98667	52,86	65,26667	85,70333	97,94667	132,3467	206,73	240,3267	449,68
Cuidados Pessoais	32,96	42,36667	46,72333	62,11	82,61	98,18	126,5433	198,61	224,47	365,2133
Outros	14,23	18,49	26,65	39,45	51,32667	62,52	85,97	145,9367	184,1033	343,6367

Fonte: IBGE – POF 1995-96.

O presente estudo utilizou, para a função utilidade indireta e demanda das unidades familiares, a função Cobb-Douglas. As funções de utilidade indireta e de demanda na forma funcional Cobb-Douglas têm as seguintes formas:

$$u^j = Y^j / \prod_i q_i^{\lambda_i} \quad (7)$$

$$x_i q_i = \lambda_i Y^j \quad (8)$$

Onde l_i é a parcela orçamentária média que representa os gastos médios das famílias, em valores percentuais, com os diversos bens. Os valores dos parâmetros comportamentais são montadas na Tabela 11.

Tabela 9 – Sul - Despesa de Consumo Média Mensal Familiar, por Classe de Recebimento Mensal Familiar, Segundo os Tipos de Despesas (R\$)

Categoria de Gastos	Classes de Recebimentos Mensais									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Despesas de Consumo	209,71	319,685	440,98	514,095	613,2	734,795	1015,775	1247,285	1634,67	2665,595
Alimentação	80,67	119,145	143,94	171,065	185,055	208,005	258,77	298,51	344,455	474,95
Habituação	53,949	76,99473	118,2903	129,2288	151,6742	191,5695	283,7312	301,1487	405,5937	722,2513
Telefone	4,4215	6,31027	9,694736	10,59123	12,43079	15,7005	23,25381	24,6813	33,24131	59,19368
Vestuário	11,91	24,215	34,89	43,89	59,255	69,92	88,875	123,23	145,475	209,565
Transporte	18,785	33,87	49,155	63,29	80,285	96,85	130,345	180,845	274,305	393,115
Cuidados Pessoais	24,99	38,695	54,075	57,615	70,015	89,915	134,335	166,73	213,035	407,865
Outros	14,985	20,455	30,935	38,415	54,485	62,835	96,465	152,14	218,565	398,655

Fonte: IBGE – POF 1995-96.

Tabela 10 – São Paulo - Despesa de Consumo Média Mensal Familiar, por Classe de Recebimento Mensal Familiar, Segundo os Tipos de Despesas (R\$)

Categoria de Gastos	Classes de Recebimentos Mensais									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Despesas de Consumo	243,7	342,7	413,46	557,77	674,3	745,1	899,4	1275,2	1476	2561,5
Alimentação	81,89	126,6	136,87	159,96	201,8	194,2	194,2	229,35	272	341,53
Habituação	57,5	88,87	120,17	172,86	192,1	210,6	265,9	387,11	441,5	772,69
Telefone	4,712	7,283	9,8489	14,167	15,74	17,26	21,8	31,727	36,18	63,328
Vestuário	10,24	16,79	20,74	31,77	33,29	49,14	61,98	89,29	95,95	199,73
Transporte	23,91	37,11	55,54	78,4	98,14	104,7	145,5	210,19	244,6	483,04
Cuidados Pessoais	50,84	47,29	45,95	65,28	81,78	112,9	119,6	183,34	215,6	369,86
Outros	14,63	18,73	24,34	35,33	51,46	56,33	90,32	144,14	170,1	331,27

Fonte: IBGE – POF 1995-96.

Tabela 11 – Brasil - Parâmetros λ do Sistema Cobb-Douglas para as 10 Classes de Despesa de Consumo da POF - 1995-96.

Categoria de Gastos	Categorias de Unidades Familiares									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Alimentação	0,374	0,391	0,357	0,324	0,313	0,297	0,262	0,229	0,27	0,189
Habituação	0,256	0,252	0,259	0,273	0,270	0,270	0,79	0,280	0,281	0,302
Telefone	0,021	0,021	0,023	0,023	0,024	0,025	0,025	0,025	0,023	0,024
Vestuário	0,056	0,065	0,067	0,072	0,072	0,073	0,075	0,073	0,067	0,069
Transporte	0,102	0,106	0,127	0,129	0,137	0,133	0,146	0,157	0,158	0,167
Cuidados Pessoais	0,126	0,106	0,101	0,107	0,105	0,118	0,117	0,123	0,126	0,121
Outros	0,064	0,059	0,066	0,072	0,080	0,084	0,095	0,113	0,119	0,127

Fonte: IBGE – POF 1995-96.

Tabela 12 – Nordeste - Parâmetros λ do Sistema Cobb-Douglas para as 10 Classes de Despesa de Consumo da POF - 1995-96.

Categoria de Gastos	Categorias de Unidades Familiares									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Alimentação	0.4637	0.4352	0.4136	0.3792	0.3624	0.3241	0.2833	0.2588	0.2325	0.20714
Habituação	0.2155	0.216	0.2029	0.2152	0.2143	0.242	0.24	0.2591	0.25576	0.27299
Telefone	0.0177	0.0177	0.0166	0.0176	0.0176	0.0198	0.0197	0.0212	0.02096	0.02237
Vestuário	0.0603	0.0758	0.0825	0.0861	0.0865	0.0818	0.0808	0.0743	0.07231	0.06466
Transporte	0.1034	0.1088	0.111	0.1023	0.1275	0.122	0.1251	0.1301	0.13704	0.15329
Cuidados Pessoais	0.091	0.0906	0.1121	0.1169	0.1185	0.1174	0.1428	0.1347	0.14349	0.13834
Outros	0.0485	0.0559	0.0613	0.0826	0.0733	0.0929	0.1083	0.1217	0.13793	0.14121

Fonte: cálculos feitos pelo programa GAMS utilizando os dados da POF 1995-1996.

Tabela 13 – Centro-Oeste - Parâmetros λ do Sistema Cobb-Douglas para as 10 Classes de Despesa de Consumo da POF - 1995-96.

Categoria de Gastos	Categorias de Unidades Familiares									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Habituação	0.216461	0.234675	0.236124	0.230728	0.20924	0.199231	0.203734	0.194688	0.189043	0.189528
Telefone	0.017741	0.019233	0.019352	0.01891	0.017149	0.016328	0.016698	0.015956	0.015493	0.015533
Vestuário	0.044188	0.044064	0.052192	0.060073	0.060189	0.058353	0.060596	0.054523	0.053395	0.051301
Transporte	0.0683	0.089508	0.087235	0.089624	0.111385	0.103125	0.105675	0.122572	0.112641	0.124988
Cuidados Pessoais	0.097292	0.080194	0.086899	0.088971	0.095469	0.101733	0.087859	0.094084	0.100785	0.100926
Outros	0.037023	0.041129	0.04585	0.039478	0.052359	0.056606	0.060675	0.069554	0.086063	0.08706

Fonte: cálculos feitos pelo programa GAMS utilizando os dados da POF 1995-1996.

Tabela 14 – Sudeste - Parâmetros λ do Sistema Cobb-Douglas para as 10 Classes de Despesa de Consumo da POF - 1995-96

Categoria de Gastos	Categorias de Unidades Familiares									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Alimentação	0.237349	0.316759	0.371439	0.341531	0.310346	0.295787	0.288573	0.248725	0.212675	0.219547
Habituação	0.28773	0.274751	0.26443	0.269065	0.277009	0.27037	0.268587	0.274199	0.271621	0.282085
Telefone	0.023582	0.022518	0.021672	0.022052	0.022703	0.022159	0.022013	0.022473	0.022261	0.023119
Vestuário	0.067841	0.053919	0.061501	0.061488	0.07181	0.067131	0.068177	0.077669	0.072019	0.059664
Transporte	0.144303	0.102686	0.096796	0.12808	0.124461	0.134444	0.133545	0.144656	0.158035	0.153916
Cuidados Pessoais	0.135334	0.160202	0.128208	0.113211	0.118442	0.129592	0.133863	0.138313	0.151827	0.143761
Outros	0.103861	0.069165	0.055953	0.064573	0.07523	0.080517	0.085243	0.093966	0.111561	0.117908

Fonte: cálculos feitos pelo programa GAMS utilizando os dados da POF 1995-1996.

Tabela 15 – Sul - Parâmetros λ do Sistema Cobb-Douglas para as 10 Classes de Despesa de Consumo da POF - 1995-96

Categoria de Gastos	Categorias de Unidades Familiares									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Alimentação	0.2237	0.336	0.37	0.331	0.2868	0.299	0.261	0.216	0.1799	0.184
Habituação	0.294	0.236	0.259	0.2906	0.3099	0.285	0.283	0.296	0.3036	0.299
Telefone	0.0241	0.019	0.021	0.0238	0.0254	0.023	0.023	0.024	0.0249	0.025
Vestuário	0.066	0.042	0.049	0.0502	0.057	0.049	0.066	0.069	0.07	0.065
Transporte	0.1525	0.098	0.108	0.1343	0.1406	0.146	0.14	0.162	0.1648	0.166
Cuidados Pessoais	0.1365	0.209	0.138	0.1111	0.117	0.121	0.152	0.133	0.1438	0.146
Outros	0.1032	0.06	0.055	0.0589	0.0633	0.076	0.076	0.1	0.113	0.115

Fonte: cálculos feitos pelo programa GAMS utilizando os dados da POF 1995-1996.

Tabela 17 – Norte - Parâmetros λ do Sistema Cobb-Douglas para as 10 Classes de Despesa de Consumo da POF - 1995-96

Categoria de Gastos	Categorias de Unidades Familiares									
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Alimentação	0.2943	0.452	0.421	0.408	0.368	0.358	0.396	0.2932	0.2627	0.1821
Habitação	0.2505	0.178	0.208	0.213	0.2102	0.198	0.198	0.2557	0.75	0.2952
Telefone	0.0205	0.015	0.017	0.017	0.0172	0.016	0.016	0.021	0.0225	0.0242
Vestuário	0.0812	0.09	0.086	0.09	0.0924	0.1	0.083	0.0917	0.062	0.0736
Transporte	0.1203	0.096	0.094	0.1	0.1211	0.106	0.111	0.1002	0.1202	0.1418
Cuidados Pessoais	0.129	0.11	0.104	0.108	0.1118	0.137	0.116	0.1441	0.1291	0.1403
Outros	0.1043	0.059	0.069	0.063	0.0793	0.085	0.081	0.0942	0.1285	0.1429

Fonte: cálculos feitos pelo programa GAMS utilizando os dados da POF 1995-1996.

5 – OS RESULTADOS

Na seção anterior, mostrou-se que a variação equivalente (VE) é a medida adotada neste estudo para avaliar os impactos sociais do financiamento público ao Programa Fome Zero do Governo Lula. Deste modo, a VE pode ser aceita como uma indicação dos impactos que aquele financiamento terá sobre os gastos das famílias nas regiões metropolitanas do Brasil.

A VE é baseada na função utilidade de métrica monetária, que, por sua vez, é uma transformação monotônica da função gasto. Desta forma, para obtermos a VE, temos que primeiramente dispor desta última função. Para o sistema Cobb-Douglas, tem-se:

$$e = u^j \prod_i q_i^{\lambda_i} \quad (9)$$

A VE para sistema Cobb-Douglas é:

$$VE = Y_j^1 \prod_i (q_i^0 / q_i^1)^{\lambda_i} - Y_j^0 \quad (10)$$

Onde :

Y_j^0 = A renda da família j antes das modificações nos impostos indiretos;

Y_j^1 = A renda da família j depois das modificações nos impostos indiretos;

q_i^0 = preço do bem i antes das modificações dos impostos indiretos;

q_i^1 = preço do bem i depois das modificações dos impostos indiretos;

λ_i = parâmetro comportamental do sistema Cobb-Douglas.

Os resultados sobre o impacto do financiamento do Programa Fome Zero estão nas Tabelas 17 e 18. Como comentado em seção anterior, os resultados mostram que os impactos para todas as classes de gastos são negativos, dado que as famílias não receberam nenhuma compensação para o aumento de gastos provenientes dos aumentos dos preços dos combustíveis, em decorrência da incidência da CIDE.

O estudo calculou o impacto do financiamento para todas as regiões brasileiras porque estava interessado em saber qual delas estaria suportando uma carga maior em decorrência da incidência da CIDE.

Aquela preocupação tem uma razão. Sabe-se que a maior parte de famílias que têm direito aos recursos do Programa Fome Zero encontra-se na região Nordeste, seguida pela região Norte, visto que é nessas duas regiões onde se concentra o maior contingente de pobres no Brasil. Se fossem essas regiões as que apresentassem maiores impactos, estaria configurada a situação de Robim Hood às avessas, dado que seriam as regiões mais pobres que contribuiriam com uma carga maior para erradicar a fome no Brasil. Felizmente os resultados contidos nas Tabelas 17 e 18 não corroboram esta hipótese.

Tabela 18 – Brasil e Suas Regiões - Variação Equivalente (VE) para Sistema de Demanda Cobb-Douglas (Valores Absolutos da Renda Mensal)

Classes de Recebimento Mensal	Brasil	NE	Norte	Centro-Oeste	São Paulo	Sudeste	Sul
1	-0.965	-0.768	-0.682	-0.940	-1.277	-0.907	-0.911
2	-1.530	-1.313	-0.916	-2.208	-1.901	-1.372	-1.636
3	-2.367	-1.797	-1.321	-2.651	-2.843	-2.259	-2.363
4	-3.005	-2.096	-1.851	-3.710	-4.035	-2.779	-3.051
5	-3.834	-3.142	-2.049	-5.180	-5.051	-3.652	-3.875
6	-4.307	-3.918	-2.382	-5.533	-5.352	-4.202	-4.679
7	-6.076	-4.704	-2.443	-7.608	-7.472	-5.671	-6.273
8	-9.038	-6.956	-4.670	-11.592	-10.789	-8.833	-8.722
9	-11.024	-9.006	-5.773	-13.537	-12.563	-10.277	-13.237
10	-20.335	-16.406	-10.932	-28.004	-24.810	-19.218	-18.897

Fonte: cálculos feitos pelo programa GAMS utilizando os dados da POF 1995-1996.

Tabela 19 – Brasil e Suas Regiões - Variação Equivalente (VE) para Sistema de Demanda Cobb-Douglas (% da renda mensal)

Classes de Recebimento Mensal	Brasil	NE	Norte	Centro-Oeste	São Paulo	Sudeste	Sul
1	-0.464	-0.397	-0.261	-0.387	-0.503	-0.441	-0.435
2	-0.482	-0.418	0.256	-0.512	0.555	-0.415	-0.512
3	-0.577	-0.426	-0.272	-0.495	-0.688	-0.547	-0.536
4	-0.587	-0.393	-0.329	-0.512	-0.723	-0.530	-0.594
5	-0.623	-0.489	-0.288	-0.631	-0.749	-0.573	-0.632
6	-0.605	-0.468	-0.302	-0.586	-0.718	-0.573	-0.637
7	-0.664	-0.480	-0.272	-0.603	-0.831	-0.620	-0.618
8	-0.713	-0.499	-0.326	-0.699	-0.846	-0.675	-0.699
9	-0.718	-0.526	-0.359	-0.643	-0.851	-0.658	-0.810
10	-0.759	-0.588	-0.386	-0.711	-0.969	-0.714	-0.709

Fonte: cálculos feitos pelo programa GAMS utilizando os dados da POF 1995-1996.

6 – CONCLUSÕES

São as regiões mais ricas, no caso Sul, Sudeste e Centro-Oeste, que apresentam um valor maior para VE. Ou seja, essas regiões aumentariam seus dispêndios em combustíveis e, com os recursos arrecadados, contribuiriam com um percentual maior para o Programa Fome Zero.

Em termos relativos, Tabela 20, São Paulo seria o estado brasileiro que daria a maior contribuição relativa para o programa, embora, em termos absolutos, Tabela 17, a maior contribuição adviria da região Centro-Oeste. A possível explicação para tal fato poderia ser que os gastos com combustíveis naquela região são maiores do que os de qualquer outra. Ou seja, devido ao fato de ela ser uma região muito extensa, em que as distâncias exigem a utilização mais

intensiva de transporte rodoviário, dado que não possuem outros sistemas de transporte, como ferrovias e, principalmente, portos, seria também aquela que contribuiria para o referido programa.

No caso de São Paulo, à primeira vista, parece natural que esta região seja a que mais poderia contribuir para o programa, pois aquele estado ocupa uma parcela inferior a 10% do território nacional e, ao mesmo tempo, concentra em seu território mais de 40% da atividade produtiva, sendo, portanto, o estado brasileiro que gera, em termos relativos e absolutos, o maior volume de rendimentos.

A região que apresenta menores impactos, tanto absolutos como relativos, provenientes do aumento dos combustíveis é a Norte, justamente aquela que

se espera concentrar um percentual elevado de famílias que são o público-alvo do programa. Em seguida, coloca-se a região Nordeste, outra região que concentra grande percentual daquelas famílias.

Outra conclusão a partir da observação dos dados é que o impacto, tanto percentual como absoluto, do programa é muito baixo. As famílias mais ricas da região que mais contribuiria para o programa financiariam com apenas R\$ 28,004 dos gastos, soma irrisória quando comparada com os potenciais benefícios do programa.

Em resumo, pode-se concluir, em primeiro lugar, que o Programa Fome Zero apresenta potencial para ser um instrumento de distribuição de renda; em segundo, que é discutível, do ponto de vista econômico, a eficácia da transferência de renda de umas regiões para outras, como norma para uma economia de mercado, muito embora, do ponto de vista social, esta prática seja defensável; por último, considerando que esta hipótese se venha a verificar, pode-se concluir que o financiamento pretendido pela via da transferência de renda de umas regiões para outras, através da utilização da CIDE, será um financiamento de baixo impacto.

Para finalizar, chama-se a atenção do leitor para o fato de as afirmações serem feitas no condicional e justificar esta opção temporal verbal como uma consequência do fato de a maior parte dos aspectos econômico-financeiros do Programa Fome Zero, bem como o número de famílias e as regiões a serem contempladas ainda não terem sido anunciadas com exatidão.

Abstract

This paper treats to identify the impacts of the Program FOME ZERO, provoked for the transference of income of richer Brazilian regions for poorer ones in the hypothesis of being accomplished the use of the collection of the Contribution of Incidence under Economic Dominion (CIDE) for financing that program. The main conclusion is that the impact of the program is very small in the income of the

richer Brazilian regions, but big for their poorer regions.

Key words:

CIDE, income transference, Fome Zero program.

REFERÊNCIAS

ATKINSON, A. "On the measurement of inequality". **Journal of Economic Theory**, Nova York, v. 2, p. 150-170, 1970.

BERGSON, A. "A Reformulation of certain aspects of welfare economics". **Quarterly Journal of Economics**, Massachusetts/ E.U.A., v. 52, p. 310-334, 1938.

BROOKE, A. *et al.* **GAMS** : a user's guide. São Francisco: The Scientific Press, 1998. 289 p.

CREEDY, J. "Measuring the welfare effects of price changes: a convenient parametric approach". **Melbourne Institute Working Paper**, n. 1/97, p.1-24, 1997.

DEATON, A.; MUELLBAUER, J. **Economics and consumer behavior**. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

EATON, B. C.; EATON, D. F. **Microeconomics**. 3. ed. Ontario: Prentice Hall Inc., 1996.

IBGE. **Pesquisa de orçamento familiar 1995-1996**. Rio de Janeiro, 1997.

_____. **Matriz de insumo-produto: Brasil 1995**. Rio de Janeiro, 1992.

KING, M. A. "Welfare analysis of tax reform using household data". **Journal of Public Economic**, v. 21, p. 183-224, 1983.

KOUTSOYIANNIS, A. **Modern microeconomics**. 2. ed.. Hong Kong: Macmillan Press, 1975.

KREPS, D. M. **A Course in microeconomic theory**. Cambridge: Harvester Wheatsheaf Press, 1990.

LEITE FILHO, P. A. M. **Acesso universal ao sistema de telefonia fixa no Brasil**: esquemas alternativos de financiamento e avaliação dos impactos distributivos sobre o bem-estar das famílias e da sociedade. Recife: UFPE, 2000. (Tese Doutoral).

MAS-COLLEL, A. *et al.* **Microeconomic theory**. Oxford: Oxford University Press, 1995.

MUELLBAUER, J. "Prices and inequality: The United Kingdom experience". **Economic Journal**, Cambridge/England, v. 84, p. 32-55, 1974.

POLLAK, R. A.; WALES, T. J. "Estimation of complete demand systems from household budget data: the linear and quadratic expenditure systems". **American Economic Review**, Menash/E.U.A., v. 68, n. 3, p. 348-359, 1978.

RAWLS, J. **A Theory of justice**. Cambridge: Harvard University Press, 1971.

ROSEN, H. S. "A Methodology for evaluating tax reform proposals". **Journal of Public Economics**, v. 6, n. 6, p. 105-121, 1976.

SAMUELSON, P. A. **Foundation of economic analysis**. 5. ed. Cambridge: Harvard University Press, 1975.

SILBERBERG, E. **The Structure of economics: a mathematical analysis**. New York: McGraw-Hill Book Company, 1978.

SIQUEIRA, R. B. **Redistributive indirect taxes for Brazil**: an application of the theory of optimal taxation. London: University of London, 1995. (Tese Doutoral).

_____. "Redistributive effects of alternative indirect tax reforms for Brazil". **Revista de**

Economia Aplicada, v.1, n. 3, p. 349-372, 1997.

SIQUEIRA, R. B. *et al.* "Uma Análise da incidência final dos impostos indiretos no Brasil". Recife: Departamento de Economia da UFPE, 1998. (Mimeo).

VARIAN, H. R. **Microeconomic analysis**. 3. ed. New York: W. W. Norton, 1992.

VARTIA, Y. "Efficient methods of measuring welfare change and compensated income in terms of ordinary demand functions". **Econometrica**, v. 51, n.1, p. 1983.

Recebido para publicação em 06.ABR.2004.

Traços Gerais do Desenvolvimento Recente da Economia do Nordeste

João Policarpo Rodrigues Lima

* *Professor Adjunto 4 do Departamento de Economia /PIMES da Universidade Federal de Pernambuco(UFPE).*

* *Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).*

Resumo

Este trabalho propõe-se a estudar a evolução do comportamento da economia do Nordeste ao longo dos anos 1990, tendo em conta os setores e segmentos da economia, tanto em nível macrorregional como estadual. Além disso, procura avaliar os efeitos dessas transformações sobre as exportações e sobre o mercado de trabalho, enfocando as tendências principais até aqui detectadas do emprego e dos salários. Constata-se redução na dinâmica de crescimento, embora em sintonia com a estagnação na economia brasileira. No caso do Nordeste, chama a atenção a tendência de perda de dinamismo na indústria de transformação e a maior importância do segmento de construção e do setor terciário como fontes de crescimento. Tais tendências são observadas na maioria dos estados nordestinos, embora em alguns deles a indústria de transformação ainda mostre algum destaque, exatamente no Ceará e no Rio Grande do Norte, que vêm apresentando maiores taxas de crescimento no conjunto da Região. Por outro lado, o setor exportador nordestino mantém-se com uma performance acanhada, carente de atenções dos formuladores de políticas. O mercado de trabalho vem apresentando maior exposição à informalidade com precarização das relações assalariadas e mesmo com a tendência de expansão do desemprego aberto acima da observada em outras regiões brasileiras.

Palavras-chave:

Nordeste do Brasil; Evolução da Economia; Mercado de Trabalho; Exportações.

1 – INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos 1990 a economia brasileira empreendeu mudanças significativas de rota e de estratégia nas quais se incluem a abertura comercial, o encolhimento do papel do Estado e das políticas intervencionistas, a estabilização de preços e o gradativo império dos conceitos de estabilidade, com prioridade para as metas inflacionárias. Isso, mesmo que às custas de taxas de crescimento absolutamente raquíticas. Do ponto de vista regional, alguns aspectos também roubaram a cena: agonia e morte dos órgãos de desenvolvimento regional (Sudene/Sudam) face aos questionamentos acerca da efetividade da política regional adotada desde os anos 1960, bem como por acusações de mau uso dos recursos públicos envolvidos; guerra fiscal de incentivos estaduais na tentativa de atrair novos empreendimentos industriais, principalmente; mudança dos padrões tecnológicos e capacidade regional diferenciada de adaptação aos novos requerimentos de qualificação de mão-de-obra; diferenciais de salários e atração de investimentos em indústrias mais utilizadoras de mão-de-obra, gerando alguma competitividade espúria nas regiões menos desenvolvidas do País etc.

Sobre o desempenho da economia brasileira e sobre as tendências regionais mais gerais do processo produtivo, muito já foi discutido e especulado na literatura econômica pertinente, porém sobre os impactos regionais mais localizados de tais mudanças ainda há muito a examinar. Isso, no intuito de tentar desvendar os principais efeitos das mesmas no interior das regiões periféricas. Nesse sentido, este trabalho propõe-se a estudar a evolução do comportamento da economia do Nordeste ao longo dos anos 1990, tendo em conta os setores e segmentos da economia, tanto da macrorregião quanto estados. Além disso, procura avaliar os efeitos dessas transformações sobre as exportações e sobre o mercado de trabalho, enfocando as tendências principais até aqui detectadas do emprego e dos salários.

Como é sabido, a economia do Nordeste apresenta disparidades expressivas em termos de renda *per capita* em relação à média do País. Concen-

trando quase 30% da população do Brasil, sua participação no PIB nacional não passava de cerca de 16,0% em 1998. Conseqüentemente, o PIB *per capita* do Nordeste em 1998 atingia apenas o patamar de 56,1% do respectivo PIB nacional (Sudene, 1999). Além disso, a desvantagem no produto *per capita* é acrescida por uma distribuição de renda regional ainda pior que a média do País. Efetivamente, enquanto em 1997 o coeficiente de Gini era de 0,58 para o Brasil, no Nordeste chegava a 0,60 (no Sul era de 0,54)¹.

Esses indicadores, portanto, resumem uma situação econômica muito pouco satisfatória, em termos de renda *per capita* e de distribuição, mesmo se comparada com a também insatisfatória condição média da economia brasileira.

Não obstante, vale observar que os parâmetros básicos da economia nordestina vêm, embora lentamente e aquém do desejável, apresentando melhoras. Nas últimas décadas a participação do PIB *per capita* do Nordeste no PIB *per capita* do Brasil cresceu de 41,8% para 56,1% entre 1960 e 1999. Em parte, pelo menos, isto resulta de um crescimento econômico relativamente mais rápido experimentado pela economia nordestina nas últimas três décadas (Tabela 1), para o que muito concorreram as políticas regionais implementadas pela Sudene.

Vale observar também que, ao longo do período acima citado, a economia da Região alterou-se estruturalmente. Ou seja, reduziu-se bastante, de 30,9% para 9,1%, o peso relativo das atividades agropecuárias e cresceu significativamente a participação da indústria e dos serviços (Tabela 2).

Na verdade, o maior crescimento foi observado no setor terciário, onde se localizam quase dois terços do PIB regional. É também verdade que esse peso maior do setor serviços resulta de um conjunto bastante heterogêneo de atividades, onde estão presentes níveis diferentes de produtividade, muitas

¹ O índice de Gini mede o grau de concentração da distribuição de renda e quanto mais próximo de 1,0 estiver mais concentrada é a distribuição.

vezes dentro do mesmo segmento. Embora a heterogeneidade seja também característica das economias menos desenvolvidas, no caso do Nordeste, periferia da periferia, ela se acentua e se difunde com os processos de crescimento e modernização que atingem de forma parcial e bastante diferenciada espaços e segmentos produtivos regionais. Nos últimos anos, com a abertura da economia brasileira essas diferenciações tendem a se exacerbar. Conforme dito acima, tendo em conta esse pano de fundo, este trabalho, ao examinar algumas das transformações em curso na macrorregião e em seus estados, tenta identificar algumas tendências setoriais que poderão ajudar na formulação de políticas voltadas ao desenvolvimento da região. Antes disso, contudo, façamos uma rápida incursão sobre o processo de integração da economia nordestina no espaço econômico do país, o que tinha como orientação o modelo de substituição de importações que prevaleceu até os anos 1980 no Brasil.

2 – BREVE RETROSPECTIVA DA EVOLUÇÃO DA INTEGRAÇÃO REGIONAL

A dinâmica econômica das regiões brasileiras vem sendo caracterizada pela diferenciação e hierarquização de espaços e atividades, num processo

já de há muito em construção, em que a expansão industrial e suas ondas de investimento desempenharam um papel principal.

Um dos momentos marcantes para a conformação do espaço econômico nacional foi, como se sabe, o vivido na montagem da indústria pesada, após a segunda metade dos anos 1950. Contando com o suporte estratégico e decisivo do Estado, na montagem da infra-estrutura e na produção de bens intermediários, a indústria ampliou-se significativamente, tendo à frente os segmentos de bens duráveis, espalhando-se pela metal-mecânica, bens intermediários e bens de capital. A Região Metropolitana de São Paulo foi o seu espaço privilegiado. Deste processo, marcado pela exacerbada concentração espacial, resultaram mudanças na regionalização produtiva associadas à formação e consolidação do mercado nacional em curso desde o início do século XX sob o comando do capital comercial. Uma vez instalada a indústria pesada no Sudeste, particularmente em São Paulo, as regiões periféricas, num primeiro momento, experimentam e sofrem efeitos da concorrência de produtos industrializados. Depois, passam as mesmas a receber de forma gradativa transferências de capitais produtivos, que concorrem para ampliar as relações

Tabela 1 – Taxa Média Anual de Crescimento do PIB Real do Brasil e Região Nordeste – 1960-99

Período	Nordeste Taxa (%)	Brasil Taxa (%)
1960-70	3,5	6,1
1970-80	8,7	8,6
1980-90	3,3	1,6
1990-1999(1)	3,0	2,5

Fonte: FGV/IBRE/DCS; IBGE/DPE/DCNA – Brasil

Sudene/Contas Regionais – Nordeste. (1)Dados Preliminares

Tabela 2 – Participação do PIB Setorial no PIB Global da Região Nordeste – 1960/1988 (%)

Ano	Agropecuária	Indústria	Serviço	Total
1960	30,5	22,1	47,4	100,0
1980	17,3	29,3	53,4	100,0
1999(1)	9,7	26,0	64,3	100,0

Fonte: Sudene/Contas Regionais (1)Dados preliminares

de trabalho típicas do capitalismo e para destruir segmentos e frações capitalistas não preparadas para conviver com tal situação.

Com isso, em função da disponibilidade de recursos naturais e energéticos bem como de políticas de desenvolvimento regional, observa-se o espraçamento de investimentos na indústria, os quais levam a uma menor concentração, mas implicam também a ampliação de características regionais específicas, alinhadas brevemente a seguir.

Assim, ao longo das décadas de 1960 e 1970, especialmente nesta última, passa-se a observar no Brasil uma certa desconcentração de atividades industriais em que se forja uma integração complementar, com especializações significativas em alguns segmentos nas regiões Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste.

Entre outros exemplos, pode-se destacar o Pólo Petroquímico de Camaçari, na Bahia, e a Cloroquímica em Sergipe e Alagoas, além da indústria nordestina que cresceu sob a sombra dos incentivos fiscais; a siderurgia e papel-celulose no Espírito Santo e em Minas Gerais, além da automobilística nesse segundo; e a Zona Franca de Manaus e Carajás no Norte. (CANUTO, 2001, p. 107).

Esse novo recorte da indústria com tendência à especialização também pode ser notado no Sul através da metal-mecânica mais dedicada à produção de equipamentos agrícolas, das indústrias de calçados e têxteis, principalmente, numa clara conexão com a base agropecuária ali desenvolvida.

No caso do Nordeste, a especialização atingiu níveis notáveis, tendo a indústria de bens intermediários, especialmente a química/petroquímica, ampliado muito seu peso na base industrial. Com isso, em 1985 a indústria de bens intermediários chegou a ter quase 50% do VTI na região, secundada pelo segmento de não duráveis (LIMA, 1998). Definiam-se assim nesses dois segmentos, cuja dinâmica em última instância era dada pelos segmentos de bens de consumo durável e de capital localizados majoritariamente no Sudeste, o espaço da indústria nor-

destina, aberto no bojo da industrialização pesada e na integração econômica do país. Isso, levando em conta o modelo então adotado, onde a substituição de importações constituía o núcleo do dinamismo, a qual, por sua vez, repousava na manutenção de fortes barreiras às importações de produtos industrializados.

Nos anos 1980, assiste-se a uma lenta agonia do modelo de substituição de importações, quando a dívida externa e a sua manifestação interna, substanciada no elevado endividamento do setor público, levou à crise, principalmente, dos investimentos. Além disso, aspectos intrínsecos ao modelo substitutivo adotado (característica *rent-seeking behaviour* privilegiada em lugar do *efficiency-seeking behaviour*²) terminam levando a mudanças de fundo no modelo, sintetizadas na abertura comercial e financeira. Para isso, obviamente, também concorreram fatores externos e tendências inerentes ao capitalismo em âmbito mundial sintetizadas na chamada globalização³.

Em termos regionais, vale observar, conforme Canuto (2001), que se esgotara a fonte indutora de expansão de espaços regionais integrados, face aos requerimentos, para novas inversões, de tecnologia e de tamanho mínimo de plantas “cuja viabilidade só seria pensável em alguns poucos países desenvolvidos, e, em geral, para vendas em escala mundial” (Op. Cit., p. 109).

² Em geral, o nível de eficiência produtiva e de avanço tecnológico foi pouco enfatizado na industrialização substitutiva em vista de fatos como os baixos salários vigentes, junto do excedente de mão-de-obra, e da elevada redução da concorrência via barreiras protecionistas. Assim, o comportamento rentista foi privilegiado e manteve-se reduzido o dinamismo tecnológico endógeno com baixo nível de competitividade externa. Com isso impediu-se um novo ciclo de dinamismo, que poderia ter sido induzido pelo *drive* exportador dos anos 1980 (CANUTO, 2001).

³ Vale lembrar que a crise externa e a crise fiscal a ela associada, praticamente inviabilizam a outra fonte de financiamento de investimentos, ou seja, o influxo de capital externo, além de deteriorar a infra-estrutura e as empresas estatais e provocar inflação explosiva. Os elevados juros vigentes exigidos para o financiamento da dívida pública, por sua vez, também levaram os investidores privados a preferirem manter ativos líquidos, reduzindo ao mínimo os investimentos produtivos.

Os anos 1990, marcados pela abertura comercial e pelas reformas liberais, presenciaram transformações estruturais no modelo de desenvolvimento, afetando, principalmente, o padrão tecnológico, o papel do Estado, o nível absoluto e o coeficiente de importações, o mercado de trabalho e o volume de empregos gerados. No novo ambiente observam-se reestruturações produtivas em setores diversos da indústria que levaram à menor diversificação de segmentos e de linhas de produtos, não compensadas nos segmentos remanescentes.⁴

Disso resultou uma estrutura produtiva com maior produtividade e mais competitiva, porém com maior participação de componentes importados, com menor volume de emprego e maior dependência tecnológica e do financiamento externo e elevado índice de desnacionalização. Do ponto de vista macroeconômico, tal modelo levou à maior vulnerabilidade em relação aos fluxos internacionais de capitais e a uma elevação exponencial da dívida pública interna, exigindo elevados superávits primários para a continuidade de seu financiamento pelo setor privado. Além disso, observou-se o desmonte da capacidade de intervenção do Estado, a privatização e a desregulamentação de atividades econômicas. Com isso, aprofunda-se a fragilidade do Estado e este perde fôlego e capacidade de influir no desenvolvimento econômico como agente direto e indireto de investimentos.

No plano regional algumas transformações de fundo também se fizeram sentir. Aqui, no entanto, não se tem ainda um volume suficiente de evidências para avaliar as tendências principais. Um fato *a priori* ameaçador seria a destruição ou diminuição das especializações produtivas construídas enquanto vigorou a substituição de importações. No caso do Nordeste, a abertura e o maior recurso a fornecedores externos levantam dúvidas sobre a sobrevi-

vência e expansão da indústria de bens intermediários, enquanto a perda de comando do Estado e das políticas regionais suscita questionamentos sobre a continuidade de investimentos industriais nos segmentos de não-duráveis. Note-se que a vulnerabilidade do segmento de bens intermediários é indicada pela redução mais acentuada para estes bens das tarifas de importação, ficando os bens finais, duráveis principalmente, com tarifas mais elevadas (LIMA, 1998).

Tais preocupações já levaram à realização de alguns estudos e vários analistas têm-se perguntado sobre as tendências da desconcentração espacial, sobre as economias e deseconomias de aglomeração, novos fatores locacionais e encadeamentos intersetoriais da malha produtiva. Com isso busca-se entender as repercussões do novo ambiente sobre a complementaridade inter-regional e sobre as próprias possibilidades de adensamento das malhas produtivas intra-região que eram esperadas nos desdobramentos do paradigma anterior. Algumas avaliações pessimistas vêm sendo divulgadas apontando para tendências de reconcentração produtiva no Sul/Sudeste (DINIZ e CROCCO, 1995), bem como para a possibilidade de fragmentação e retorno à maior articulação das regiões com o resto do mundo e com a globalização (ARAÚJO, 1997; PACHECO, 1998).

Apesar dessas análises de tons sombrios alguns fatores novos surgem no cenário regional com a transferência de unidades industriais têxteis e de calçados e de uma montadora de automóveis para o Nordeste e com a própria manutenção dos segmentos mais representativos da indústria de bens intermediários. Mesmo assim, não se deve esquecer que as transformações mais estruturais acima mencionadas na economia brasileira e no papel do Estado deixaram sua marca na economia nordestina. Conforme será visto a seguir, a indústria de transformação perdeu força, relativamente a outros segmentos industriais, como fonte de dinamismo na Região como um todo e também na maioria dos seus estados, quando observados de *per si*. Além disso, nota-se no mercado de trabalho indícios significativos de precarização tanto de condições sala-

⁴ O ajuste pegou mais em cheio os bens de capital e intermediários (metal-mecânica, petroquímica e metalurgia), além dos não-duráveis, estes em franca desvantagem competitiva diante de produtores asiáticos. Ajustes posteriores, vale lembrar, via investimentos modernizantes, conferiram maior competitividade à indústria, notadamente aos não-duráveis.

riais quanto de proteção legal, além de uma dificuldade ainda forte para um maior envolvimento da economia da Região com o mercado externo. Isso será melhor observado nas seções seguintes.

3 – OS RUMOS SETORIAIS DA ECONOMIA DO NORDESTE NOS ANOS 1990

Apesar dos problemas e dificuldades, relativamente conhecidos, a economia nordestina tem demonstrado nas últimas décadas ser possuidora de algum dinamismo endógeno. O fato de ter crescido à frente da economia brasileira ao longo do período 1970-99 mostra essa capacidade de crescimento, tanto em períodos de alto quanto de baixo crescimento do conjunto da economia nacional (TABELA 1).

Diante disso, cabe aqui tentar investigar com algum detalhe o desempenho dos vários segmentos

constitutivos da base econômica da Região, tentando assim identificar aqueles mais e menos dinâmicos. A Tabela 3 exibe dados interessantes a esse respeito, mostrando, por setor e por segmentos mais agregados, as taxas médias de crescimento anual no período 1970/99.

Como pode ser facilmente percebido, ao longo de três décadas a taxa de crescimento da economia nordestina experimenta forte desaceleração, fato bastante conhecido e associado às mudanças mais gerais da economia brasileira. Setorialmente, a agropecuária experimenta a maior mudança, saindo de uma taxa de crescimento de 5,4% ao ano entre 1970 e 1980 para -1,6% ao ano nos anos 1990/99 (1,5% ao ano nos anos 1980/90). Cabe aqui observar que, em parte, pelo menos, esse desempenho negativo resulta de reveses climáticos observados nos anos 1990 em função do fenômeno *El Niño*, principalmente em 1993/94 e 1998/99. Independente disso deve-se ter em conta que o setor

Tabela 3 – Região Nordeste do Brasil – Taxa Média Anual de Crescimento do PIB Setorial e por Atividade Econômica – 1970-99

ATIVIDADE ECONÔMICA	1970-80	1980-90	1990-99
SETOR AGROPECUÁRIO	5,4	1,5	-1,6
Agropecuária, Silvicultura e Pesca	5,4	1,5	-1,6
SETOR INDUSTRIAL	9,1	1,0	4,0
Indústria Extrativa Mineral	1,3	6,0	-0,1
Indústria de Transformação	10,8	-1,6	1,2
Energia Elétrica e Abastecimento de Água	13,5	7,0	4,7
Energia Elétrica	14,7	7,6	5,0
Abastecimento de Água	8,7	5,0	3,5
Construção	8,4	3,0	7,9
SETOR SERVIÇOS	10,2	4,6	3,5
Comércio (inclusive Restaurantes e Hospedagem)	12,8	1,7	3,7
Transportes, Armazenagem e Comunicações	6,0	7,2	7,9
Transporte Rodoviário	6,0	3,3	0,1
Transporte Ferroviário	8,2	-2,8	3,7
Transporte Aéreo	13,9	5,3	3,8
Transporte Marítimo	4,5	1,9	0,9
Comunicações	5,0	12,0	9,7
Atividades Financeiras	16,2	4,8	3,9
Bens Imóveis	11,3	8,4	4,8
Administração Pública	7,8	5,3	1,2
TOTAL	8,7	3,3	3,0

Fonte: Sudene/CPE/INE/Contas Regionais

agropecuário no Nordeste enfrenta maiores dificuldades em vista do vasto espaço semi-árido ser menos propício à atividade, embora não impeditivo caso sejam mobilizados os recursos técnicos disponíveis. Afora isso, deve-se ter em conta que os segmentos com maior potencialidade para o agro-negócio no Nordeste localizam-se na Zona da Mata e aí concentram-se atividades na agroindústria canavieira e na produção de cacau. Não por acaso esses segmentos atravessaram os anos 1990 em crise⁵, o que deve ter concorrido também para o resultado negativo do setor agrícola regional.

O setor industrial, que cresceu a 9,1% ao ano nos anos 1970, reduz abruptamente seu patamar de crescimento nos anos 1980/90 (1,0% ao ano), porém recupera parte do vigor nos anos 1990/99 (4,0% ao ano). No setor serviços a queda pós anos 1970 é menos pronunciada e progressiva, saindo de 10,2% ao ano nos anos 1970 para 3,5% ao ano nos anos 1990.

O exame do ocorrido nos segmentos constitutivos dos grandes setores é talvez de mais utilidade para se entender onde tem se concentrado o dinamismo na região. Os dados disponibilizados pelo Departamento de Contas Regionais da Sudene incluem alguma desagregação nos setores secundário e terciário.⁶

Na indústria pode ser observado um padrão mais regular de comportamento, tendo os segmen-

tos energia elétrica e abastecimento de água, em grupo ou individualmente, bem como a construção liderado os índices de crescimento. A indústria extrativa mineral cresceu significativamente (6% ao ano) no período 1980/90, em boa parte em função das descobertas de petróleo e gás natural em estados como Sergipe, Alagoas e Rio Grande do Norte. A indústria de transformação no seu conjunto foi dinâmica enquanto o país exibia altas taxas de crescimento, experimentando, entretanto, crescimento médio negativo (-1,6% ao ano) nos anos 1980/90 e uma pequena recuperação (1,2% ao ano) no período 1990/99. No conjunto do setor industrial ao longo dos últimos trinta anos, então, os segmentos mais dinâmicos foram energia elétrica e construção, talvez por contarem em sua dinâmica com a ação, mesmo não exclusiva, de investimentos governamentais⁷.

Quanto à indústria de transformação, infelizmente os dados disponíveis não estão desagregados por ramos para que se possa observar a sua dinâmica com mais propriedade. Cabe aqui apenas uma observação. No período 1981-98 a indústria de transformação no Nordeste cresceu a 1,1% ao ano em média, taxa semelhante à observada para o conjunto da economia brasileira (1,2% ao ano).

Note-se, portanto, que a indústria nordestina alterou de forma pronunciada o seu comportamento setorial, tendo a indústria de transformação perdido muito do dinamismo que exibiu nos anos 1970, quando cresceu a taxas de 10,8% ao ano em média. Dos anos 1980 em diante o crescimento industrial passa a centrar-se nos segmentos de energia elétrica e abastecimento d'água e na construção. Conforme será visto adiante, o comportamento menos dinâmico da indústria de transformação nesse período tem a ver com a redução do ímpeto do

⁵ No caso da agroindústria da cana a crise deveu-se a dificuldades financeiras das empresas junto a preços em baixa em uma conjuntura onde o segmento nordestino deixou de contar com a proteção estatal. No caso do cacau, a praga da vassoura de bruxa reduziu a produtividade e a produção dos cacauzeiros, o que só mais recentemente está sendo, aos poucos, revertido com a renovação dos plantios com variedades mais resistentes.

⁶ Como se sabe, a Sudene foi extinta e junto com ela perdeu-se uma fonte valiosa de informações que era o seu Departamento de Contas Regionais. Os dados setoriais aqui analisados, tanto para a Região quanto para os estados, foram obtidos através de Heródoto Moreira, que esteve à frente deste Departamento por vários anos, não tendo sido, até onde sabemos, anteriormente divulgados em publicações oficiais, pois tratam-se de tabulações especiais que foram geradas antes do fechamento do Departamento, o qual ainda sobreviveu por algum tempo à extinção da Sudene.

⁷ As atividades de construção recuperam com força o dinamismo nos anos 1990. Infelizmente os dados disponíveis não permitem desagregação para o segmento de construção. Caso fosse possível, poderíamos ter idéia do peso da construção civil no total, o que poderia indicar um maior dinamismo de atividades privadas nos anos 1990, já que o setor público, como é sabido, desacelerou seus investimentos. Fica aqui essa hipótese para ser explorada em futuros trabalhos.

investimento privado, enquanto nos demais setores no Nordeste ainda nota-se a presença, embora decrescente, de investimentos estatais segurando os níveis de crescimento da indústria.

No setor terciário observa-se uma maior flutuação ou alternância de segmentos líderes do crescimento. No período 1970/80 sobressaíram-se os ramos comércio (inclusive restaurantes e hospedagem), transporte aéreo, atividades financeiras e bens imóveis. Nos anos 1980/90 os segmentos que cresceram com maior vigor foram transportes, armazenagem e comunicações, particularmente comunicações e transporte aéreo, e ainda bens imóveis. Nos anos 1990/99 mantém-se esse perfil de crescimento setorial, com destaque especialmente no segmento comunicações. Ao longo das três últimas décadas, portanto, as comunicações suplantam o comércio (incluindo restaurantes e hospedagem) como atividade terciária mais dinâmica na região.

Vale aqui lembrar alguns possíveis fatores explicativos para essas mudanças. Um deles é que a dinâmica econômica nordestina, embora com alguma variação e diversificação, face a investimentos do setor privado, apresenta uma associação forte, padrão historicamente observado, vale ressaltar, com os investimentos do setor público, principalmente nos períodos de menor crescimento do PIB.

Efetivamente, observando os dados relativos à formação bruta de capital fixo (FBKF) para o Brasil e para a Região, nota-se que nos anos 1970 ambos experimentaram um crescimento médio de 10,2% ao ano. Nas décadas seguintes, o comportamento é discrepante: nos anos 1980/90 o Nordeste amplia em 1,6% ao ano em média a FBKF, enquanto no Brasil esta média é negativa (-2,6% ao ano). No período 1990/95 ocorre uma inversão, tendo o Nordeste apresentado uma taxa negativa (-1,7%) e o Brasil como um todo uma recuperação expressiva da FBKF (4,2%) (Tabela 4).

Ao se observar no caso do Nordeste a desagregação da FBKF entre os setores públicos e privado nota-se o referido peso do setor público. Nos anos 1970/80, quando a economia (Nordeste e Brasil) crescia a taxas elevadas, os setores público e privado ampliaram significativamente sua FBKF. Já no período 1980/90, época de estagnação, o setor privado do Nordeste ampliou sua FBKF em média a 0,3% ao ano, enquanto o setor público apresentou uma taxa média de 3,1%. Nos anos 1990/95, em que a FBKF do Nordeste decresceu a -1,7% ao ano, o setor privado cresce a 2,4% ao ano, mas o setor público apresenta uma queda de -6,3% ao ano (Tabela 5). Assim, mesmo com a recuperação dos investimentos do setor privado na primeira metade dos anos 1990, o declínio acentuado dos investimentos públicos deu o tom e ar-

Tabela 4 – Taxa Média Anual de Crescimento da FBKF Real do Brasil e Nordeste – 1970/1995

Período	Nordeste	Brasil
1970/80	10,2	10,2
1980/90	1,6	-2,6
1990/95	-1,7	4,2

Fonte FGV/IBRE/DCS; IBGE/DPE/DCNA – Brasil SUDENE/Contas Regionais – Nordeste.

Tabela 5 – Taxa Média Anual de Crescimento da FBKF Total Real. Setor Público e Setor Privado do Nordeste do Brasil – 1970/95

Período	Nordeste	Setor Público	Setor Privado
1970/80	10,2	9,6	10,6
1980/90	1,6	3,1	0,3
1990/95	-1,7	-6,3	2,4

Fonte: Sudene/Contas Regionais

rastou a FBKF da Região para uma taxa negativa. A permanência da crise das finanças do setor público e de sua diminuta capacidade de investir é, portanto, preocupante do ponto de vista da expansão futura da economia nordestina. Isso, principalmente, numa conjuntura em que a economia como um todo mantém-se submetida a um regime de crescimento muito abaixo, tanto do necessário para a melhoria das condições de vida, quanto dos padrões históricos no país.

4 – DESEMPENHO SETORIAL DA ECONOMIA NOS ESTADOS DO NORDESTE

Após o exame dos dados setoriais para o conjunto da economia regional, vale analisar o comportamento desses mesmos dados entre os estados com o objetivo de entender melhor o sentido

dos impactos observados nos anos 1990 sobre as unidades federadas da região. Aqui surgem constatações contraditórias em um aspecto, o da existência ou não de convergência de níveis de renda, e confirmam-se as tendências de maior dinamismo dos segmentos que despontam com maior vigor no exame dos dados do Nordeste como um todo, conforme mais bem detalhado a seguir (Tabelas 6 e 7).

Um aspecto interessante que emerge do exame das tabelas com os dados por estados tem a ver com as taxas discrepantes de crescimento de cada unidade federada. À primeira vista, isso poderia parecer um fenômeno em sintonia com a tese da convergência de níveis de renda de espaços menos desenvolvidos ao longo do tempo. Segundo essa tese, considerando sua versão mais usualmente divulgada, as regiões menos desenvolvidas apresentariam uma tendência a crescer mais rapi-

Tabela 6 – Estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia - Taxa Média Anual de Crescimento do PIB Setorial e por Atividade Econômica – 1970-99

	PE			AL			SE			BA		
	1970	1980	1990	1970	1980	1990	1970	1980	1990	1970	1980	1990
ATIVIDADE ECONÔMICA	-80	-90	-99	-80	-90	-99	-80	-90	-99	-80	-90	-99
SETOR AGROPECUÁRIO	6,0	0,8	-2,2	6,8	3,5	-0,6	4,9	4,0	-3,7	4,2	2,2	1,1
Agropecuária, Silvicultura e Pesca	6,0	0,8	-2,2	6,8	3,5	-0,6	4,9	4,0	-3,7	4,2	2,2	1,1
SETOR INDUSTRIAL	10,7	1,9	1,7	9,2	7,0	4,5	13,7	4,9	2,8	10,6	0,6	3,4
Indústria Extrativa Mineral	16,3	-1,5	-7,3	32,5	13,9	1,9	6,2	0,5	-1,4	0,0	2,5	-2,7
Indústria de Transformação	13,1	-1,2	-1,3	9,8	4,7	-0,5	15,9	7,5	4,4	18,8	-0,2	2,2
Energia Elétrica e Abastecimento de Água	9,3	4,8	3,8	11,4	8,0	3,2	12,5	11,9	8,7	14,5	6,4	3,9
Energia Elétrica	9,9	5,5	5,0	13,5	8,9	3,0	14,4	10,6	6,4	15,6	7,5	3,8
Abastecimento de Água	6,1	2,0	-2,6	6,6	2,6	6,1	8,3	13,9	10,0	8,5	1,6	2,9
Construção	5,6	7,2	5,5	7,5	10,1	8,1	18,6	-6,2	4,6	10,7	-1,6	8,9
SETOR DE SERVIÇOS	8,4	4,4	2,5	10,5	4,4	3,0	10,7	4,0	3,5	10,9	5,4	3,4
Comércio (inclusive Restaurantes e Hospedagem)	10,7	-0,6	3,6	11,2	4,5	2,3	10,5	3,2	2,8	12,8	2,6	3,3
Transportes, Armazenagem e Comunicações	5,4	6,2	7,9	7,7	4,6	5,3	7,5	7,4	4,3	7,2	6,1	7,6
Transporte Rodoviário	4,0	3,4	-2,2	6,0	4,6	-4,0	7,4	3,9	-0,9	6,5	2,6	1,1
Transporte Ferroviário	7,9	-5,9	0,2	7,9	-6,1	6,5	11,2	-3,5	0,1	9,2	-3,5	4,6
Transporte Aéreo	11,8	4,4	2,9	19,0	12,1	1,9	16,6	5,6	0,9	16,0	6,0	1,0
Transporte Marítimo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comunicações	9,9	11,4	10,2	13,1	7,6	7,8	3,8	11,2	5,3	6,6	10,0	8,9
Atividades Financeiras	14,2	6,8	2,1	20,2	-2,3	5,5	15,5	-4,7	5,7	15,3	7,2	3,1
Bens Imóveis	8,8	7,0	3,8	12,0	8,0	4,3	13,3	8,3	4,9	12,1	8,9	4,1
Administração Pública	5,7	5,0	-0,7	8,2	4,7	0,2	8,2	2,1	1,2	8,9	4,3	-0,6
TOTAL	8,6	3,5	2,0	9,1	5,2	3,3	10,2	4,4	2,2	8,8	3,7	3,0

Fonte: SUDENE/CPE/INE/Contas Regionais

Tabela 7 – Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Maranhão e Paraíba: Taxa Média Anual de Crescimento do PIB Setorial e por Atividade Econômica – 1970-99

	PI			CE			RN			MA			PB		
	1970	1980	1990	1970	1980	1990	1970	1980	1990	1970	1980	1990	1970	1980	1990
ATIVIDADE ECONÔMICA	-8,0	-9,0	-9,9	-8,0	-9,0	-9,9	-8,0	-9,0	-9,9	-8,0	-9,0	-9,9	-8,0	-9,0	-9,9
SETOR AGROPECUÁRIO	5,7	5,6	-3,1	6,7	1,4	-4,3	5,6	-2,6	-7,6	7,6	-2,5	1,6	1,3	4,4	-5,9
Agropecuária, Silvicultura e Pesca	5,7	5,6	-3,1	6,7	1,4	-4,3	5,6	-2,6	-7,6	7,6	-2,5	1,6	1,3	4,4	-5,9
SETOR INDUSTRIAL	9,7	8,4	4,5	14,9	5,4	5,5	16,1	10,9	5,0	8,3	10,4	6,9	7,6	5,3	5,4
Indústria Extrativa Mineral	8,8	11,0	-	25,9	16,7	-1,3	14,7	19,3	3,1	1,1	15,9	-	45,8	15,2	-
Indústria de Transformação	18,5	9,7	1,8	18,3	4,6	4,5	22,1	6,9	4,0	10,4	3,4	2,7	16,0	5,7	5,6
Energia Elétrica e Abastecimento de Água	21,6	9,7	5,6	13,7	8,6	8,4	16,0	8,3	7,5	21,1	9,2	4,3	10,3	5,8	5,5
Energia Elétrica	23,6	9,3	6,4	14,6	8,4	8,0	17,8	9,2	7,5	29,2	10,1	6,1	12,0	7,6	7,4
Abastecimento de Água	14,5	10,3	4,3	9,5	9,4	9,4	9,8	5,0	7,2	12,9	7,7	3,1	7,6	1,7	-0,8
Construção	7,0	4,6	10,2	11,4	5,1	8,1	12,1	1,5	10,0	6,5	14,6	7,8	3,1	-0,2	5,0
SETOR DE SERVIÇOS	11,5	6,5	2,4	10,8	4,7	5,4	10,3	4,9	4,8	12,0	9,3	4,7	9,7	6,0	3,3
Comércio (inclusive Restaurantes e Hospedagem)	15,9	4,8	-	14,3	4,3	5,7	16,3	3,8	6,9	15,8	6,3	6,1	13,5	4,1	4,8
Transportes, Armazenagem e Comunicações	1,5	13,5	-	5,3	8,1	8,1	2,2	3,0	8,2	7,8	11,6	7,8	5,8	10,5	7,2
Transporte Rodoviário	9,0	5,5	-	5,4	3,1	-0,2	6,3	4,0	2,5	10,3	3,1	3,4	4,6	3,6	-5,3
Transporte Ferroviário	5,8	3,2	-	5,8	1,3	-7,0	6,3	-6,2	-0,3	6,3	2,8	7,9	7,9	-6,2	9,6
Transporte Aéreo	13,3	6,1	-	15,4	4,7	7,0	18,9	9,7	7,9	7,3	5,4	2,8	28,6	17,9	4,5
Transporte Marítimo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comunicações	-5,1	18,4	-	4,4	13,6	10,8	-4,8	6,0	12,0	5,9	16,5	9,9	6,2	15,9	8,1
Atividades Financeiras	18,0	-1,9	-	19,0	3,6	5,5	19,4	-4,0	9,7	19,2	8,9	6,1	11,6	-1,5	5,9
Bens Imóveis	15,6	9,7	-	12,0	6,8	6,7	12,7	8,3	4,9	15,2	12,8	5,3	8,6	8,1	5,1
Administração Pública	10,3	6,7	-	7,5	4,2	-0,9	7,8	5,9	-0,9	7,9	9,7	-2,9	10,0	7,2	-2,3
TOTAL	9,4	6,9	2,1	10,8	4,7	4,7	10,3	7,4	4,3	9,3	8,3	4,6	6,5	5,6	3,1

Fonte: SUDENE/CPE/INE/Contas Regionais

damente do que as demais, com o que haveria a mais longo prazo, a tendência à convergência de níveis de rendimentos.

No caso dos estados do Nordeste, pelo menos, os dados aqui apresentados levam a conclusões contraditórias. Ao mesmo tempo em que se observam estados com menor nível de produto crescendo acima da média, como Maranhão e Rio Grande do Norte, e alguns outros com produto maior crescendo abaixo ou bem perto da média, casos da Bahia e de Pernambuco, também ocorre que outros estados de menor nível de renda crescem abaixo ou muito próximo da média, como é o caso dos estados da Paraíba, Sergipe, Alagoas e Piauí. O estado do Ceará, por sua vez, classificado entre os três maiores PIBs da Região, tem crescido com maior velocidade, mesmo nos anos 1990.

Tendo em conta apenas os dados da década de 1990, podem ser separados três grupos de es-

tados, classificados pelo critério do crescimento do PIB: um de maior dinamismo, ou seja, com taxas entre 4,3% e 4,7%, constituído por Maranhão, Ceará e Rio G. do Norte; um outro de menor dinamismo, com taxas variando entre 2,0% e 2,2%, formado por Sergipe, Pernambuco e Piauí; e finalmente o terceiro com taxas, muito próximas da média regional, entre 3,0% e 3,3% onde se encontram Bahia, Paraíba e Alagoas. Portanto, nos anos da abertura econômica os impactos em termos de taxas de crescimento sobre os PIBs estaduais são diferenciados, havendo em cada grupo a presença de economias maiores e menores, considerando os padrões regionais.

É interessante chamar a atenção para o fato de terem os três estados mais dinâmicos (MA, CE e RN), nos anos 1990, apresentado um crescimento mais expressivo do setor secundário com taxas superiores a 5% ao ano em média, o que mostra ser este setor ainda muito importante como fator de cres-

cimento. Isso sinaliza uma implicação de alguma relevância para a política regional, ou seja, mesmo com o crescente peso do setor terciário, as atividades industriais mantêm-se como estratégicas para o fomento do crescimento⁸.

Uma outra observação derivada dos dados das tabelas acima é que a perda de dinamismo da indústria de transformação verificada para a Região como um todo, nos anos 1990, espraia-se pela maioria dos estados, com exceção do Ceará, Rio Grande do Norte e da Paraíba⁹. Uma possível explicação para a permanência desse segmento como dinâmico nestes estados é que nos mesmos observou-se um movimento de atração de investimentos, via incentivos fiscais estaduais, para os ramos têxteis/confecções e calçados, com algum impacto também sobre o fornecimento de insumos para tais produtos.

Na direção oposta da indústria de transformação transita o segmento da construção, que aparece na maioria dos estados com altas taxas de crescimento, em média, acima de 8% ao ano, excetuando-se os casos da Paraíba, Pernambuco e Sergipe onde a sua taxa média de crescimento ficou em torno de 5% ao ano, mesmo assim ainda relativamente elevada. Ainda no setor secundário merece algum destaque o desempenho do segmento de energia

elétrica e abastecimento d'água, que exibiu dinamismo na maioria dos estados, embora com menor intensidade em Pernambuco, Bahia e Alagoas. Esses segmentos e, em alguns casos o de transportes, passaram na verdade a liderar a expansão do setor secundário de forma mais ou menos generalizada nos vários estados do Nordeste, o que, pelo menor volume de efeitos de encadeamento, contribui menos para o crescimento dos PIBs estaduais.

Uma outra conclusão relevante a extrair dos dados é o destaque para o segmento de comunicações dentre os que formam o setor terciário. Tais serviços também aparecem com ênfase na maioria dos estados nos anos 1990, com taxas muitas vezes acima de 8% ao ano. Neste caso as exceções são o Piauí, principalmente, e Sergipe onde a expansão das comunicações fez-se a taxas menores. A explicação mais provável para o dinamismo das comunicações de forma tão ampla e generalizada é a expansão da telefonia fixa junto com a implantação da telefonia celular, que concentrou investimentos significativos, em todo o país, exatamente ao longo dos anos 1990.

Ainda no setor terciário, cabe destaque para a perda generalizada de dinamismo no ramo de comércio (inclusive restaurantes e hospedagem) cuja taxa de crescimento reduz-se muito na grande maioria dos estados ao longo das três décadas cobertas pela base de dados aqui considerada, principalmente nos anos 1990, quando as taxas médias anuais situam-se entre 2% e 4% em cinco dos nove estados. As exceções neste caso são o Maranhão, o Rio Grande do Norte, o Ceará e a Paraíba, onde as taxas situaram-se em torno de 5% a 6% ao ano. Note-se que como esse item inclui restaurantes e hospedagem, ou seja, as atividades ligadas ao turismo, esse desempenho pouco dinâmico contrasta com o festejado potencial turístico da maioria dos estados nordestinos, que assim ainda não conseguiria traduzir-se em números mais destacados. É possível, porém, por outro lado, que o menor dinamismo do comércio nos estados tenha puxado para baixo esse item e as atividades turísticas tenham contribuído para segurar as taxas em estados como Bahia, Pernambuco e Paraíba. Estes estados, além do Ceará e do Rio Grande

⁸ Isso pode soar como arcaico para alguns que enfatizam a importância do setor terciário e defendem-no como estratégico para o desenvolvimento do Nordeste, mas, no mínimo, indica a capacidade da indústria de gerar efeitos de encadeamento ainda significativos, que terminam rebatendo positivamente sobre atividades terciárias.

⁹ Note-se que nos estados de Pernambuco e Alagoas as taxas de crescimento da indústria de transformação chegam a ser negativas. Vale observar que o Ceará e o Rio Grande do Norte lideram, como visto acima, o crescimento na Região nas últimas décadas, o que, em parte, pelo menos, deve-se ao crescimento um pouco maior da indústria de transformação. Mas aqui também há "contradições": em Sergipe e na Paraíba essa indústria cresceu a taxas semelhantes às dos dois estados líderes e nem por isso o PIB total foi mais alavancado. É verdade que não fora esse desempenho das atividades de transformação o crescimento do PIB na Paraíba e em Sergipe poderia ter sido menor. O Maranhão, por sua vez, está no grupo de liderança do crescimento do PIB, mas a sua indústria de transformação não tem exibido muito vigor. Isso talvez atenua o peso do argumento pró-indústria de transformação como mais indutora do crescimento, mas não o invalida.

do Norte, são os que mais participam dos fluxos de turismo na Região, que vêm crescendo significativamente nas duas últimas décadas.

Assim, apesar de alguns comportamentos destoantes em alguns segmentos em alguns estados, conforme destacado acima, os dados relativos aos estados mostram um comportamento setorial que tende a se situar na direção dos dados globais para a região, ou seja mostram um comportamento semelhante de segmentos dinâmicos (construção e comunicações) ou em declínio (indústria de transformação, comércio) e assim reforçam a visão de gradativa perda de especificidades sub-regionais em termos de fontes de impulsos dinâmicos no Nordeste. Ao mesmo tempo a análise acima esboçada ajuda a reforçar a tese de ser ainda a indústria um importante indutor do crescimento, estando a mesma associada de alguma maneira às maiores taxas de crescimento observadas nos estados onde a indústria de transformação teve melhor desempenho. Ao mesmo tempo, deve-se lembrar que na década de 1990, com a abertura da economia e com o menor crescimento industrial, o vigor da economia regional é fortemente abatido.

Ainda na busca de encontrar elementos para caracterizar as novas tendências da economia do Nordeste, cabe aqui examinar o comportamento do setor exportador e, posteriormente, do mercado de trabalho nos anos 1990. Um esforço para chegar a essa caracterização é feito nas seções seguintes, com base em dados e análises colhidos na literatura específica e ainda pouco divulgados.

5 – ALGUMAS INDICAÇÕES SOBRE O DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES NO NORDESTE NOS ANOS PÓS-1990

Antes de examinar os dados do comércio exterior do Nordeste nos anos 1990 parece interessante situar o contexto da associação das exportações e do desenvolvimento econômico em âmbito teórico. A temática do papel do comércio internacional e de suas repercussões no desenvolvimento dos

países e regiões é há muito tratada na literatura econômica. Aqui, sem perseguir a “justa forma” e usando traços impressionistas, cabe-nos recuperar os aspectos mais mencionados dessas elaborações para delinear um marco referencial sobre o assunto. Nessa temática emergem vertentes de cunho liberal, ou neoliberal, ao lado de visões ditas estruturalistas ou marxistas.

Os autores liberais, partindo de David Ricardo e de sua teoria das vantagens comparativas, advogam que o livre comércio seria a melhor forma para as relações internacionais dos países, qualquer que seja o seu nível de desenvolvimento. O mercado livre, através da especialização levaria a uma situação de equilíbrio ótimo em âmbito global, onde seria maximizado o nível de produto, com custos unitários mínimos, assim proporcionando o máximo de bem-estar para todos.

Por outro ângulo de visão, tendo como referência a deterioração dos termos de comércio entre países desenvolvidos e periféricos, levantada por Prebisch, bem como conceitos ligados à idéia de proteção à “indústria nascente” de List, os autores estruturalistas ou marxistas enfatizam a preocupação com o mercado interno e a proteção às importações mediada pelo Estado o que concorreria, via diversificação da estrutura produtiva, para o desenvolvimento de países periféricos.

Tais posicionamentos colocam em campos opostos dois modelos de desenvolvimento, o voltado para fora, em geral suportado pela especialização, e o voltado para dentro, com predomínio da diversificação produtiva puxada pela industrialização¹⁰. Embora essas posições sejam bem marcadas, deve-se destacar que, mais recentemente, alguns autores originalmente alinhados no bloco liberal começam a admitir, como o fazem Gomory e Baumol (2000), que, tendo em vista o avanço tecnológico, a presença de grandes empresas e de ren-

¹⁰ Na verdade, esses modelos podem ser combinados e a experiência histórica mostra exemplos bem-sucedidos de países que adotaram posturas mistas simultânea ou intercaladamente. (Ver LIMA e KATZ, 1997.)

dimentos crescentes, o equilíbrio, em condições de livre comércio internacional, não terá de forma garantida solução de unicidade, e os resultados não serão sempre positivos para todos. Assim, concluem que “em face desta possível situação de desigualdade, os países mal situados deverão procurar desenvolver indústrias, mesmo que para isto promovam intervenções na economia, inclusive fechando seu mercado” (apud KATZ, 2002, p. 8).

O fenômeno da globalização, que alia mudanças no paradigma tecnológico e desregulamentação nos mercados de produtos e serviços, tem contribuído para a elaboração de análises com orientações diversas acerca dos seus impactos.

Daí derivam análises apologéticas dos ganhos proporcionados pela abertura das economias periféricas, na linha dos defensores das vantagens proporcionadas pelo livre comércio, conforme acima. Ao mesmo tempo, há outras muito pessimistas apontando a desestruturação, para os países subdesenvolvidos, de atividades produtivas e as dificuldades de competição com estruturas produtivas tecnologicamente mais avançadas, sem que surjam oportunidades de maiores exportações de artigos menos elaborados em vista das barreiras protecionistas prevaletes nos países da Tríade (Estados Unidos, Japão e União Européia).

Vale salientar que, ao lado das teorias que defendem ou se opõem ao livre comércio, há uma que, com alguma repercussão prática, reforçada pela experiência das “plataformas de exportação” da Ásia, enfatiza, sem entrar muito no mérito do livre comércio ou da imposição de restrições ao mesmo, o desenvolvimento regional com base nas exportações. De forma sucinta, seus defensores afirmam que o crescimento das exportações e do setor exportador leva à ampliação do nível de renda e, conseqüentemente, do consumo. Como o consumo se abastece, pelo menos em parte, de setores voltados para o mercado interno, havendo entre os setores, e dentro daqueles ligados ao mercado interno, um bom nível de encadeamentos para trás e para frente, esses impulsos externos serão magnificados. Daí resultam então efeitos positivos para o emprego e renda em geral.

Supõe-se aí que haja capacidade ociosa para o crescimento e bases para novas expansões e que o relacionamento entre os setores possua um efeito multiplicador significativo (SOUZA, 1993 a).

Feita essa breve revisão teórica, cabe então um exame do caso do Nordeste, onde serão feitas, na medida do possível, as vinculações devidas.

A experiência do Nordeste em termos de exportações apresentou historicamente mudanças significativas. Até o final do século XIX a economia nordestina dependia fortemente do dinamismo das suas exportações de produtos primários, as quais experimentavam oscilações diversas e freqüentes, fato, aliás, bastante conhecido. Essa fase coincide com o modelo primário-exportador vivido pelo Brasil como um todo, na linha do livre cambismo e da especialização advogada pelos defensores das vantagens comparativas. A partir do início do século XX, a região experimentou uma inflexão nesse quadro e passou a colocar de forma crescente seus excedentes destes bens no mercado do Sudeste. A partir dos anos 1930, esse mercado ficou mais restrito em virtude da concorrência de uma agricultura mais produtiva e diversificada naquela região. Depois, com a intensificação da industrialização pesada no Sudeste, a economia nordestina experimentou uma tendência de especialização em sua indústria de bens intermediários com olho certo no mercado do Centro-Sul. Muda, assim, a orientação da economia nordestina, em sintonia com a mudança mais geral da economia brasileira em que a substituição de importações e o mercado interno eram predominantes. Ao inserir-se nesse modelo com a sua indústria de bens intermediários, a experiência acumulada da produção do Nordeste é a de vendas destinadas primordialmente ao mercado interno e com isso a região vem há muito apresentando coeficientes de exportação muito abaixo dos exibidos nas demais regiões brasileiras. Em que pese alguma melhoria na diversificação da pauta de exportações do Nordeste, o comércio externo ainda contribui pouco para um maior dinamismo da sua economia e nos anos 1990 esse quadro não mudou muito, conforme veremos a seguir. Com isso a possibilidade de o Nordeste vir a sofrer um impulso

desenvolvimentista mais significativo a partir do comércio externo, na linha da teoria da base exportadora, torna-se remota, a menos que o fornecimento de bens intermediários para o Sudeste exportar bens finais venha a ser intensificado.

Os dados disponíveis para as exportações do Nordeste nos anos 1990 (Tabela 8) não revelam resultados muito animadores. Como é conhecido, a economia brasileira só a partir de 1990 experimentou exposição à concorrência externa, mas entre 1990 e 1994 a queda de tarifas de importação foi em boa parte compensada com a manutenção da taxa de câmbio relativamente desvalorizada. Nos anos finais da década passada, até janeiro de 1999, após o Plano Real, o câmbio foi mantido fortemente valorizado o que desestimulou um maior crescimento das exportações e gerou elevados déficits na conta comercial. O resultado é que as exportações brasileiras situaram-se em torno de 8,5% do PIB na década. No Nordeste, o coeficiente de exportações manteve-se bem mais abaixo, ou seja, em torno de 3,5% do PIB regional, conforme adiantado

acima, tendo os valores absolutos experimentado flutuações significativas, muito em função de variações de preços de produtos tradicionais, como o açúcar, que ainda pesam significativamente na pauta de exportações nordestinas.¹¹

Ressalve-se aqui um aspecto positivo, que é a maior participação na pauta nordestina dos produtos industrializados na comparação com o Brasil. No caso do Nordeste, o peso dos produtos industrializados na pauta cresceu de 75% em 1990 para 82,4% em 1999, enquanto no Brasil como um todo essa participação variou bem menos, ou seja, de 71% para 73,6%. Assim o Nordeste exporta relativamente pouco, porém exporta um pouco mais de bens com maior valor agregado, mesmo que sejam, principalmente, *commodities* como açúcar e alumínio (Sudene, 2000).

Sobre a composição das exportações nordestinas vale acrescentar que em trabalho recente, Costa (2003), analisando o desempenho exportador das regiões brasileiras nos anos 1990, conclui que o

Tabela 8 – Brasil e Nordeste: Valor e Índice das Exportações Totais – 1980-1999 (US\$ 1.000.000,00 -Fob)

Anos Brasil	Variação (%)	Nordeste	Variação (%)	NE/BR (%)
1989	34.382,6	-	2.879,0	-
1990	31.413,8	-8,6	3.030,4	5,3
1991	31.620,5	0,7	2.859,8	-5,6
1992	35.793,0	13,2	3.035,0	6,1
1993	38.554,8	7,7	3.012,6	-0,7
1994	43.545,2	12,9	3.502,9	16,3
1995	46.506,3	6,8	4.240,0	21,0
1996	47.746,7	2,7	3.854,9	-9,1
1997	52.990,1	11,0	3.960,6	2,7
1998	51.139,9	-3,5	3.720,5	-6,1
1999	48.011,4	-6,1	3.355,4	-9,8
2000	55.085,6	14,7	4.025,0	19,9
2001	58.222,6	5,7	-	-
2002	60.361,8	3,7	-	-
2003	73.084,1	21,1	6.107,4	-

Fonte: MDIC/SECEX/DECEX; Sudene/CPE/INE/Contas Regionais

¹¹Note-se que a participação das exportações nordestinas no total exportado pelo país, tendeu a girar em torno de 8%, o que indica que apesar de pequena a participação esta tem revelado estabilidade ao longo do tempo.

Nordeste ao longo da década revelou “uma maior especialização de suas exportações nos produtos minerais e energéticos semimanufaturados, além das indústrias intensivas em mão-de-obra e fornecedores especializados” (p.96). Ao mesmo tempo, a autora acrescenta que houve perda de especialização em produtos agrícolas e produtos intensivos em P & D. De uma maneira geral, segundo a mesma,

devido ao crescimento anual médio de suas [ou seja, do Nordeste] exportações abaixo do nacional, o que se pôde observar foi a perda de participação no total exportado pelo país em quase todos os produtos. A exceção ocorreu no grupo de produtos das in-

dústrias intensivas em trabalho [...] exatamente aquele em que o Nordeste se destacou pelo ganho de especialização (p.69).¹²

Apesar da vantagem relativa em termos qualitativos, ou seja, a maior participação de produtos industrializados no total de vendas, um fato a destacar é que o setor exportador nordestino não tem demonstrado agressividade e se mantém muito aquém do desejável como uma possível fonte de dinamismo para o crescimento da economia. Nesse aspecto, o desempenho revelado nos anos 1990 até tornou mais crítica essa característica, ou dificuldade, da economia nordestina. Essa característica, ali-

Tabela 9 – Nordeste: Principais Produtos Exportados – 1999 e 2003 (US\$ 1.000,00-FOB)

Principais produtos e grupos	1999		2003	
	US\$	%	US\$	%
Açúcar de cana e outros açúcares	98.892	8,9	392.456	6,4
Álcool etílico	15.476	0,5	66.891	1,1
Alimentos e bebidas	56.064	1,7	83.928	1,4
Automóveis e suas partes	15.298	0,5	425.130	7,0
Cacau e suas obras	100.715	3,0	211.494	3,5
Calçados diversos	89.291	2,7	200.385	3,3
Camarões, lagostas e peixes	64.466	1,9	304.093	5,0
Castanha de caju	142.167	4,2	143.753	2,4
Ceras e óleo vegetais	38.255	1,1	23.725	0,4
Cordéis de sisal	48.363	1,4	48.025	0,8
Couros e peles	41.886	1,2	159.476	2,6
Equipamentos e aparelhos eletrônicos	149.310	4,4	232.829	3,8
Frutas <i>in natura</i> , secas ou congeladas	71.412	2,1	220.882	3,6
Fumo e suas obras	42.441	1,3	18.243	0,3
Gasolinas, óleo comb., petróleo e GLP	164.114	4,9	753.872	12,3
Madeiras e seu derivados	193.339	5,8	214.366	3,5
Minerais metálicos	751.657	22,4	807.950	13,2
Minerais não-metálicos	31.310	0,9	35.242	0,6
Papel e celulose	60.587	1,8	65.208	1,1
Plásticos e borrachas	27.949	0,8	41.325	0,7
Produtos de confeitaria, bombons	8.120	0,2	59.223	1,0
Produtos químicos	479.154	14,3	783.426	12,8
Produtos têxteis	119.965	3,6	288.138	4,7
Sal marinho	7.795	0,2	25.504	0,4
Soja e seus derivados	117.874	3,5	300.699	4,9
Outros	219.524	6,5	277.983	4,6
Total	3.356.479	100,0	6.107.371	100,0

Fonte: MDIC/SECEX

¹²Embora a autora citada não especifique, as indústrias intensivas em trabalho são, principalmente, as têxteis/confecções e calçados, que tiveram algumas plantas de grande porte atraídas para a Região (basicamente para o Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte) em vista dos incentivos fiscais estaduais e do menor custo de mão-de-obra em relação ao Centro-Sul do país.

ás, tem a ver com a estrutura produtiva do Nordeste, mais voltada para a oferta de *commodities* ou de produtos intensivos em mão-de-obra que, conforme mencionado na revisão teórica, enfrentam maiores barreiras comerciais nos mercados dos países desenvolvidos. Assim, tais produtos estão participando da pauta de exportações nordestinas de forma crescente (Tabela 9), mas a expansão das vendas, provavelmente, está sendo freada pelas barreiras impostas pelos potenciais importadores.

Com efeito, afora os itens automóveis e suas partes, produtos químicos e equipamentos e aparelhos eletrônicos que participaram com pouco mais de 22% das exportações nordestinas em 2003 (Tabela 9), os demais itens, em sua quase totalidade, podem ser classificados como não duráveis, *commodities* ou produtos primários, mais sujeitos assim a barreiras diversas, embora alguns avanços tenham sido registrados na comparação com anos anteriores.

Há aqui, porém, algumas qualificações a serem feitas. Em primeiro lugar, a experiência histórica de crescimento industrial no Nordeste, como mencionado anteriormente, foi de aproveitar a brecha do mercado nacional na área de bens intermediários. Tal orientação prevaleceu a partir dos anos 1970, tendo sido enfatizada durante a vigência do II PND. Assim, como boa parte das vendas nordestinas dessa indústria continua sendo feita ao Sudeste/Sul, essa produção termina sendo indiretamente exportada por outras regiões do país. Em segundo lugar, vale a observação feita na revisão teórica dessa seção onde se afirma que a especialização exportadora nem sempre leva a melhores resultados, devendo-se ter olhos abertos também ao mercado interno como, aliás, tem sido a marca da experiência histórica do Brasil após a fase primário-exportadora, onde as empresas diante de um mercado interno significativo só buscam mais agressivamente o externo em conjunturas recessivas, ou em momentos de dificuldades do balanço de transações correntes, quando a política econômica tende a estimular as exportações. Além disso, os dados aqui considerados englobam um subperíodo onde a taxa de câmbio esteve bastante valorizada e assim não contribuiu para um melhor desempenho exportador nem no Nordeste nem no Brasil.

Afora isso, no Nordeste o desempenho exportador foi bem inferior, entre outras coisas, vale repetir, pelas articulações de fornecimento de bens intermediários há muito estabelecidas com o parque industrial do Sul/Sudeste, além das referidas barreiras comerciais que afetam as exportações da região.

Essas qualificações não têm a intenção de reduzir a importância, ainda que potencial, das exportações como fonte de dinamismo para a região, mas pretendem trazer à cena algumas explicações e especificidades da mesma neste aspecto. De qualquer maneira, em vista da evidente menor participação das exportações nordestinas no contexto nacional, esse fato justifica por si só um exame mais aprofundado de estratégias de política que contribuam para se chegar a uma situação mais satisfatória no Nordeste em termos de exportações. Por outro lado, essa menor participação nordestina nas exportações também dá margem a outro tipo de preocupação. Sabe-se que nos últimos anos o Brasil vem orientando, através de incentivos diversos, sua economia para efetuar um maior esforço exportador. Conforme visto, as exportações apresentam diferentes participações nos PIBs regionais e os impactos espaciais de um crescimento mais intenso das mesmas serão diferenciados. No caso do Nordeste, em vista de sua maior introversão, os efeitos dinâmicos serão menores, mesmo que esta região exporte indiretamente seus bens intermediários como foi argüido acima. Neste caso é preciso intervir com políticas específicas para que os efeitos positivos para o todo, ou seja, o país, não sejam contraproducentes para as partes, ou seja, as diferentes regiões. Tal fato, vale lembrar, já ocorreu no momento em que a industrialização substitutiva predominou, acarretando efeitos regressivos para a região Nordeste, conforme já apontaram Celso Furtado no documento do GTDN e outros estudos posteriores, como o de Dias (1999).

6 – O MERCADO DE TRABALHO NO NORDESTE NOS ANOS 1990: BREVE CARACTERIZAÇÃO

A seguir, serão feitas considerações sobre algumas das transformações detectadas até agora no

mercado de trabalho no Nordeste no período pós-abertura. Antes disso, cabe aqui, de forma resumida, apresentar o referencial teórico das visões que associam a globalização e o novo paradigma tecnológico com o mercado de trabalho.

O desemprego elevado e persistente, de economias em diferentes estágios de desenvolvimento, vem dando margem a interpretações que o associam às mudanças observadas a partir dos anos 1980, ligadas à chamada globalização e ao novo paradigma tecnológico. O avanço tecnológico nessa era mais recente assume formas que transcendem a introdução de máquinas poupadoras de mão-de-obra, chegando às mudanças no processo de trabalho (especialização flexível, *downsizing*, *just in time*, etc.), que alteram os requerimentos de mão-de-obra. Com isso reduzem-se os quantitativos e mudam-se os padrões de qualidade da mão-de-obra demandada pelas empresas. Nesse contexto, afirma-se que o desemprego eleva-se de forma prolongada, inclusive porque trabalhadores demitidos, nos ramos mais afetados, não podem facilmente ser absorvidos nos ramos em expansão, quando os há, face aos requerimentos da qualificação (MÖELLER e IRMÃO, 2001).

Nesse quadro de mudanças tecnológicas e organizacionais, um elemento adicional merece destaque. Trata-se da terceirização de produção e serviços de empresas maiores, que passam a adquiri-los de outras, muitas vezes, de pequeno porte e com maiores inserções no mercado informal. Com isso estimular-se-ia a precarização das relações de trabalho (AMADEO et al, 1996), um fenômeno que contribui para a insegurança econômica e social ao implicar a contratação temporária e informal.

A globalização, por seu turno, ao destruir atividades produtivas dos países menos desenvolvidos através dos investimentos e da ampliação do comércio internacional, pode atuar negativamente sobre o nível de emprego. Aqui o efeito depende da importância e da composição dos fluxos de comércio e de investimento direto.

Com as pressões da era da globalização sobre as economias menos desenvolvidas para a maior

integração ao comércio internacional e abertura de seus mercados, as atividades menos competitivas, industriais principalmente, são desestruturadas, provocando desemprego. O fluxo de investimentos diretos, por sua vez, ao adquirir empresas estatais ou privadas, além de não gerar novos empregos, ainda, em geral, destrói parte dos existentes nos processos de “*downsizing*”. Além disso, em vista dos novos padrões de fornecimento de componentes e insumos, que priorizam o “*global sourcing*”, tanto os investimentos diretos novos, quanto as empresas já estabelecidas passam a ter menores efeitos multiplicadores de emprego no âmbito local ou regional (GALVÃO, 2001).

Nesse contexto, vale destacar a teoria de Samuelson Stolper, referida por Möller e Irmão (2001, p. 53), que prevê, para países emergentes, uma expansão de emprego e salários em indústrias menos exigentes em mão-de-obra qualificada (têxteis, calçados, etc.). Estas seriam deslocalizadas dos países desenvolvidos para os chamados emergentes em busca de menores custos de mão-de-obra. Vale lembrar que, embora ocorra, tal fenômeno atua no sentido do estabelecimento de forte competição entre os emergentes, sendo “*ganhadores*” aqueles mercados com salários ínfimos e com condições de trabalho bastante adversas, o que, no mínimo, não seria motivo para efusivas comemorações, tendendo à concentração em algumas regiões por um bom tempo até que, se isso vier a ocorrer, se esgotem as reservas de mão-de-obra excedente e os salários cresçam, o que levaria essas indústrias para novas localizações.

Conforme será visto a seguir, os fenômenos acima mencionados estão ocorrendo na economia nordestina em maior ou menor grau, o que tem provocado impactos relevantes sobre o seu mercado de trabalho, e tais visões teóricas poderão ser identificadas ao longo do exame dos dados disponíveis¹³.

Uma primeira observação a fazer sobre a evolução do mercado de trabalho nordestino nos últimos

¹³Essa seção inspira-se em alguns pontos no trabalho de Guimarães Neto (1999).

anos refere-se à perda de capacidade de absorção de emprego por parte da indústria de transformação e mesmo da construção civil. Tal perda decorre da conjuntura de baixo crescimento, associada com a chamada reestruturação produtiva, ou seja, com as mudanças tecnológicas e organizacionais em curso e com a abertura e a globalização das economias brasileira e nordestina. Assim é que, considerando os dados para o emprego no setor organizado, nota-se retração nos níveis de emprego nesses segmentos e um movimento de expansão no setor terciário, notadamente nos segmentos de comércio e de prestação de serviços, nestes principalmente (Tabela 10)¹⁴.

Uma outra observação a ser feita refere-se à tendência de precarização das relações de trabalho, expressa por um crescente número de trabalhadores empregados sem carteira de trabalho assinada. Esse é um fenômeno que vem caracterizando o mercado de trabalho do país como um todo, porém no Nordeste o grau de abrangência tem sido superior à média nacional. Na Tabela 11, os dados mostram uma tendência de redução mais pronunciada das contratações com carteira de trabalho assinada nas regiões metropolitanas do Recife e de Salvador, em relação à média das regiões metropolitanas brasileiras, evidenciando assim a maior dificuldade do mercado de trabalho da economia nordeste-

tina em conviver, dentro dos marcos legais, com as transformações em curso.¹⁵

Essa tendência de precarização das condições de trabalho é também demonstrada na observação das tendências do emprego formal segundo o tamanho do estabelecimento. Segundo os dados da Rais, o que se observa é a crescente absorção de trabalhadores nos estabelecimentos micro e pequenos de até 19 pessoas empregadas, em comparação com os médios e grandes (Tabela 12). Isso, pelo menos em parte, deve estar ligado às tendências de terceirização, de serviços principalmente, mas não exclusivamente, com o objetivo de rebaixamento de custos por parte das empresas maiores.

Há aqui a presença de desdobramentos um tanto preocupantes. É que os dados da Rais também indicam que estes estabelecimentos micro e pequenos apresentam uma tendência pronunciada de remuneração bem abaixo da média de remunerações do mercado (Tabela 13). Além disso, a taxa de permanência no emprego nestas empresas é bem inferior à observada nas demais empresas (GUIMARÃES NETO, 1999).

Assim, o emprego está migrando gradativamente no Nordeste, pelo menos no que diz respeito ao

Tabela 10 – Nordeste: Emprego no Setor Organizado – 1986-96 (Valores Absolutos)

Setores/Anos	1986	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1996
Extração Mineral	21.092	26.404	19.710	17.214	15.602	15.709	18.362	27.302
Indústria de Transfção	606.340	630.563	655.057	603.595	566.134	526.673	471.689	529.860
Serviços Ind. de Útil Pub	62.951	59.232	61.395	64.982	61.195	59.303	57.780	69.755
Construção Civil	181.645	189.511	175.861	181.820	186.029	154.205	153.795	172.495
Comércio	409.204	413.468	428.152	415.100	388.107	365.313	366.542	495.311
Serviços	852.689	936.661	951.296	892.466	895.133	856.112	884.093	1.114.349
Outros	1.356.141	1.490.870	1.441.606	1.495.680	1.551.780	1.491.405	1.645.861	1.485.571
Total	3.490.062	3.746.709	3.733.077	3.670.857	3.663.980	3.468.720	3.598.122	3.894.643

Fonte: Ministério do Trabalho (RAIS apud GUIMARÃES NETO, 1999).

¹⁴ Vale notar que no caso da indústria de transformação há ramos onde há indicações, via Rais, de perda de emprego ao longo da década de 1990, como é o caso da metal/mecânica, dos minerais não metálicos e da têxtil. Por outro lado, os ramos de alimentos e calçados mostram ganhos em termos de emprego (SABOIA, 2001).

¹⁵ Essa constatação também é feita com base em dados da PNAD e da Rais, por Guimarães Neto (1999). Note-se que a Região Metropolitana do Recife apresenta uma maior precariedade, de forma sistemática, nesse aspecto pelo menos, em relação a Salvador.

setor organizado captado pela Rais, para empresas que remuneram menos e ainda apresentam uma menor segurança de continuidade em vista das condições mais adversas destas empresas diante da conjuntura e diante de oportunidades diferenciadas no mercado em comparação com as médias e grandes. Ou seja, o arrefecimento do investimento, por conta da conjuntura recessiva e das restrições da política macroeconômica, junto com as tendências inerentes à globalização, estão contribuindo para a deterioração nas condições de emprego e de renda dos trabalhadores do setor formal no Nordeste. Com isso, a alternativa de reforço do mercado informal é mais acionada e assim pioram as condições de vida nos principais centros urbanos nordestinos, até porque a válvula de escape das migrações não tem mais muita serventia, pois essa mesma realidade reproduz-se nas outras regiões do país.

Além das observações acima, há ainda uma outra também bastante contundente, que é a constatação de crescimento do nível de desemprego aberto. Esse também vem sendo um fenômeno observado nacionalmente. Ressalve-se, porém que, no caso do Nordeste, os dados vêm indicando um crescimento nas taxas de desemprego acima da média das demais regiões. Isso pode ser constatado, por exemplo, com base nos dados do IBGE sobre a taxa de desemprego nas regiões metropolitanas, onde as taxas observadas para Recife e Salvador, principalmente nesta, têm-se situado acima da média do total das regiões metropolitanas pesquisadas. Embora em São Paulo esteja também ocorrendo o mesmo fenômeno, as demais regiões metropolitanas, a ver pela média do total das regiões na Tabela 14, têm conseguido conviver com taxas menores de desemprego relativamente às metrópoles nordestinas.

Tabela 11 – Recife, Salvador e Médias das Regiões Metropolitanas Brasileiras – % do Assalariado com Carteira Assinada no Total do Emprego

Anos	Recife	Salvador	Média das Regiões Metropolitanas
1990	49,53	53,18	56,94
1991	46,04	51,56	53,74
1992	42,66	50,30	51,41
1993	41,63	49,18	50,52
1994	40,13	45,28	49,24
1995	39,95	44,25	48,39
1996	40,15	43,05	46,68
1997	40,54	44,06	46,36
1998	38,44	45,55	45,85
1999	37,32	44,77	44,53
2000	39,19	42,54	43,64
2001	40,50	44,26	44,98
2002	39,70	44,34	45,01

Fonte: IBGE – Pesquisa Mensal de Emprego (www.ibge.gov.br)

Tabela 12 – Nordeste: Evolução do Emprego Organizado Segundo Tamanho do Estabelecimento – 1986-95 (1986=100)

Tamanho	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
De 0 a 4	100	102	106	103	110	117	115	123	132	161
De 5 a 19	100	106	106	107	111	109	106	112	120	137
De 20 a 99	100	105	105	106	103	100	97	102	105	113
De 100 a 499	100	103	105	106	101	102	98	103	103	107
De 500 a 999	100	104	108	106	99	107	97	103	103	93
1000 ou mais	100	106	110	109	109	106	99	99	100	105
Total	100	105	107	107	105	105	99	103	105	110

Fonte: Ministério do Trabalho - Rais. Apud: Guimarães Neto, 1999

Tabela 13 – Nordeste: Remuneração Média Relativa das Pessoas Ocupadas Segundo Tamanho dos Estabelecimentos – 1986-95

Tamanho	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
De 0 a 4	50	42	44	45	39	37	50	46	41	45
De 5 a 19	74	66	70	78	74	75	85	80	72	71
De 20 a 99	93	87	92	101	99	103	107	105	92	96
De 100 a 499	93	88	87	96	93	92	105	100	117	102
De 500 a 999	96	93	94	104	98	91	95	91	115	100
1000 ou mais	120	129	126	111	118	121	106	113	104	119
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Ministério do Trabalho – Rais Apud: Guimarães Neto, 1999.

Tabela 14 - Regiões Metropolitanas Recife, Salvador, São Paulo e Total das Áreas: Taxa de Desemprego Aberto – 30 Dias – 1991-2001

Áreas	Dez 1991	Dez 1993	Dez 1995	Dez 1997	Dez 1999	Dez 2001
Recife	5,41	6,87	4,86	5,57	7,16	6,97
Salvador	5,45	6,46	6,74	8,39	10,18	9,11
São Paulo	5,63	5,23	5,82	5,98	7,37	6,81
Total	4,60	4,95	4,95	5,53	7,10	6,42

Fonte: IBGE Pesquisa Mensal de Emprego - (www.ibge.gov.br)

Uma observação a mais sobre a pior condição relativa do emprego no Nordeste pode ser derivada dos dados da Tabela 15: entre 1991 e 2001 constata-se perda mais pronunciada, nas regiões metropolitanas do Nordeste, dos rendimentos médios do trabalho quando comparados com a média do total das regiões pesquisadas pelo IBGE na PME.

Em síntese: os movimentos observados no mercado de trabalho nordestino estão apontando para a crescente informalização ou precarização das relações de trabalho, ao lado da crescente absorção de emprego nos estabelecimentos micro e pequenos onde prevalecem a menor remuneração e maior instabilidade no emprego, além da tendência de elevação desproporcional, em relação ao resto do país, da taxa de desemprego. Esses são, portanto, fenômenos nada auspiciosos, que devem merecer atenção prioritária dos formuladores de política tanto das políticas macroeconômica quanto das políticas mais voltadas diretamente para o emprego urbano ou rural. Na origem dessas mudanças estão, conforme visto, os requerimentos tecnológicos e organizacionais do paradigma da globalização, ao lado do medíocre crescimento econômico, que vem pre-

valecendo há cerca de duas décadas em vista da adoção de políticas macroeconômicas restritivas, cujos juros elevados, principalmente, têm estrangulado o investimento produtivo.

7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme exposto acima, a economia do Nordeste nos últimos anos vem reduzindo sua dinâmica de crescimento, embora em sintonia com a estagnação na economia brasileira como um todo. No caso do Nordeste, chama a atenção a tendência de perda de dinamismo na indústria de transformação e a maior importância do segmento de construção e do setor terciário como fontes de crescimento. Tais tendências, diga-se, são observadas na maioria dos estados nordestinos, embora em alguns deles a indústria de transformação ainda surja com algum destaque, exatamente no Ceará e no Rio Grande do Norte que vêm apresentando maiores taxas de crescimento no conjunto da região. Isso mostra a ainda importante força das atividades industriais como geradoras de impulsos dinâmicos e de capacidade de encadeamento de atividades produtivas. Os dados relativos aos estados, por sua vez, mos-

Tabela 15 – Regiões Metropolitanas: % do Rendimento Médio Nominal do Trabalho Principal das Pessoas Ocupadas de 15 Anos e Mais em Relação à Média do Total das Áreas –1991, 1995 e 2001

Áreas	Dez 1991	Dez 1995	Dez 2001
Recife	72,02	53,88	64,79
Salvador	77,31	55,25	59,17
Belo Horizonte	91,47	89,48	86,19
Rio de Janeiro	82,22	87,83	94,92
São Paulo	122,85	126,17	120,31
Porto Alegre	88,13	92,00	91,51

Fonte dos dados básicos: IBGE – Pesquisa Mensal de Emprego – Elaboração do autor

tram um comportamento semelhante de segmentos dinâmicos (construção e comunicações) ou em declínio (indústria de transformação, comércio) e assim indicam a gradativa perda de especificidades sub-regionais em termos de fontes de impulsos dinâmicos no Nordeste.

Por outro lado, vimos também que o setor exportador nordestino continua apresentando uma performance bastante acanhada, o que em parte decorre do modelo percorrido pela industrialização nordestina, no qual é grande a participação da indústria de bens intermediários fornecidos ao parque industrial do Sul/Sudeste, estando assim carente de maiores atenções por parte das políticas regionais e setoriais, embora no todo apresente um maior peso de exportações de produtos industrializados.

Finalmente, vale enfatizar as implicações negativas observadas nos últimos anos sobre o mercado de trabalho, o qual vem apresentando maior exposição à informalidade com precarização um tanto evidente das relações assalariadas e mesmo com a tendência de expansão do desemprego aberto acima da observada em outras regiões brasileiras. Em suma: em que pese as taxas médias de crescimento do Nordeste ainda tenham superado, nos anos 1990, a média nacional, o quadro geral é preocupante, pois as mesmas deveriam estar acima dessa média, se o objetivo é a redução das desigualdades regionais, exigindo atenção prioritária para que os avanços observados na estrutura produtiva ao longo dos anos 1970 e 1980 não venham a ser revertidos substancialmente nesse

novo contexto de economia aberta e sujeito a um papel mais discreto do Estado.

Agradecimentos

O autor agradece ao Prof. Fred Katz e aos pareceristas anônimos da REN, cujos comentários e sugestões muito ajudaram no aperfeiçoamento deste artigo.

Abstract

This paper intends to study the evolution of the behavior in the economy of the Northeast along the years 1990 analyzing the sections and segments of economy so much in macroregional level as in state level. Besides, it tries to evaluate the effects of those transformations on the exports and on the job market, focusing the main tendencies here detected of the employment and of the wages. Reduction is verified in the growth dynamics, although in syntony with the stagnation in the Brazilian economy. In Northeast, the manufacturing industry loses dynamism and the building sector together with services gain importance as sources of growth. These tendencies are also observed, in general, in Northeastern states, although in Ceará and in Rio G. do Norte the manufacturing industry still shows some dynamism. The exports in Northeast have not exhibited a good performance and demands attention from policy makers in order to improve this possible source of dynamism. At last, it was observed that the labour market has deteriorated its standards in terms of legal protection, wage levels and has also showed significant increase in unemployment rates.

Key words:

Brazilian Northeast, Economic evolution, Labour Market, Exports.

REFERÊNCIAS

AMADEO, E., et al. Ajuste empresarial, empregos e terceirização. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 16, n.1, p. 21-36, 1996.

ARAÚJO, Tânia B. de. Herança de Diferenciação e Futuro de Fragmentação. **Estudos Avançados**, São Paulo, USP/IEA, n. 29, p. 7-36, 1997.

CANUTO, Otaviano. A Nova Dinâmica Regional Brasileira. In: SILVA, Nilton P. e LEE, Hansen D. (Orgs.), **Economia Regional e Outros Ensaio**s. Aracaju: Editora UFS, 2001,

COSTA, Mônica V. A. da. **Evolução, Especialização e Desempenho das Exportações Brasileiras por Região: 1990-2000**. João Pessoa: UFPB/Pós Graduação em Economia, 2003. (Dissertação de Mestrado).

DIAS, Adriano B. Em Tempos de Sudene: Ouidos e Olvidos. In: LIMA, J. Policarpo (Org.). **Economia e Região. Nordeste e Economia Regional**: Ensaio. Recife: Editora Universitária da UFPE, 1999. p. 15-39.

DINIZ, C.C. e CROCCO, M. A. Reestruturação Produtiva e Novos Distritos Industriais no Brasil: O Novo Mapa da Indústria Brasileira, In: ENCONTRO DE ECONOMISTAS DE LÍNGUA PORTUGUESA, 2, *Anais...* Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, 1995.

DINIZ, C.C. **Competitividade Industrial e Desenvolvimento Regional no Brasil, Estudo da Competitividade da Indústria Brasileira**. Campinas: MCT/FINEP/PADCT, 1993.

GALVÃO, Olímpio J. de A. Globalização, Mudanças Tecnológicas e Emprego: um Estudo

de Caso para a Indústria de Calçados no Brasil e no Nordeste. In: ARAÚJO, Tarcísio P. e LIMA, Roberto A. de (Orgs.). **Ensaio sobre Mercado de Trabalho e Políticas de Emprego**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2001.

GOMORY, R. E. e BAUMOL, W. J. **Global Trade and Conflicting National Interests**. Cambridge: The MIT Press, 2000,

GUIMARÃES NETO, L. Desigualdades Regionais e Federalismo. In: R.B.A, Affonso e Silva, P.L. (Orgs.). **Desigualdades Regionais e Desenvolvimento**. São Paulo: FUNDAP/UNESP, 1995.

_____. **Introdução à Formação Econômica do Nordeste**. Recife: Massangana, 1989.

_____. **As Grandes Tendências da Economia e do Mercado de Trabalho no Nordeste nas Duas Últimas Décadas**, Recife: SUDENE/DIEESE, 1999. (Mimeo).

IBGE. **Pesquisa Mensal de Emprego** Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em:

KATZ, F. J. et al. **Mercosul: Mudanças Necessárias**. Recife: UNICAP, 2002. (Coleção NEAL, 5)

LIMA, J. P. A Abertura Comercial, Rebatimentos Regionais e o Planejamento: O Nordeste em Realce. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 16, n. 29, p. 47-66, mar. 1988.

LIMA, J.P. e KATZ, F. Comércio Externo e Estratégias de Crescimento: Uma Visão a Partir do Nordeste. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 25, *Anais...* Recife: ANPEC, 1997.

MÖLLER, Horst D. e IRMÃO, José F. Desemprego e Precarização das Relações de Trabalho no Brasil. In: ARAÚJO, Tarcísio P. e

LIMA, Roberto A. de (Orgs.). **Ensaio sobre Mercado de Trabalho e Políticas de Emprego**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2001.

PACHECO, Carlos A. **Fragmentação da Nação**. Campinas: UNICAMP, 1998.

TEIXEIRA CAVALCANTE, Luiz R. M. Produção Teórica em Economia Regional: uma Proposta de Sistematização. In: VII ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 7, *Anais...* Fortaleza: ANPEC/BN 2002,

SABÓIA, João. **A Indústria de Transformação e Extrativa Mineral na Região Nordeste: um Retrato da Década de 1990 a Partir dos Dados da RAIS**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001.

SOUZA, Nali. **Desenvolvimento Econômico**. São Paulo: Atlas, 1993 a.

_____. Desenvolvimento Polarizado e Desequilíbrios Regionais no Brasil. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 11, n. 19, p. 29-59, mar. 1993.

SUDENE. **Boletim Conjuntural**. Recife, ago. 1999.

_____. **Boletim Conjuntural**. Recife, ago. 2000.

_____.
Recebido para publicação em 28.JAN.2004.

Avaliação de Desempenho dos Dessalinizadores no Ceará

José César Vieira Pinheiro

* *Professor Adjunto IV do Departamento de Economia Agrícola/CCA/UFC.*

* *Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo (USP).*

* *Pesquisador do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).*

Sandra Maria Guimarães Callado

* *Economista.*

* *Mestre em Economia Rural – Departamento de Economia Agrícola – CCA/UFC.*

Resumo

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), em 1997, constatou que mais de 40% dos poços subterrâneos do Ceará possuem água salobra. Até 1997, tinham sido instalados 10 dessalinizadores no Ceará e, quatro anos depois (2001), o governo do Estado havia financiado e implantado 160 unidades nas comunidades rurais. Infelizmente, verificou-se que mais de 1/3 dos dessalinizadores estavam desativados. Isto nos motivou a avaliar os aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais que influenciam e condicionam o desempenho dos equipamentos. No estudo, foram utilizados dados levantados em 160 comunidades; aplicando-se uma análise tabular de relações e o modelo probit. A conclusão foi que a possibilidade de sucesso de um dessalinizador não depende da premência – na visão de um avaliador externo – com que uma comunidade precise deste equipamento, se a população não perceber o seu valor. A principal causa de paralisação dos dessalinizadores relaciona-se com as membranas. A variável mais influente para o bom desempenho é a capacitação dos operadores. Existe predisposição de quebra dos equipamentos menores e instalados em poços com água altamente salinizada.

Palavras-chave:

Dessalinizador; Água Salobra; Probit.

1 – INTRODUÇÃO

O uso de dessalinizadores tem despertado grande interesse no Nordeste e especialmente no Ceará, que possui 97% do seu território no semi-árido.

Num levantamento em mais de 13.000 poços no Ceará, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), em 1997, constatou que 4.800 possuem água salobra e imprópria para consumo humano – acima de 1.000mg/l de Sólidos Totais Dissolvidos (STD). Cerca de 200.000 famílias residem próximo destes poços e dependem parcial ou totalmente deles, sendo, provavelmente, daí a origem das maiores taxas de migração para áreas menos inóspitas.

Monteiro (2002) encontrou forte correlação entre indicadores socioeconômicos nos municípios cearenses e salinização das águas que abastecem suas populações. Os 10 municípios (entre 170) com piores indicadores possuem quase 70% de seus poços com altos teores de sais, enquanto nos 10 melhores classificados, este percentual é de apenas 16%.

Até 1997, o Ceará possuía 10 dessalinizadores instalados e, quatro anos depois – 2001, o governo financiou mais 160 unidades de dessalinização em comunidades rurais, favorecendo 21.500 famílias.

Estes equipamentos também são financiados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), Banco do Brasil e Fundação Nacional de Saúde, estimulando o surgimento de unidades fabris de montagem de dessalinizadores em bases artesanais na região, competindo com médias e grandes empresas.

Infelizmente, muitos dessalinizadores encontram-se paralisados. Por ser uma tecnologia de uso recente, além do aspecto econômico, existe ainda o receio de supostos impactos ambientais decorrentes da presença dos rejeitos. Sobre o assunto, Pessoa (2000) concluiu que, em 25% das localidades estudadas, somente em Canindé foram observados problemas de erosão e salinidade nos solos que recebem os rejeitos.

Algumas comunidades aproveitam o rejeito para atividades econômicas, principalmente forne-

cendo sal mineral para o gado. Muitos estudos com rejeitos estão em andamento, para ampliar o leque de alternativas de geração de renda e emprego para os rurícolas, tais como exploração da tilápia vermelha e do camarão e extração de sais.

Dada a importância do tema para as comunidades mais carentes, o Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) financiou uma pesquisa com o objetivo de avaliar os aspectos sociais, econômicos, tecnológicos e ambientais que influenciam e condicionam o desempenho de dessalinizadores. Referida pesquisa originou o presente artigo.

Especificamente, este estudo pretendeu: i) Identificar, descrever e analisar as principais características e atributos dos dessalinizadores e do contexto em que se encontram, destacando a sua distribuição espacial, modelos, origem dos recursos, capacidade instalada, condições de funcionamento e destinação dos resíduos; e ii) Identificar e medir o impacto dos principais fatores que influenciam o desempenho dos dessalinizadores instalados no Ceará.

2 – METODOLOGIA

2.1 – Natureza e Fonte dos Dados

Os dados utilizados foram obtidos de pesquisa direta em todas as 160 comunidades que possuem dessalinizadores no Ceará e implantados entre os anos de 1997 a 2000 pelas Secretarias dos Recursos Hídricos (SRH) e do Desenvolvimento Rural (SDR) do Estado.

Foram feitos dois encontros com técnicos e dirigentes de órgãos responsáveis pela instalação e acompanhamento de sistemas de dessalinização, além da análise de alguns relatórios de acompanhamento, para a confecção do questionário preliminar. Após o pré-teste em 16 comunidades (10% da população), elaborou-se o questionário definitivo.

Estes foram aplicados por uma equipe composta por um engenheiro agrônomo e três estudantes de engenharia da Universidade Federal do Ceará (UFC). Houve o apoio decisivo da Companhia de Abastecimento de Águas e Esgotos do

Ceará (CAGECE), através de seus escritórios, além do preenchimento de 36 questionários nas comunidades mais distantes de Fortaleza e de difícil acesso.

A maioria dos dados foi coletada entre novembro de 2001 e março de 2002. Alguns questionários (31) foram refeitos e a conclusão da coleta ocorreu em maio de 2002. Constou de perguntas abertas sobre os atributos dos dessalinizadores e comunidades e perguntas abertas e objetivas para identificar, respectivamente, os fatores que influenciam o desempenho dos dessalinizadores e a sua condição de funcionamento.

Todas as informações solicitadas focalizaram a comunidade e jamais a família ou usuário específico, dado que os sistemas de dessalinização são de natureza comunitária.

Tanto a análise tabular quanto a dicotômica utilizou 130 observações. Foram descartados 30 (trinta) questionários pelas seguintes razões: i) o funcionamento precário e intermitente do dessalinizador nos 30 dias estipulados *a priori* para caracterizar o seu bom funcionamento; ii) dúvidas sobre a qualidade e veracidade das respostas.

2.2 – Métodos de Análises

Para atender os objetivos, o presente estudo utilizou-se de uma análise tabular, mediante o uso dos dados organizados na forma de distribuição percentual e de distribuição de frequência, com vistas a uma avaliação univariada da *performance* dos dessalinizadores.

Devido às limitações da análise univariada, optou-se também por um modelo econométrico que medisse o impacto de variáveis relevantes no desempenho dos dessalinizadores. Neste caso, como a variável dependente é dicotômica, assim como algumas variáveis independentes são qualitativas, utilizou-se o modelo Probit.

Segundo Lima (1996), o Probit tem a seguinte forma funcional:

$$F(X_i; \beta) = \Phi(X_i; \beta) = \int_{-\infty}^{X_i\beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-t^2/2} dt \quad (1)$$

Onde $\Phi(\cdot)$ representa a função densidade normal cumulativa, $\Lambda(\cdot)$ a função logística cumulativa, e a base do logaritmo natural e π uma constante com valor aproximado de 3,1416.

O modelo Probit é baseado na função de probabilidade da distribuição normal padronizada, a qual possibilita uma transformação no modelo, garantindo que, para qualquer variável independente (X_i), as estimativas probabilísticas estejam sempre no intervalo entre 0 e 1.

Como o estudo utilizou-se de observações individuais, a estimação de modelos como o Probit é usualmente baseada no método de máxima verossimilhança.

Para um modelo $F(X_i\beta)$ com probabilidade de sucesso e observações independentes, a função de verossimilhança (L) é dada pela seguinte expressão:

$$L = P(y_1).P(y_2)...P(y_n) = \prod_{y_i=0} [1 - F(X_i\beta)] \prod_{y_i=1} F(X_i\beta) \quad (2)$$

$$L = \prod_{i=1}^n [F(X_i\beta)]^{y_i} [1 - F(X_i\beta)]^{1-y_i} \quad (3)$$

A expressão da equação (3) representa a função de verossimilhança para n observações. Aplicando-se o logaritmo natural nesta expressão, teremos:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n [y_i \ln F(X_i\beta) + (1 - y_i) \ln(1 - F(X_i\beta))] \quad (4)$$

Um outro ponto que se deve ressaltar quando da utilização do Probit é que o coeficiente das variáveis explicativas não tem o mesmo significado que no método dos mínimos quadrados. No Probit, o coeficiente de uma variável explicativa mede uma mudança percentual na variável explicada, como

resultado de uma variação percentual na referida variável explicada *coeteris paribus*, chamada de elasticidade.

Todavia, segundo Lima (1996), no modelo Probit, o impacto de cada variável explicativa na variável explicada denomina-se de efeito marginal, significando a inclinação das curvas normal cumulativa e logística cumulativa, respectivamente, para cada observação.

Neste modelo, segundo Amemiya (1981), sejam X_{in} o n-ésimo elemento do vetor de variáveis independentes X_i e β_n o n-ésimo elemento de β , o efeito marginal para uma determinada variável X_i é calculado como a derivada parcial da função de resposta binária com relação a X_i , a seguir:

$$\frac{\partial}{\partial X_{in}} \Phi(X_i, \beta) = \Phi(X_i, \beta) * \beta_k \quad (5)$$

No caso específico do Probit, o efeito marginal não é dado diretamente por β_n , mas pelas derivadas parciais mostradas acima. O efeito marginal, na equação 5, informa qual o impacto de cada variável explicativa, quando essa experimenta uma mudança unitária, na probabilidade da ocorrência ou não de um evento.

Com relação à heterocedasticidade, esse é um dos problemas naturais que podem persistir em modelos com respostas binárias, como o Probit. Portanto, para se verificar a existência desse problema, utiliza-se a estatística do Multiplicador de Lagrange que, segundo Santos (2000), emprega a seguinte expressão:

$$\text{Var}(e_i) = \exp(zy)^2 \quad (6)$$

Onde z é um vetor de variáveis que representam a fonte de heterocedasticidade e do modelo, e Y é um vetor de coeficientes. O teste acima se propõe a verificar a hipótese de que Y é estatisticamente igual a zero. Se isto ocorrer, então a variância é homocedástica. Caso contrário, quando Y for diferente de zero, a variância do modelo é igual a

$\exp(Zy)$, portanto heterocedástica e, neste caso, o modelo deve ser transformado para que os coeficientes sejam estimados eficientemente.

Com relação ao R^2 , alguns autores, como Maddala (1992) e Greene (1993), sugerem vários testes para verificar essa estatística. Entre eles, podem-se citar o de McFadden's e o R^2 em termos de proporção de predições corretas, sendo:

$$\text{McFadden's } R^2 = 1 - \frac{\log L_{UR}}{\log L_R} \quad (7)$$

Finalmente, o R^2 em termos de proporção de predições corretas pode ser definido, desde que a variável dependente assuma os valores zero ou um, sendo que, depois de estimada essa variável, as observações deverão ser classificadas da seguinte forma: grupo 1, Y estimado $> 0,5$ e grupo 2, Y estimado $< 0,5$. Após essa classificação, o R^2 será obtido através da divisão do número de previsões corretas pelo número total de observações.

2.2.1 – Especificação dos Modelos

O modelo empírico para a i -ésima comunidade pode ser representado como segue:

Variável Dependente (Y)

A variável dependente (Y) refere-se à condição de funcionamento dos dessalinizadores e assume o valor 1 no caso de o equipamento estar operando normalmente há pelo menos 30 dias da data da visita do entrevistador e 0 (zero), caso esteja temporariamente paralisado, exceto para manutenção ou abandonado.

Variáveis Independentes

Os atributos dos dessalinizadores e das comunidades que influenciam no desempenho dos dessalinizadores e que foram incluídos no modelo são os seguintes:

Marca do Dessalinizador (MD) – Através desta variável tenta-se saber se existem diferenças significa-

tivas no desempenho das distintas marcas. Optou-se pela definição de uma variável *dummy* com o valor de 1 para a marca A e 0 (zero) para as demais¹.

Entidades Mantenedoras (ENTM) – Os dessalinizadores foram financiados por várias fontes, principalmente o Ministério do Meio Ambiente (MMA). Assim, tenta-se captar diferença no desempenho desta variável. Optou-se pela definição de uma variável *dummy* com o valor de 1, se a fonte de financiamento foi do MMA, e 0 (zero) para as demais.

Capacidade Instalada (CI) – Variável incluída na suposição de que o desempenho do dessalinizador pode estar relacionado com o seu tamanho. Se, por um lado, sua importância no abastecimento é proporcional ao seu tamanho, o mesmo ocorre com relação ao grau de dificuldade no seu manejo. A variável foi medida em m³ de água dessalinizada por hora.

Distância de fonte com água potável (DF) – Variável incluída para testar a hipótese de que, quanto mais longe de uma fonte opcional estiver o poço com água salobra, maior o interesse da comunidade numa boa manutenção dos dessalinizadores. Variável especificada em metros.

Salinidade da água do poço (S) – Esta variável foi incluída para testar a hipótese de que, quanto mais alto for o teor de sal na água, maior será o empenho na manutenção do equipamento (fator positivo) ou, visto sob outro ângulo, maior será a sua sobrecarga (fator negativo), para um bom desempenho. Assim, não existe expectativa de sinal *a priori* e a variável foi medida em mg/l de Sólidos Totais Dissolvidos (STD).

Educação (ANEST) – Com esta variável considera-se que, quanto maior o grau de instrução do operador, maior será a probabilidade de o dessalinizador apresentar um bom desempenho. A variável foi medida em anos de estudo do operador.

¹ As marcas Perenne e *Fluid system* representam 80% e foram codificadas pelos autores.

Treinamento (CUR) – A hipótese testada foi se o operador do sistema recebeu treinamento sobre manejo de dessalinizadores e, neste caso, maior será a probabilidade de este apresentar bom desempenho. Atribuiu-se valor 1 para operador treinado e 0, caso contrário.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 – Características e Performance dos Dessalinizadores

3.1.1 – Critério de Seleção das Comunidades e Distribuição Espacial dos Dessalinizadores

Nos 46 municípios distribuídos nas mesorregiões onde estão instalados os dessalinizadores, 65% dos poços possuem água com salinidade acima dos limites aceitáveis, enquanto que este percentual no Estado é de 40%.

Para averiguar se os 130 dessalinizadores incluídos nesta análise foram implantados nas comunidades mais necessitadas de água potável, procurou-se inicialmente estabelecer critérios para identificá-las.

Os dados da CPRM mostram que de 13.458 poços cadastrados no Ceará, 55% são explorados, sendo que 4.400 são utilizados exclusivamente para uso doméstico. Destes, 840 possuem água apresentando níveis de salinidade acima de 1.000mg/l de STD.

Em muitas localidades, embora seus poços possuam altos teores de sais, existem outras fontes opcionais de água (permanentes ou periódicas), oriundas de cisternas, açudes, lagoas, rios ou riachos, além do potencial existente em poços abandonados. Obviamente, estas localidades deveriam ser preteridas em favor daquelas sem nenhuma opção e obrigadas a utilizar medidas paliativas como o uso de carro-pipa.

Assim, dos 840 poços mencionados acima, 470 representam as únicas fontes importantes de água para a população de algumas localidades. Em consequência, era de esperar que a alocação dos pri-

meiros 130 dessalinizadores efetuada pelo governo estadual e objeto desta avaliação fosse nas 130 localidades mais habitadas, dentre as 470 mais carentes de água potável.

Fazendo a intercessão do conjunto de comunidades beneficiadas por dessalinizadores com as 130² prioritárias, verificou-se que apenas 11 localidades³ foram aquinhoadas com o equipamento. O surpreendente foi a constatação de que, em 60% destas comunidades, os dessalinizadores encontravam-se desativados e as comunidades ainda eram abastecidas com carros-pipa.

A Tabela 1 mostra que 60,7% dos dessalinizadores encontravam-se em boas condições de uso durante a pesquisa. A mesorregião Norte detém o maior número deles, seguida por Jaguaribe e Sertões Cearenses, justificando intensificar a assistência técnica nestas áreas. Essas mesorregiões concentram 86% dos equipamentos, sendo que existe uma proporção de 2,6 poços salinos para cada poço não-salino. (CPRM, 1997).

A mesorregião Norte tem a maior taxa de bom desempenho de dessalinizadores (67,2%). No Noroeste do Estado, 72,7% estavam desativados, sen-

do a área com o maior potencial para exploração de poços com água potável dentre todas as mesorregiões.

3.1.2 – Marca dos Dessalinizadores

Com relação às marcas⁴ dos dessalinizadores, foram identificadas dez em operação no Ceará, prevalecendo a Perenne e *Fluid System* com 80% deles. Quase metade dos dessalinizadores da marca A encontrava-se desativada, contra 19% dos da marca B.

A capacitação dos operadores do sistema tem grande influência no desempenho do dessalinizador. Em termos gerais – com todas as marcas – cerca de 54% dos operadores foram treinados com o curso de Operação e Manutenção de Dessalinizadores. Apenas 37% dos operadores eram capacitados quando os 38 aparelhos da marca A funcionavam normalmente. Nos aparelhos em franca operação, este percentual é de 76%. A predominância do grau de escolaridade dos operadores da marca B é de 5 a 9 anos de estudos (42%), enquanto na marca A predominam operadores com escolaridade variando de 1 a 4 anos de estudo.

Tabela 1 – Desempenho dos dessalinizadores por mesorregiões. Estado do Ceará, 2002

Mesorregião	Desempenho dos Dessalinizadores por Mesorregião					
	Desativados		Operando		Total	
	Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Jaguaribe	13	26,0	20	25,0	33	25,4
Metropolitana de Fortaleza	1	2,0	4	5,0	5	3,8
Noroeste Cearense	8	14,0	3	5,0	11	8,5
Norte Cearense	20	40,0	41	51,3	61	47,0
Sertões Cearenses	8	16,0	10	12,5	18	13,8
Sul Cearense	1	2,0	1	1,2	2	1,5
TOTAL	51	100	79	100	130	100

Fonte: Dados da pesquisa.

² Foi anteriormente mencionado o descarte de 30 questionários e suas razões.

³ Municípios – comunidades prioritárias: Barreiras-Araré, Guaramiranga-Linha da Serra, Jaguaribara-Vileta, Maranguape-Cajueiro, Marco-Baixa do Meio, Ocara-Arisco, Orós-Estreito e São Romão, Pacajus-Itaipava, Palhano-São José e Tejuçuoca-Alegria.

⁴ Perenne e *Fluid System* estão codificadas na análise. As 20% restantes são: Projesp, *Flow*, Doce Água, *Danger High*, Prevenir, *Franklin Electronic*, Filmtec e Projemaq.

Tabela 2 – Desempenho dos dessalinizadores por marcas mais freqüentes. Estado do Ceará, 2002

Marcas	Funcionando	%	Desativado	%	Total	%
A	44	55,6	38	74,5	82	63,1
B	17	21,5	4	7,8	21	16,2
Outras Marcas	18	22,9	9	17,7	27	20,7
TOTAL	79	100	51	100	130	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Considerando apenas a marca A, um dado sobre escolaridade chama a atenção: os seus dessalinizadores em funcionamento e operados por anal-fabetos representam 8,7%, enquanto aqueles desativados tinham um percentual de praticamente o dobro (16,6%).

3.1.3 – Fontes de Financiamento dos Dessalinizadores

A Tabela 3 mostra que o Ministério do Meio Ambiente financiou mais de 40% dos aparelhos implantados, e o Projeto de Substituição de Carros-Pipa apresentou o maior percentual de equipamentos desativados.

Os dessalinizadores que apresentaram melhor desempenho foram financiados pelo Projeto São José (quase 3 em funcionamento para cada um paralisado). Em contrapartida, para cada dessalinizador operando e financiado pelo Programa de Substituição de Carros-Pipa existe, praticamente, um desativado.

O Projeto São José é constituído por uma equipe experiente e de alto nível técnico e, mais importante, o pessoal é remanescente do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor (PAPP), com grande tradição no trato com pequenas comunidades rurais.

Existe uma tendência de cada fonte em financiar uma marca em particular. O Programa de Substituição de Carros-Pipa é o principal financiador da marca A e o Ministério do Meio Ambiente financiou 71% da B. O Projeto São José apoiou a miscelânea composta pelas demais marcas.

Pode ser uma das razões da baixa *performance* da marca A, pois constatou-se que muitos dessa-

linizadores financiados pelo Programa de Substituição de Carros-Pipa param por defeitos simples, denotando limitações no modelo de gestão adotado.

3.1.4 – Capacidade Instalada dos Dessalinizadores

Segundo alguns autores, existe evidência empírica entre economias de escala e o abastecimento de água para pequenas comunidades nos países em desenvolvimento. Carruthers (1982) verificou este tipo de economia quando fez estimativas dos custos de suprimento de água no Quênia e constatou-se, em um projeto naquele país, que, para um aumento quintuplicado na capacidade de abastecimento d'água, o custo médio do sistema aumenta menos de duas vezes e meia.

Informações sobre o tamanho e capacidade de equipamentos são importantes para estimar o período de tempo ideal de funcionamento. Quanto ao tamanho do dessalinizador, constatou-se que, em média, um aumento na vazão de 400 litros/h de água dessalinizada para 1.800 litros/h, ou seja, um incremento de 4,5 vezes na capacidade acarreta um incremento de apenas 60%⁵ no investimento necessário à aquisição do dessalinizador e acessórios.

Os 79 dessalinizadores em funcionamento ofertam 61.724 litros/h de água dessalinizada, atendendo 14.851 famílias, com média de 4,15 litros/família/hora, representando 85% das previsões iniciais de suprimento de água por família. A Tabela 4 mostra pequeno número de dessalinizadores com maior capacidade efetiva (acima de 1.000 litros/h) em relação ao

⁵ Dados da Flow Indústria, comércio, Serviço e Importação Ltda., citados no livro de Campos (2003).

Tabela 3 – Desempenho dos dessalinizadores por fonte de financiamento. Estado do Ceará, 2002

Fontes de Financiamento	Funcionando	%	Desativado	%	Total	%
Ministério do Meio Ambiente	34	43	20	39,2	54	41,5
SUDENE	3	3,8	2	3,9	5	3,8
Proj. Substituição de Carros-Pipa	25	31,6	22	43,2	47	36,2
Orçamento do Estado do Ceará	1	1,3	2	3,9	3	2,3
Projeto São José	14	17,7	5	9,8	19	14,6
PROMHASA	2	2,6	-		2	1,5
TOTAL	79	100	51	100	130	100

Fonte: Dados da pesquisa.

programado. Isto significa que o potencial do equipamento não foi totalmente utilizado, seja por deficiência operacional, limitações de horas trabalhadas, vazões baixas do poço, ou outras razões já citadas. Estima-se uma capacidade ociosa de 15%.

Os 51 dessalinizadores desativados deixam de produzir 35m³/h (8 litros/família/hora) de água potável em ambiente inóspito, implicando investimentos sem retorno da ordem de R\$ 1,2 milhão. (CAMPOS, 2003).

A redução da capacidade ociosa dos dessalinizadores é uma das principais medidas a serem tomadas para viabilizar o sistema em análise. Para se ter uma idéia, o custo médio da água dessalinizada por um aparelho capaz de produzir 400 litros/h nas condições gerenciais vigentes é de R\$ 13,39/m³. Se o dessalinizador trabalhasse oito horas por dia este custo cairia para R\$ 5,31/m³. (CAMPOS, 2003). O autor afirma que, se estas condições ocorressem em um dessalinizador com capacidade de 1.800 litros/h, os custos de suprimento de água dessalinizada cairiam de 4,86/m³ para R\$ 2,30/m³.

Provavelmente, existem limitações para as comunidades produzirem volumes de água dessalinizada a plena carga, considerando que, dos 31 dessalinizadores projetados para vazões superiores a 1.000 litros/h, apenas 12 operam acima desta vazão.

3.1.5 – Condições de Funcionamento dos Dessalinizadores

Todos os 130 dessalinizadores possuem abrigo com área variando de 12m² a 16m², sendo esta

para os que têm capacidade superior a 600 litros/h. O equipamento sempre tem muro de proteção, sistema de captação e adutora. A rede elétrica custou, em média, R\$ 725,00 por sistema de dessalinização. (CAMPOS, 2003).

No entanto, constatou-se a falta de um *kit* de ferramentas para simples consertos em mais de 90% dos aparelhos. Às vezes, defeitos em uma simples peça trazem grande transtorno para as comunidades, que distam, em média, 20km das sedes municipais. É um exemplo didático da absoluta prioridade para investimentos em obras públicas em detrimento da sua manutenção.

Uma razão relevante encontrada para justificar as paralisações dos dessalinizadores foi o problema das membranas (38%), seguido pelos defeitos encontrados nas bombas, nos motores e na vazão dos poços. Em 12% dos dessalinizadores, jamais se procedeu à limpeza das membranas, e o percentual sobe para 28% nos paralisados. Isto mostra que o seu tratamento tanto preventivo quanto corretivo possibilita o aumento da vida útil do equipamento e a melhoria do seu desempenho.

Parece não existir uma recomendação padronizada para os operadores quanto à frequência anual de limpeza das membranas com produtos químicos e naturalmente uma grande variabilidade desta frequência, que vai de zero a doze vezes por ano. Nos dessalinizadores funcionando normalmente, 46% das membranas são lavadas até três vezes por ano e 34%, mais de três vezes. Nos paralisados, a frequência de mais de três lavagens era de apenas 14%. Esta pesquisa não considerou a qualidade do trata-

Tabela 4 – Número de dessalinizadores, vazão (litros/h) e famílias beneficiadas (programada e executada) por capacidade instalada do equipamento (litros/h). Estado do Ceará, 2002

Capacidade Instalada	Dessalinizadores (Quantidade)		Vazão Total (Litros/Hora)		Famílias Beneficiadas (Nº)	
	Programada	Efetiva	Programada	Efetiva	Programada	Efetiva
200 a 500	22	27	8.600	10444	2.805	2332
501 a 1000	27	41	22.100	32729	2.258	8464
1001 a 1500	21	7	26.480	8931	5.448	2433
1501 a 2000	8	4	15.200	9320	2.950	1622
Mais de 2000	1		4.900	0	2.370	0
TOTAL	79	79	77.280	61424	15.831	14851

Fonte: Dados da pesquisa.

mento químico, limitando-se a investigar apenas sobre a sua frequência.

A energia elétrica foi apontada, *a priori*, como fator de grande relevância no desempenho dos dessalinizadores, principalmente nos aspectos relacionados com a corrente (contínua ou alternada). A maioria das paralisações mensais encontrava-se num intervalo de 1 a 6 horas e o tipo de corrente provavelmente deve ter influência indireta, por aumentar a vulnerabilidade de outros componentes do sistema.

A pesquisa não detectou este fator como causa direta de paralisações. Apenas em Santa Maria, com 400 habitantes (município de Tauá), dentre as 130 comunidades pesquisadas, a razão alegada que inviabilizou o processo de dessalinização decorreu de problemas relacionados com a rede elétrica. Bem mais freqüente como razão de paralisações de dessalinizadores tem sido a falta de pagamento da conta mensal de energia elétrica.

De modo geral, as pessoas estão satisfeitas com o serviço dos dessalinizadores (mais de 1/3), e apenas 11% afirmaram que o sistema atende precariamente as suas necessidades.

Para aferir a percepção das pessoas sobre a qualidade do serviço das unidades de dessalinização, inquiriu-se o operador, obviamente não representando um consenso da comunidade. Muitos preferiram não opinar sobre o sistema (34%). A per-

cepção do operador depende do grau de reconhecimento da comunidade com o seu trabalho, podendo ser medida pela pontualidade do pagamento de sua remuneração e o seu valor. Metade dos operadores dos dessalinizadores em funcionamento recebem remuneração mensal variando de R\$ 100,00 a R\$ 180,00, sendo que, em 85% dos casos, quem paga são as prefeituras. Nos demais, a própria comunidade paga (8%), as associações (5%) e as paróquias (2%). Cerca de 4,5% dos operadores de dessalinizadores ativados não recebem nenhuma forma de remuneração e quanto aos desativados, embora 43% deixassem de responder, 8,1% afirmaram que não recebiam remuneração quando os dessalinizadores estavam em franca operação.

A Tabela 5 expressa uma tipificação das comunidades quanto à disponibilidade da água dessalinizada e pode traduzir a percepção destas sobre a qualidade do serviço.

As comunidades do grupo I são atendidas com até 3 litros de água/pessoa/dia, garantindo a estas o direito de beber água potável. Este grupo tem 16 comunidades e, como precisam complementar as necessidades de água, 40% recorrem aos serviços do carro-pipa.

As comunidades do tipo II dispõem de água para beber e cozinhar, recebendo volumes superiores a 3 até o limite de 13 litros de água dessalinizada/pessoa/dia. São 43 comunidades dispersas em

Tabela 5 – Número de dessalinizadores por classe de volume de suprimento de água dessalinizada. Estado do Ceará, 2002

Suprimento de Água Dessalinizada – litros/pessoa/dia	Número de Dessalinizadores
Até 3	16
Mais de 3 até 13	43
Mais de 13 até 28	17
Mais de 28	3
TOTAL	79

Fonte: Dados da pesquisa.

22 municípios. As do tipo III são atendidas com volumes acima de 13 até 28⁶ litros de água dessalinizada/pessoa/dia, para beber, cozinhar e asseio corporal parcial.

Finalmente, as comunidades do tipo IV são as com disponibilidades acima de 28 litros /pessoa/dia e representam apenas 3,7% do total.

Saunders e Warford (1983) constataram que, em vários países em desenvolvimento, as pequenas comunidades contribuíam com 10 a 30% do custo de construção de sistemas de suprimento de água potável e pagavam uma tarifa capaz de cobrir no mínimo os custos de operação e manutenção. Os autores afirmam que esta estratégia aumenta a eficiência do sistema.

Acurio (1969), em estudo no Peru, afirmou que as comunidades interessadas, que solicitaram sistemas de abastecimento de água e que ofereceram seu apoio na construção, operação e manutenção do sistema, foram consideradas prioritárias no atendimento e tiveram resultados satisfatórios.

É muito difícil medir ou identificar, *a priori*, o entusiasmo de uma comunidade. É razoável, porém, supor que o real valor pago por ela poderia indicar que o investimento teria algum retorno econômico e social. (PINHEIRO, 2000).

⁶ Estes limites foram sugeridos pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA) – Empresa Brasileira de Agropecuária (EMBRAPA), fundamentados em estudos no Semi-árido brasileiro.

Talvez não seja coincidência o fato de que nas 11 comunidades da Tabela 6, todos os dessalinizadores atendam plenamente aos objetivos de suprimento de água potável e recebem boa manutenção dos beneficiários.

Deve-se atentar para o fato de algumas pessoas da comunidade financiarem parcela de custo do sistema, considerando que as motivações podem variar desde o nobre sentimento de solidariedade até interesses tipicamente eleitoreiros.

3.1.6 – Utilização dos Rejeitos do Processo de Dessalinização

Cada comunidade produz em média 1.600 litros de rejeito por hora e esta vazão tende a ser maior nas localidades cuja água possui altos teores de sais (acima de 12.000mg/litro). Nestas localidades o número de núcleos populacionais é nitidamente menor, pela natural tendência de a população se fixar em áreas menos inóspitas, com maior vazão do poço e menor salinidade de sua água.

A partir de valores medidos no Laboratório do Centro de Ciências Agrárias da UFC, com amostras de 88 comunidades, verificou-se que o rejeito apresentou uma salinidade mínima de 3.300mg/litro, na localidade de Baixio Grande (município de Alto Santo), máxima de 29.000 mg/litro em Pirangi (município de Ibaretama) e uma média geral de 11.100mg/litro. São valores inaceitáveis para irrigação, pois propiciam salinização do solo e erosão.

Considerando-se as 79 comunidades com dessalinizadores em operação, verificou-se que apenas

**Tabela 6 – Comunidades que pagam pela água dessalinizada e formas de remuneração.
Estado do Ceará, 2002**

Comunidades	Formas de Remuneração
Arapuá	R\$ 4,00/mês/família – 50 litros por dia
Capivara	R\$ 5,00/mês/família – 40 litros por dia
Carnaúba	R\$ 2,00/mês/família – 40 litros por dia
Faz. Pereiro	Ficha de R\$ 0,10/20 litros
Itapebussu	Ficha de R\$ 0,10/25 litros
Juá	Ficha de R\$ 0,10/20 litros
Lagoa do Juvenal	Ficha de R\$ 0,10/20 litros
Lima dos Marcelinos	Algumas famílias pagam R\$ 1,00/mês: quantidade sem controle
Marrecas	A comunidade faz uma quota de R\$ 60,00 para pagar o operador
Santo Onofre	A operadora paga a conta mensal de energia elétrica

Fonte: Dados da pesquisa.

20% destas aproveitavam os rejeitos, sem nenhuma fundamentação técnico-científica ou econômica para o seu uso.

Lavagem de roupas, carros e motos possuem a maior frequência em utilização dos rejeitos (38%) e não se pode afirmar que estas práticas tragam benefícios significativos às pessoas, sendo apenas experiências isoladas e motivadas pela absoluta falta de água de boa qualidade. Atividades estritamente econômicas têm sido fruto de exclusiva curiosidade dos produtores, embora alguns projetem a exploração da tilápia vermelha e camarão com o uso dos rejeitos.

Mas o que predomina é a drenagem dos rejeitos para terrenos próximos ao sistema e aos cursos d'água (60%), que é uma forma mais prática e de baixo custo de descartá-los. Quanto ao retorno do rejeito para o poço em 9,5% das comunidades, talvez fosse interessante aprofundar pesquisas sobre os limites de salinidade que permitissem sua eventual reciclagem.

Existe uma lacuna na agenda de pesquisas em áreas com água salobra de fontes subterrâneas no semi-árido. Isto decorre de uma cultura que valoriza água superficial, que, embora reconhecidamente importante, apresenta elevadas perdas por evaporação, relegando os recursos hídricos de origem subterrânea a um plano absolutamente secundário. Trabalhar em locais onde os poços estejam próxi-

mos das pessoas talvez não seja tão atrativo para os centros que decidem a alocação de recursos, considerando que, historicamente, estes têm priorizado a busca de oportunidades de negócios via novas obras públicas.

Algumas iniciativas são interessantes para o uso de rejeitos, tais como a exploração da tilápia vermelha, camarão e a extração de sais minerais, dentre outras. Para dimensionar adequadamente estes eventuais projetos, uma informação que poderia ser útil é o volume dos rejeitos disponíveis e os seus respectivos teores de sais, que podem ser examinados na Tabela 7.

3.2 – Principais Fatores que Influenciam o Desempenho de Dessalinizadores

Na Tabela 8, podem ser verificados os coeficientes estimados através do modelo Probit e que medem o impacto das variáveis através do índice latente e não na variável explicada. Os determinantes de probabilidades de bom desempenho dos dessalinizadores são as respectivas inclinações da curva normal cumulativa, que representam o verdadeiro efeito marginal.

As inclinações dadas para Marca do Dessalinizador (MD), Entidades Financiadoras do Dessalinizador (ENTM) e Treinamento do Operador (CUR) são derivadas; não são as mudanças na fun-

Tabela 7 – Relação das 10 comunidades com maior vazão de rejeitos com respectivos teores de salinidades do permeado e do rejeito

Município	Comunidade	Vazão/h	Salinidade – mg/l	
			Permeado	Rejeito
Quixeramobim	Algodões	5.760	120	2.330
Barreira	Angicos	4.000	890	3.000
Pentecoste	Arapuá	2.880	210	5940
Barreira	Areré	2.400	320	6.500
Irauçuba	Coité	2.400	130	6.910
Russas	Córrego Salgado	2.215	350	10.670
Pereiro	Crioula	6.000	210	2.160
Pacajus	Itaipaba	4.000	950	2.580
Irauçuba	Juá	2.880	210	3510
Morada Nova	Jucás Grossos	4.114	160	5330
Russas	Lagoa Grande	2.618	50	2.110
Chorozinho	Timbaúba	4.500	500	13.000

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 8 – Estatísticas do modelo Probit

Variáveis	Coefficientes	Erro-padrão	Estatística - t	Valor P	Teste de heterocedasticidade (Valor P)	Efeitos Marginais
C	-0,1968	0,3227	-0,5142	0,6071	-	-
MD	-0,5284	0,2596	-2,0354	0,0418	0,5532	-0,1727
ENTM	-0,4513	0,2984	-1,5121	0,1305	0,1757	-0,1475
CI	0,0011	0,0003	3,0055	0,0027	0,4963	0,0003
DF	0,00002	0,00005	0,4463	0,6554	0,1911	0,000006
S	-0,0001	0,00005	-1,9417	0,0522	0,5860	-0,00003
CUR	0,6677	0,2479	2,6932	0,0071	0,5846	0,21825
ANEST	0,0223	0,0342	0,6524	0,5141	0,4928	0,00728
f(β'x)	0,3268				0,9964	

ção em resposta às respectivas mudanças destas variáveis de 0 para 1, quando as demais permanecem constantes. A última linha da tabela $f(\beta'x)$ é o fator escala, a função densidade acumulada e avaliada na média das variáveis.

O modelo identificou cinco variáveis estatisticamente significativas: Marca do Dessalinizador (MD – 1 para a marca A e 0 para as demais); Entidades Financiadoras do Dessalinizador (ENTM – 1, se o dessalinizador foi financiado pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA e 0, se foi financiado por outras fontes); Capacidade Instalada (CI – produção de água dessalinizada em litros/hora); Salinidade da água (S – partes por milhão – ppm de sais dissolvidos/litro); Treinamento do Operador (CUR

– 1, se o operador foi treinado para operar e manter o dessalinizador, e 0, se não foi treinado). Não havia expectativa, *a priori*, dos sinais esperados para capacidade instalada e salinidade, por razões já discutidas.

As variáveis que não se apresentaram estatisticamente significativas foram: Escolaridade do Operador (ANEST – anos de estudo do operador) e Distância da Fonte Hídrica mais próxima (DF – medida em metros).

Os resultados do ajustamento da equação podem ser avaliados pelo teste da razão de máxima verossimilhança, cuja estatística foi igual a 26,87 e tem distribuição χ^2 , para rejeitar ou não a hipótese

H_0 , em que $B_k = 0$. A um nível de significância de 0,05 e 7 g.l, o valor de $\chi^2_{\text{critico}} = 14,06$, portanto, inferior a 26,87. Assim, rejeita-se H_0 e conclui-se que as probabilidades estimadas são explicadas pelas variáveis independentes.

A qualidade do ajuste de equações como esta não pode ser medida pelo tradicional R^2 , considerando que o modelo é não-linear. Existem medidas alternativas de ajuste como o R^2 de MacFadden = 0,154 e o pseudo R^2 de Cragg & Uhler = 0,253. Mas como os resultados entre elas podem ser bem diferentes, Maddala (1992) recomenda considerar um R^2 mais preciso em termos de proporções de previsões corretas. Do total de dessalinizadores analisados, 51 foram classificados como zero e 79 como um. O modelo acertou 54,9% das previsões de dessalinizadores desativados e 82,3% das previsões de dessalinizadores em funcionamento. No conjunto, o modelo acertou 93 previsões em 130 chances, com acerto de 71,54%, podendo ser considerado um bom ajustamento.

Para cada variável, foi estimado o valor P, que representa a probabilidade de erro ao se rejeitar a hipótese nula (modelo homocedástico). Com a realização desse teste, pode-se afirmar que os coeficientes estimados, individualmente e em conjunto, são eficientes quanto ao pressuposto de homocedasticidade.

As variáveis Capacidade Instalada, Distância da Fonte Hídrica e Escolaridade dos Operadores são, em média, melhores onde os dessalinizadores estão operando normalmente, enquanto que a mé-

dia de salinidade da água é maior onde os aparelhos estão desativados.

A Tabela 9 mostra que o teste de diferenças de médias para DF e ANEST foi não-significativo a 5% de probabilidade; portanto, estas variáveis não influem na probabilidade de os dessalinizadores terem bom desempenho, ratificando a não-significância estatística dos parâmetros. Quanto à capacidade instalada e salinidade, o teste de diferença de médias mostrou-se significativo, respectivamente a 1% e 5%.

O interessante foi que o modelo selecionou duas características do dessalinizador: uma de natureza qualitativa – a marca – e outra de natureza quantitativa – capacidade instalada dos dessalinizadores, cuja média é 35,2% superior onde estão operando normalmente em relação aos que estão desativados. A outra seleção foi de uma característica ambiental da comunidade e de natureza qualitativa – salinidade da água do poço, em média sendo 19,1% superior onde os aparelhos estão desativados em relação àquela onde estão operando normalmente. Finalmente, o modelo selecionou duas características relacionadas com procedimentos de gestão, ou seja, entidade financiadora do dessalinizador e capacitação do operador.

Estes resultados relacionados com capacidade instalada confirmam a opinião dos que defendem a importância do volume de água dessalinizada. Os dessalinizadores maiores ganham credibilidade aos olhos da comunidade pelo potencial de atender as expectativas de efetivo suprimento de água potável

Tabela 9 – Valores médios das variáveis determinantes de desempenho dos dessalinizadores. Estado do Ceará, 2003

Variáveis	Unidades	Média Geral	Media em Dessalinizadores Operando	Media em Dessalinizadores Desativados
CI	Litro/hora	869,6	967,7 ^b	715,6 ^b
DF	metros	1.245,6	1.345,9 ^a	1.090,2 ^a
S	STD/l	3.609	3.357 ^b	4.000 ^b
ANEST	anos	4,2	4,5 ^a	3,8 ^a

Fonte: Dados da pesquisa.

Nota: nível de significância estatística das médias: 5% (a = não-significativo, b = significativo).

em ambiente inóspito. Isto estimula a participação comunitária somada ao natural interesse de um acompanhamento técnico mais efetivo pelos agentes financeiros em equipamentos mais caros e produtivos. Quase 90% dos dessalinizadores desativados possuem vazão entre 200 a 1.000 litros/h.

Os resultados sobre salinidade confirmam a opinião dos que advogam a sobrecarga do equipamento. As condições de alta salinidade são muito mais severas quando aliam elementos corrosivos com altas pressões em equipamentos de menor porte e sem manutenção adequada.

3.2.1 – Efeitos Marginais dos Fatores que Influenciam o Desempenho do Dessalinizador

Na Tabela 10, são apresentados os valores dos efeitos marginais das variáveis contínuas. Observa-se, na primeira linha, que as probabilidades mostram que um aumento da capacidade do dessalinizador concorre para aumentar a sua probabilidade de apresentar bom desempenho. Na segunda linha, ocorre o contrário, ou seja, na medida em que aumenta a salinidade da água do poço onde o dessalinizador está instalado, diminuem as probabilidades de este apresentar bom funcionamento. Com relação a esse fato, um dos problemas sérios detectados quando da paralisação dos dessalinizadores foi com relação a bomba injetora, pois essa fica imersa no poço; portanto, permanentemente em contato com a água salina. Combinados estes efeitos, obtêm-se suas respostas probabilísticas. Na primeira alternativa, as variáveis binárias admitem valor zero para MD, ENTM e CUR. Consideran-

do-se os valores médios das variáveis, o efeito marginal da capacidade instalada sob estas condições é igual a 0,0006. Isto significa que, para cada litro por hora aumentado na capacidade instalada do dessalinizador, a probabilidade de este apresentar um bom desempenho aumenta em 0,06%. Se o operador for devidamente capacitado através de um curso de Operação e Manutenção (O&M) de Dessalinizadores, o incremento na probabilidade de que ocorra bom desempenho aumenta ainda mais, ou seja, 0,13%. Se o dessalinizador for da marca A e financiado pelo Ministério do Meio Ambiente – alternativa da última coluna – sendo o operador treinado – a probabilidade também aumenta, mas em apenas 0,02%.

O efeito marginal da variável Salinidade é negativo, indicando que a variação de um mg de STD/l na salinidade da água sob as condições assumidas pelas variáveis binárias causa uma variação em sentido contrário na probabilidade de bom desempenho. Isto significa que, se houver redução de uma unidade no teor de sais da água a ser dessalinizada, aumentarão as probabilidades de o equipamento ter bom desempenho em, respectivamente, 0,005%, 0,01% e 0,002%. Verificou-se também que, segundo a Tabela 10, o maior incremento na probabilidade de o dessalinizador funcionar a contento é quando sempre se considera a capacitação do operador.

A análise tabular demonstrou claramente que os dessalinizadores da marca B (MD=0) financiados pelo Projeto São José (ENTM=0) possuem melhor desempenho, dada as outras alternativas. Assim, considerando (MD=0) e (ENTM=0), construiu-se a Tabela 11 para examinar os efeitos sobre a probabilidade de um dessalinizador de tamanho médio apre-

Tabela 10 – Efeitos marginais das variáveis contínuas, pelo modelo Probit, decorrentes dos valores assumidos pelas variáveis binárias. Estado do Ceará, 2002

Opções	MD = 0 ENTM = 0 CUR = 0	MD = 0 ENTM = 0 CUR = 1	MD = 1 ENTM = 1 CUR = 1
Cap. instalada.	0,0006	0,0013	0,0002
Salinidade	-0,00005	-0,0001	-0,00002

Fonte: Dados da pesquisa.

sentar boa *performance* sob condições de alta, média e baixa salinidade, com e sem capacitação do operador. As classes de salinidades foram identificadas através da moda entre o primeiro, segundo e terceiro quartis extraídos das observações.

Verifica-se claramente que o aumento de um litro por hora na capacidade instalada do dessalinizador aumenta a probabilidade de este ter bom desempenho em todas as alternativas apresentadas. No entanto, a Tabela 11 mostra que o incremento probabilístico é sensivelmente maior, quando o operador é capacitado e atua em locais com baixo teor de salinidade da água do poço e onde o dessalinizador está instalado. A situação onde a probabilidade de bom desempenho é maior (0,15%) em decorrência do aumento de 1 litro por hora na capacidade instalada é na condição de baixa salinidade com o operador capacitado. A menor probabilidade de bom desempenho do equipamento (0,02%) ocorre na situação exatamente contrária e representada pela alta salinidade da água.

4 – CONCLUSÕES

A adoção de uma nova tecnologia traz, inevitavelmente, inúmeras dificuldades. Desta forma, a constatação da falta de sucesso parcial na instalação de dessalinizadores no Ceará não surpreende.

Através de relatórios formais de instituições públicas e mesmo por simples observações, existe o consenso de que muitos dessalinizadores foram distribuídos para comunidades carentes de água potável e algumas estavam despreparadas para ge-

rir o sistema. Não havia um acompanhamento adequado do governo nos aspectos técnicos, administrativos e financeiros. O fato é que mais de 1/3 dos dessalinizadores não funcionavam quando este levantamento foi realizado.

A alocação dos dessalinizadores nas mesorregiões foi adequada, sendo distribuídos proporcionalmente com a frequência de poços salinizados nestas áreas. Constatou-se entretanto, que não ocorre monitoramento satisfatório dos sistemas, de modo a prover assistência técnica no local e momento em que realmente se faz necessária. E, ainda, não houve remanejamento de dessalinizadores de locais inadequados para áreas altamente necessitadas.

Se o enfoque for realizado em um espaço menor, numa comunidade, os resultados obtidos nesta avaliação nos aspectos sociais levam à seguinte conclusão: a possibilidade de sucesso de um dessalinizador não depende da premência – na visão de um avaliador externo – com que uma comunidade precise do equipamento. Se a população não perceber o valor do sistema, o índice de utilização será baixo e a administração local, inadequada.

Os dessalinizadores da marca B e financiados pelo Projeto São José demonstraram, em geral, melhor funcionamento do que os da marca A, financiados pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Programa de Substituição de Carros-Pipa. O que se afigura surpreendente é que quase a metade dos dessalinizadores financiada pelo Programa de Substituição de Carros-Pipa encontrava-se paralisada. Seria importante avaliar com mais profundidade as

Tabela 11 – Efeitos marginais da capacidade instalada (CI) de dessalinizadores em condições de alta, média e baixa salinidade* (S), no modelo Probit, sob os valores da variável binária capacitação do operador (cap). Estado do Ceará, 2002

Opções	Capacitação do Operador (cap)	
	Sim	Não
Alta salinidade	0,0010	0,0002
Média salinidade	0,0014	0,0006
Baixa salinidade	0,0015,	0,0008

Fonte: Dados da pesquisa.

*Alta, Média e baixa salinidades (S), respectivamente: 1.500, 3.000 e 6.600 mg/l

verdadeiras causas disto e tentar removê-las. Isto porque a Superintendência de Recursos Hídricos (SOHIDRA) considera prioritárias para instalação de novos dessalinizadores as comunidades situadas na rota do carro-pipa.

As análises efetuadas neste estudo permitem confirmar que as atividades de investimento recebem prioridade absoluta em relação aos gastos com manutenção. Dentre as causas de paralisações, a principal está relacionada com problemas na membrana, seguida de defeitos nas bombas e estes aspectos devem merecer maior atenção da assistência técnica.

O modelo Probit detectou que a variável de maior impacto no desempenho dos dessalinizadores foi a capacitação dos operadores, tendo, inclusive, medido sua influência em termos probabilísticos.

Existe capacidade ociosa da maioria dos dessalinizadores e o esforço de aumentar a produção de água dessalinizada deve ser perseguido com rigor. Esta providência torna-se fundamental pela constatação de que existe queda dramática nos custos de suprimento com a redução da capacidade ociosa do sistema de dessalinização.

De modo geral, os dessalinizadores com maior capacidade instalada apresentaram melhor desempenho do que os de tamanho médio e pequeno, tendo também grande influência o grau de salinização da água. Assim, pode-se concluir que existe grande predisposição de quebra dos equipamentos menores e instalados em poços com água altamente salinizada.

Por outro lado, a falta de pagamento dos usuários pela água dessalinizada tende a perpetuar o sistema paternalista prevalecente no semi-árido e a dificultar o envolvimento das comunidades nos seus próprios problemas. Os dados levantados em alguns locais nesta pesquisa demonstraram que o melhor caminho para obter um sistema sustentável de dessalinização é através da prática do instrumento de cobrança da água.

Quanto aos rejeitos resultantes do processo de dessalinização, pode-se concluir que, pelas peque-

nas vazões observadas nas comunidades pesquisadas, os impactos no ambiente podem ser considerados desprezíveis.

Basta fazer um levantamento dos resultados de pesquisas em universidades nordestinas sobre o uso de rejeitos do processo de dessalinização para comprovar a sua viabilidade técnica na exploração da tilápia vermelha e do camarão. Com uma eficiente campanha de marketing e de difusão via unidades demonstrativas e capacitação de produtores rurais, existem amplas possibilidades de os rejeitos deixarem de ser percebidos como um problema – na realidade aparente – e passarem a se constituir em potencialidade econômica.

Abstract

The Company of Mineral Resources Research (CPRM), of 1997, had verified that more than 40% of the underground wells of Ceará possesses salty water. Until 1997, 10 salt removers had been installed in Ceará and four years later (2001), the government of the State had financed and implanted 160 units in rural communities. Unfortunately, it was verified that more than 1/3 of all salt removers were disabled. This motivated us to evaluate the social, economic and technological aspects that influence the performance of the equipments. In the study, data lifted in 160 communities were used; being applied an analysis to tabulate the relationships and the probit model. The conclusion was that, the probability of success of a salt remover does not depend on the emergency – in the approach of an external observer – of a community that needs this equipment, if the population does not notice its value. The main cause to salt removers stop working is linked to its membranes. The most influential variable for its good functioning is the operators training. There is predisposition to break of the smaller equipments installed in wells with high levels of salty water.

Key words:

Salt Removers. Salt Water. Probit.

REFERÊNCIAS

ACURIO, G. **Água potable rural, Peru:** relatório ao sistema de água rural do Peru, Lima. [S.l.: s.n.], 1969.

AMEMIYA, T. Qualitative response models: a survey. **Journal of Economic Literature**, Califórnia, v. 19, p. 1493-1536, Dec. 1981.

CAMPOS, R. T. **Custos de suprimento de água dessalinizada em pequenas comunidades rurais do Ceará:** relatório parcial de pesquisa. Fortaleza: UFC, 2003. No prelo.

CARRUTHERS, I. D. **Investimentos em abastecimento de água no Quênia:** impacto nos aspectos econômicos. Londres: Universidade de Londres, 1982. p. 104.

CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos. **Plano Estadual dos Recursos Hídricos.** Fortaleza; 1992. 4 v. V. 1: Diagnóstico.

CPRM. **Atlas dos recursos hídricos subterrâneos do Ceará.** Fortaleza, 1997. 1 CD-ROM.

GREENE, W. H. **Econometric analysis.** New York: MacMillan, 1993.

LIMA, R. C. Modelos de respostas binárias: especificações, estimação e inferência. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 43, n. 2, p. 19-25, 1996.

MADDALA, G.S. **Introduction to econometrics.** 2. ed. New York: Macmillan Publishing, 1992.

McFADDEN, D. Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. In: ZAREMBKA, P. (Ed.). **Frontiers in econometrics.** New York: Academic Press, 1973.

MONTEIRO, V.P. **Critérios para implantação de tecnologias de abastecimento de água**

potável em regiões afetadas pelo alto teor de sal. 2002. 56 f. Dissertação (Mestrado em Economia Agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2002.

PESSOA, L.C.C. **Análise de desempenho e do impacto ambiental dos dessalinizadores por osmose reversa.** 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2000.

PINHEIRO, J. C. V. Demanda por sistema de suprimento de água para o uso doméstico em uma comunidade em Tauá-CE. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 38, p. 41-60, 2000.

SAUNDERS, R. J.; WARFORD, J.J. **Abastecimento de água em pequenas comunidades.** Washington, D.C.: The World Bank, 1983.

Recebido para publicação em 03.SET.2003.

Conexões Comerciais entre Estados Brasileiros: Uma Aplicação de Análise de Redes Sociais

Leonardo M. Monasterio

- * *Professor do Departamento de Geografia e Economia - UFPel.*
- * *Doutor em Desenvolvimento Econômico - UFPR.*
- * *Mestre em Economia - UFRGS.*
- * *Graduado em Economia - UFRJ.*

Resumo

Este trabalho analisa a matriz brasileira de transações interestaduais mediante o instrumental de análise de redes sociais (ARS). Esse método identifica e desvela a estrutura da rede de transações brasileiras através de gráficos e medidas apropriadas. A primeira parte do trabalho apresenta os conceitos básicos de ARS e dois tipos de medidas relevantes: *prestige* e *core-periphery*. Em seguida, tem-se a descrição dos ajustes que tiveram de ser feitos na matriz em dados originais. A terceira seção analisa os resultados dos procedimentos computacionais. Os indicadores mostram que a rede de trocas brasileira tem um padrão centro-periferia; estados periféricos possuem fracas conexões entre si e intensas relações com os estados do centro, em especial com São Paulo.

Palavras-chave:

Análise de Redes Sociais; Matriz de Trocas; Centro-periferia.

1 – Introdução

A maior disponibilidade de dados e o avanço nos métodos têm permitido avanços notáveis no estudo dos desempenhos e papéis dos estados brasileiros em períodos recentes. Os estudos de convergência, ou modelos de equilíbrio geral computável regionais, por exemplo, permitiram uma nova visão das trajetórias e relações econômicas no Brasil. Um tema, contudo, tem ficado fora das agendas de pesquisa: a discussão da existência, ou não, de relações centro-periferia entre as unidades federativas brasileiras. O presente trabalho pretende examinar essa questão através de um método ainda raro no Brasil: a análise de redes sociais (doravante ARS).

A idéia de que as relações entre indivíduos tem estrutura, no sentido de padrões com alguma durabilidade, é o princípio básico da ARS. Tendo iniciado nos anos 1950 nas áreas ligadas à Sociologia, Antropologia e Psicologia, esse programa de pesquisa já se acha maduro, tem sua própria associação internacional e os principais conhecimentos estão consolidados em diversos livros-texto, como Knoke e Kuklinski (1982), Wasserman e Faust (1994), Scott (2000), Hanneman (2000).

Apesar de originalmente ter tido como objeto as relações entre indivíduos, logo se percebeu que a ARS poderia ser aplicada a outros tipos de “atores”. Países, estados, cidades, associações ou firmas podem ser os atores, ou nodos, das redes. Os métodos analíticos são, em linhas gerais, os mesmos utilizados para analisar as relações entre indivíduos. Para se medir as relações entre entidades não-individuais, ao invés dos usuais questionários e entrevistas, usam-se indicadores mais objetivos como trocas comerciais, presença de acordos ou ligações telefônicas.

Em um nível analítico ainda mais amplo, destacam-se os *papers* de Snyder e Kick (1979), Nemeš e Smith (1985), Smith e White (1988) e Su (1995) que estudam as redes de relações econômicas internacionais em diversos momentos do século XX. As unidades da federação brasileira são os atores do presente trabalho tal como no trabalho de Fazito e Soares (2001) acerca de fluxos migratórios.

Este trabalho inova em utilizar a base de dados de Vasconcelos (2002) acerca das trocas interestaduais no Brasil de 1999, e também por aplicar os procedimentos de análise de estruturas centro-periferia de Borgatti e Everett (1999). Tal estudo ofereceu métodos formais para testar se uma rede de relações se encaixa em um padrão centro-periferia. Vale alertar de antemão que o conceito centro-periferia é bastante preciso no âmbito da ARS e não implica a existência de relações de dominação, exploração, ou colonialismo interno.

A primeira parte do texto consiste em apresentar os métodos de ARS. Ressalta-se que o foco limita-se aos conceitos e indicadores que serão utilizados ao longo do texto. Para uma visão mais completa do tema sugere-se Hanneman (2000) e Wasserman e Faust (1994). A segunda seção discute a matriz de trocas interestaduais para o ano de 1999 (Vasconcelos, 2002). Os resultados da aplicação da ARS a esses dados são apresentados e analisados na terceira seção. Por fim, uma seção conclusiva resume os principais pontos do trabalho e sugere algumas direções para a pesquisa em ARS.

2 – O MÉTODO DE ANÁLISE DE REDES SOCIAIS (ARS)

2.2 – Noções Básicas

A ARS se baseia na visão de que os sistemas podem ser compreendidos através da configuração das relações entre os atores. Essas relações podem ser de diferentes tipos. Nas dicotômicas aponta-se apenas a existência, ou não, de vínculo entre os agentes. Nas *valued* existe alguma medida que aponta a intensidade das relações. Outra classificação volta-se para as relações direcionadas (assimétricas) ou não direcionadas (simétricas). Nas primeiras, considera-se de onde parte o vínculo e quem o recebe, enquanto isso é irrelevante nas relações não-direcionadas. Exemplificando, se os dados se referem à existência de vínculos de amizade entre dois indivíduos, ter-se-á uma rede dicotômica e não-direcional. Já no caso presente, as trocas comerciais entre os estados formam uma rede *valued* e direcional, uma vez os dados representam as exportações entre unidades federativas.

As duas formas mais comuns de representação das redes são a gráfica e a matricial. Na primeira, tem-se os nodos representando os atores e os vínculos são setas (em uma rede direcional). Já na forma matricial, tem-se os atores nas linhas e colunas, e os seus elos são representados por valores na matriz de adjacência. Tome-se a rede direcional e dicotômica entre os agentes A, B e C abaixo. As linhas representam o nodo de origem dos vínculos, e as colunas, o destino.

Cada forma de representação tem suas limitações. O gráfico permite que se tenha uma panorâmica da rede, mas mudanças na disposição dos atores no gráfico podem resultar em diferentes interpretações. A representação matricial, por sua vez, permite a aplicação direta de procedimentos computacionais que permitem o cálculo de diversos indicadores. Apesar da maior dificuldade de se apreender o perfil da rede através da visualização

da representação matricial, essa é fundamental para a ARS.

O número de indicadores que se pode calcular para uma dada rede é limitado pela imaginação dos pesquisadores e recursos computacionais. Para os objetivos em questão, a análise se centrará em duas famílias de indicadores: prestígio e de estruturas centro-periféricas (*core-periphery*).

2.2 – Medidas de Prestígio

Os indicadores de prestígio buscam identificar a frequência com a qual um ator é escolhido, isto é, quantos vínculos ele recebe. Suponha as duas configurações básicas de rede representadas no Gráfico 2. Na primeira delas, o agente localizado no centro da estrela é o que tem o maior *prestígio*. Esse termo, decorrente da pesquisa sociológica, significa que ele é receptor de um maior número de indica-

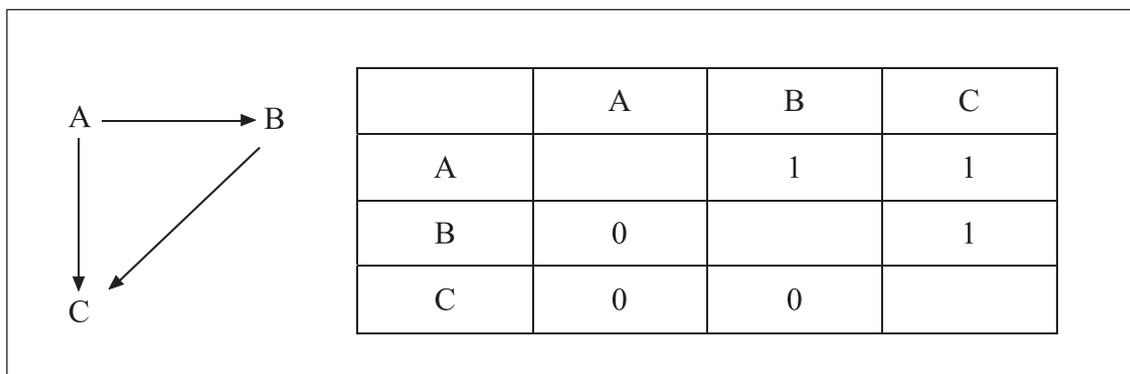


Gráfico 1 – Representação Matricial e Gráfica de Rede Social Hipotética

Fonte: Elaboração do Autor

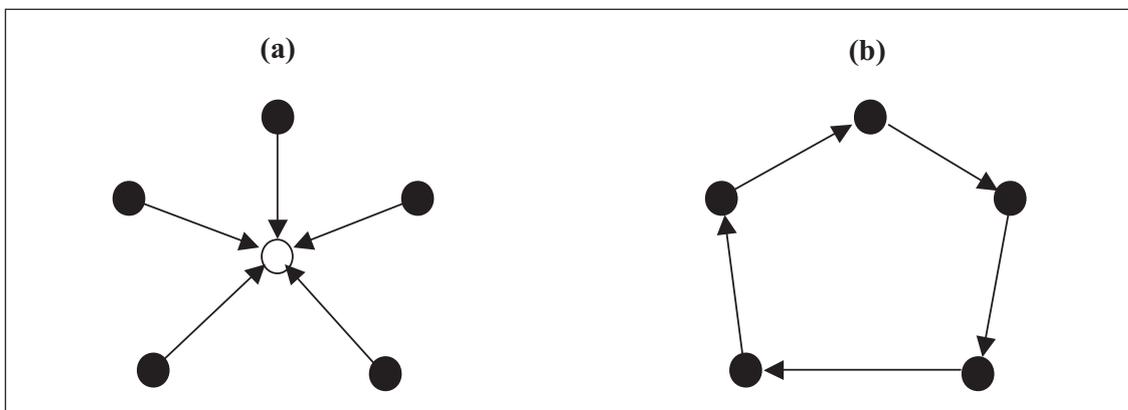


Gráfico 2 – Formas das Redes e Medidas de Prestígio

Fonte: Elaboração do Autor

ções dos outros atores. Por exemplo, no Gráfico 2a., o ator no centro é o destino de cinco laços. No jargão de ARS, diz-se que ele tem um *indegree* de 5, enquanto os outros têm *indegree* igual a zero. Já no Gráfico 2b, todos os agentes têm o mesmo nível de prestígio, tendo sido escolhidos por apenas um outro agente.

Para que o indicador de prestígio do agente não seja sensível ao tamanho da rede (g), faz-se a seguinte normalização (WASSERMAN e FAUST, 1994, p. 203):

$$P_D(n_i) = \frac{x_{+i}}{g-1}$$

Onde:

$P_D(n_i)$ = Grau de prestígio (*Degree Prestige*) do agente i .

x_{+i} = número de *indegrees* de cada ator i .

g = Número total de agentes da rede

Um agente que receba vínculos de todos os outros terá $P_D = 1$. Voltando-se ao Gráfico 1, os agentes A, B e C têm P_D iguais a 0, 1/2 e 1, respectivamente. Existem outros indicadores de prestígio como o *Proximity Prestige* (que leva em conta os elos diretos e indiretos que cada ator recebe) e o *Rank Prestige* (que inclui o prestígio de quem parte a relação para avaliar o prestígio de quem recebe; receber o vínculo de um agente de prestígio conta mais do que de um agente que recebe poucos vínculos)¹.

Para um indicador de grau de centralização da rede como um todo, utiliza-se o indicador de Freeman (1979):

$$C_d = \frac{\sum_{i=1}^g (c_{\max} - c_i)}{(g-1)^2}$$

¹ O *rank prestige* é o algoritmo central do serviço de busca Google para ordenar as páginas da Internet mais relevantes.

Onde:

c_{\max} = número de *indegrees* do ator de maior prestígio;

c_i = *indegrees* do ator i .

No numerador tem-se o somatório das diferenças entre o número de ligações do ator de maior prestígio e o de cada um dos outros atores; no denominador tem-se o total de relações direcionais possíveis da rede. Uma rede com $C_d = 1$ tem uma configuração do tipo estelar, como a apresentada no Gráfico 2a.

2.3 – Medidas de Centro-Periferia

2.3.1 – Modelo discreto

Borgatti e Everett (1999) elaboraram um procedimento para avaliar se uma rede se configura, ou não, no padrão centro-periferia e um meio para medir o quão distante do centro está cada ator. Eles ressaltam que trabalhos anteriores como Snyder e Kick (1979), Nemeth e Smith (1985) e Smith e White (1992) utilizaram procedimentos de *block-modelling*, sem ter uma definição formal ex-ante da configuração centro-periferia². Nesse sentido, o trabalho dos autores supre essa lacuna ao fornecer um critério geral de comparação.

Borgatti e Everett (1999) sugerem dois procedimentos para a identificação de relações centro-periferia. O primeiro consiste em comparar a matriz de adjacência com uma ideal, que refletisse o conceito intuitivo de centro-periferia. Essa matriz seria da seguinte forma: os atores do centro estariam conectados entre si e teriam alto prestígio, enquanto os da periferia apenas teriam relações com o centro e não entre si. Dessa maneira, uma rede de relações centro-periferia ideal, assimétrica, teria a seguinte matriz de densidade indicado na Tabela 1.

² Ou seja, eles permutaram linhas e colunas na matriz de dados até que se formassem “posições”, isto é, conjuntos nos quais, em termos ideais, todos os atores são estruturalmente equivalentes entre si. Tal equivalência ocorre quando os vínculos dos atores com os demais são idênticos. Ver Wasserman e Faust (1994, cap. 9 e 10).

Tabela 1 – Matriz de Densidade Ideal

Bloco	Centro	Periferia
Centro	1	0
Periferia	1	0

Fonte: Elaboração do Autor

O procedimento sugerido envolve um algoritmo computacional que permuta as linhas e colunas da matriz de dados original de forma a maximizar a sua correlação (Pearson) com a matriz ideal acima. O interessante do procedimento de Borgatti e Everett é que se podem utilizar tanto matrizes dicotomizadas como *valued*, como o caso presente. Caso se tenham valores, o que se faz é maximizar a diferença entre as médias dos laços intracentro e intra-periferia. Esse valor será elevado se a rede apresentar um padrão centro-periferia.

2.3.2 – Modelo contínuo

Para superar a crítica de que os testes pressupõem a existência de apenas duas categorias, i.e. centro ou periferia, Borgatti e Everett (1999) elaboraram um algoritmo que fornece o grau de centralismo de cada ator, isto é, uma medida unidimensional que indique o quão próximo do centro um nodo se encontra. A lógica do procedimento é a seguinte: mais uma vez se compara a matriz de dados com uma ideal. A diferença é que aqui a matriz ideal é obtida da seguinte forma:

$$\delta_{ij} = c_i * c_j$$

Em que c é o grau de centralismo de cada ator. Se i e j forem nodos centrais, o valor de δ_{ij} será alto e será baixo se ambos forem periféricos. Esses valores são calculados através da maximização da correlação entre a matriz formada pelos valores δ_{ij} (a matriz ideal centro-periferia) e a de dados. Procedimentos computacionais são utilizados nesse passo. Da mesma forma que no caso discreto, o grau de correlação indica o quão próximo de uma estrutura centro-periferia a rede sob análise se aproxima. Ao invés de apenas duas categorias tem-se um indicador de grau de centralismo contínuo de cada um dos ato-

res. Tais algoritmos foram incorporados no *software* UCINET 6.0, utilizado neste trabalho.

3 – Dados e procedimentos iniciais

A matriz de trocas estaduais teve com base o trabalho de Vasconcelos (2002). Segundo o autor, a matriz tem como fonte primária as Guias de Informações do ICMS (GI-ICMS) fornecidas pelas empresas. Estas são agregadas pelas autoridades de cada unidade federativa e formam as planilhas de entradas e saídas de bens, mercadorias e serviços. A partir dessas últimas, o autor efetivamente elaborou a matriz.

Como era de se esperar, há diversos erros e omissões nas fontes de dados que Vasconcelos (2002) se baseou. Em termos agregados, dos 3,2 milhões de contribuintes, apenas cerca de 28% apresentaram as GI-ICMS. Além disso, 5 das 27 unidades federativas não apresentaram informações ou tiveram graves erros³. Para solucionar este problema, o autor considerou os dados de saídas das outras unidades federativas para estimar as entradas daquelas. Também para minimizar os problemas de omissões, Vasconcelos (2002) considerou os maiores valores informados pelos estados remetentes e adquirentes nos demais casos. Mesmo com estes métodos, restaram lacunas nas matrizes de dados. Aqui, optou-se por excluir tais linhas e colunas para que se tivesse uma matriz completa. A justificativa se centra no fato de que é mais apropriado excluir da análise os estados para os quais não há dados, do que atribuir valores nulos às suas transações com

³ Os seguintes estados ficaram de fora: Acre, Amapá, Maranhão, Rio Grande do Norte e Roraima.

outras unidades federativas. Assim, os seguintes estados ficaram de fora: Acre, Amapá, Maranhão e Rio Grande do Norte.

Em termos apreciativos, pode-se dizer que a matriz de trocas sob escopo está longe de ser uma representação exata das relações entre as unidades federativas. Contudo, para o trabalho presente e outros estudos regionais, ela parece ser uma fonte de dados com uma representatividade suficiente para a aplicação dos métodos de ARS. Afinal, não estão em jogo os valores absolutos que são trocados entre os estados e sim a participação relativa de cada um deles no comércio com os demais.

Feitas tais ressalvas, vale apontar que se trabalhou com dados normalizados da matriz. Dividiu-se os valores da tabela pelo total exportado por cada unidade federativa; assim, ao longo das linhas tem-se a participação percentual de cada destino no total exportado. Desta maneira, conforme se vê no Anexo, cerca de 4,78%, por exemplo, das saídas

do Pará tiveram como destino o Estado do Amazonas e assim por diante. Como já foi antecipado, os métodos da ARS são voltados muito mais para a identificação da intensidade relativa entre as unidades do que nos fluxos absolutos entre elas.

Muitos indicadores utilizados na ARS são apropriados apenas para relações dicotômicas. A matriz presente é valorizada, mas pode ser dicotomizada através de um procedimento padrão e simples. Basta seguir o seguinte procedimento: cada célula a_{ij} é transformada em 1 se $a_{ij} > \alpha$ e 0 se $a_{ij} < \alpha$. A questão é como escolher o valor de α adequado. Pode-se utilizar o valor médio de a_{ij} , mas a opção aqui foi a de escolher o mais alto valor de α que gerasse uma rede na qual nenhum estado estivesse isolado, sem relações. O valor de $\alpha=0,23$ foi, dessa forma, escolhido e gerou a rede dicotomizada apresentada no Gráfico 3 e na Tabela A2. Isto é, quando a participação das exportações do estado i para o j foi maior ou igual a 23%, o valor de a_{ij} mudou para 1, caso contrário, para 0.⁴

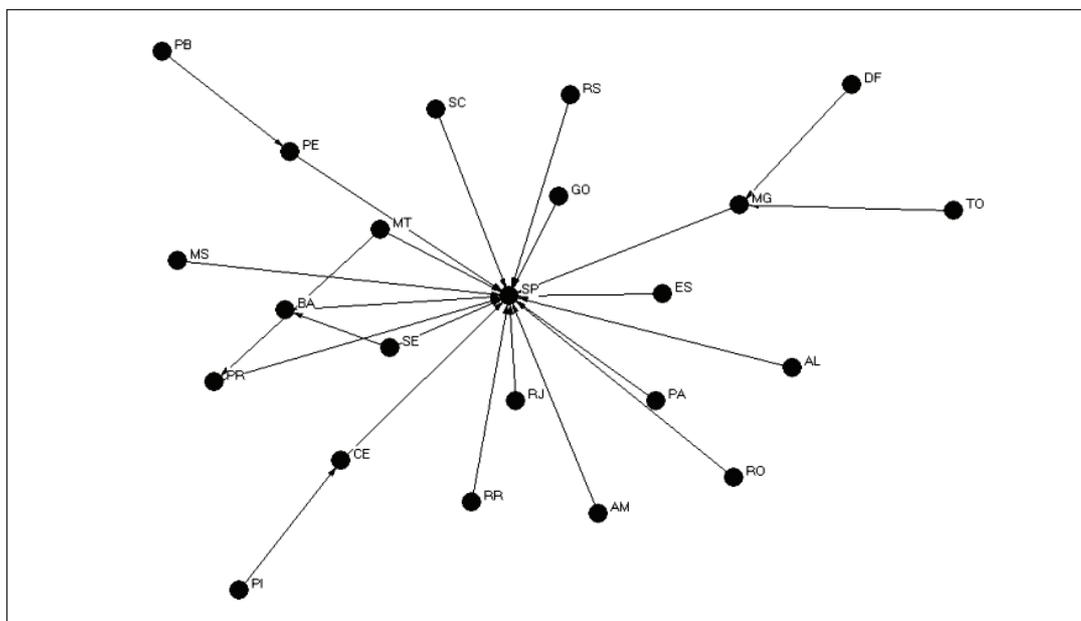


Gráfico 3 – Rede de Trocas Interestaduais Dicotomizada - 1999

Fonte: Cálculos do Autor com Base em Vasconcelos (2002)

⁴ A posição dos estados no gráfico não é casual. Ela segue o critério de *Multidimensional Scaling* (MDS). Através desse procedimento, atores que ocupam as posições estruturais semelhantes na rede estão em lugares visualmente próximos (ver Everton, 2002 e Wasserman e Faust, 1994). No Anexo consta a mesma rede, mas com a localização de cada ator semelhante à geográfica.

4 – Os resultados

4.1 – Prestígio e Dicotomização

O Gráfico 3 já deixa claro o papel destacado de São Paulo. Percebe-se que o estado é o principal alvo das “exportações” das outras UF. Os dados corroboram o que a inspeção visual já sugeria: SP é o estado de maior “prestígio” recebendo vínculos de quase todos os estados. Vale notar que os estados do Ceará e Pernambuco atraem os únicos vínculos mais fortes do Piauí e da Paraíba. Juntamente com a Bahia, que é um destino marcante para as exportações de Sergipe, eles são os únicos estados da Região Nordeste a receberem vínculos.

Em termos quantitativos, seguindo-se o cálculo do grau de prestígio apresentado na seção anterior, o valor de São Paulo é igual a cerca de 81%. O estado com segundo maior nível de prestígio é Minas Gerais com apenas 9%. Essa diferença já destaca a posição peculiar do estado paulista.

No cálculo do grau de centralização de Freeman para dados direcionados (C_d) corrobora que se trata de uma rede com formato bastante semelhante ao padrão estrelar. O valor de C_d , obtido através do software UCINET 6.0, foi igual a 81%.

4.2 – Medidas de Centro-Periferia

Os resultados da aplicação do procedimento de Borgatti e Everett (1999) confirmam o que indica o Gráfico 3. Através do método discreto de iden-

tificação de centro-periferia proposto pelos autores chegou-se a classificação abaixo:

Três dos quatro estados do Sudeste fazem parte do centro. Note-se que a ordem de apresentação não faz diferença. Conforme Borgatti e Everett (1999) alertaram, o procedimento cria uma divisão centro-periferia mesmo quando a rede não tem essa configuração. Assim, precisa-se comparar a matriz de densidade calculada com aquela ideal, apresentada no Quadro 1 acima.

Conforme se vê, a matriz calculada apresenta algum padrão centro-perifera, uma vez que as ligações intranuclear e da periferia para o centro são mais intensas do que as intraperiferia e do centro para a periferia. Contudo, ela não se enquadra perfeitamente no padrão em questão.

Passando-se para o cálculo do centralismo contínuo, fica bem mais claro o papel de São Paulo. Seu grau de centralismo é de 0,751, sendo seguido, a distância, por Minas Gerais (0,250) e Rio de Janeiro (0,239). O gráfico abaixo mostra o quão intenso é o caráter central do estado paulista. Os cinco primeiros estados em grau de centralismo (SP, MG, RJ, PR e RS) seguem uma ordem esperada. Contudo, surpreende, à primeira vista, que o Amazonas e o Pará estejam localizados na sexta e sétima posições. A explicação é simples: ambos estados exportam para São Paulo 64% e 45% de suas exportações. Como esse procedimento não leva em conta a direção das trocas, tal magnitude faz com que com que esses estados pareçam estar mais próximo do centro do que outros.

Centro: MG, RJ, SP.
Periferia: AM, PA, RO, RR, TO, AL, BA, CE, PB, PE, PI, SE, ES, PR, RS, SC, DF, GO, MT, MS.

Quadro 1 - Unidades Federativas por Classe - Procedimento Discreto

Fonte: Cálculos do Autor

Tabela 2 – Matriz de Densidade Calculada

Bloco	Centro	Periferia
Centro	0.262	0.024
Periferia	0.168	0.026

Fonte: Cálculos do Autor

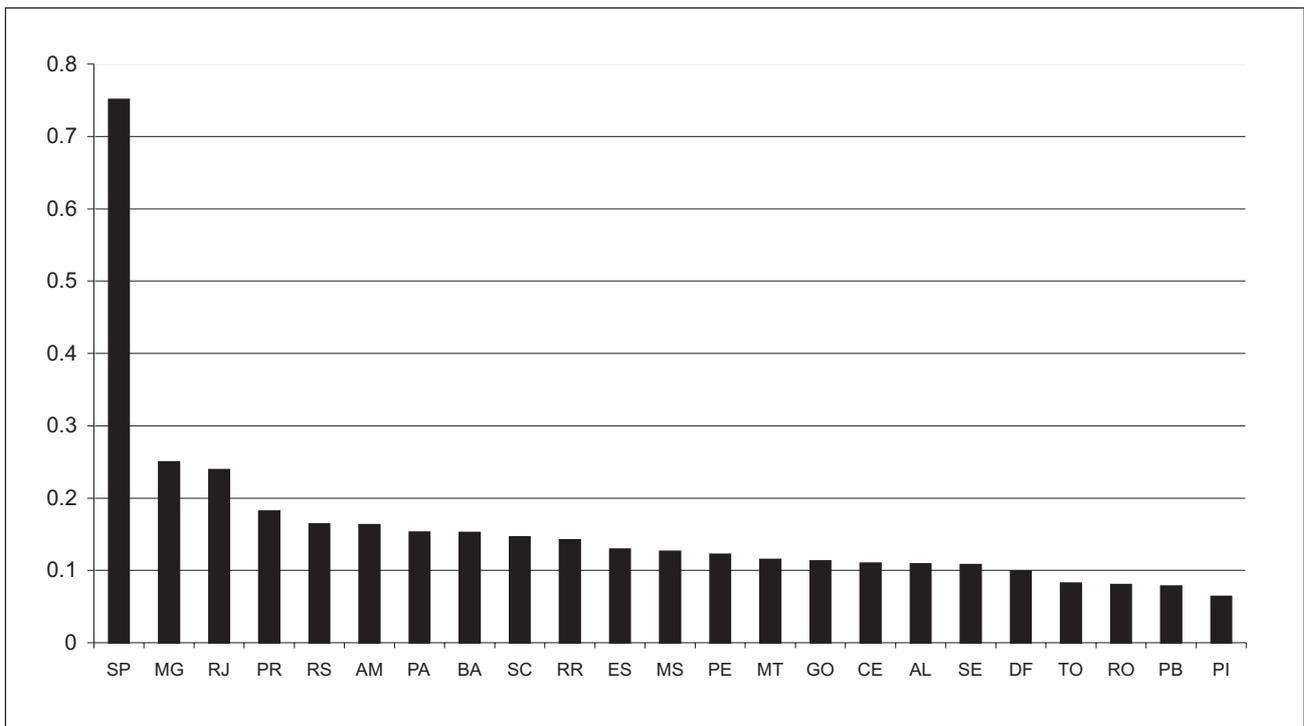


Gráfico 4 – Grau de Centralismo Contínuo (Coreness) Para as Unidades Federativas No Brasil - 1999
 Fonte: Cálculos do Autor

A correlação entre a matriz de dados e a matriz representativa do padrão ideal centro-periferia é de 0,605. Esse valor não chega a caracterizar um ajuste perfeito entre ambas matrizes, mas, por outro lado, sugere que um perfil centro-periferia é uma boa descrição do perfil da rede sob escopo.

5 – Considerações finais

A posição central da economia paulista na rede de trocas interestaduais ficou clara neste trabalho. Os indicadores e a representação gráfica mostraram que ela é o destino principal para a maior parte das saídas das demais unidades federativas. Mais ainda, percebe-se que estados distantes do centro estão mais conectados com SP do que com seus vizinhos geográficos. Assim sendo, se configura a existência de um padrão do tipo centro-periferia nos estados brasileiros, com São Paulo sendo o mais central, seguido por Minas Gerais e Rio de Janeiro. Dois estados da Região Sul, Paraná e Santa Catarina, ocupam as posições seguintes. A partir daí, não existe um padrão regional tão claro: existem estados de todas as regiões nas posições intermediárias. Os dois últimos estados em nível de centralidade são a Paraíba e o

Piauí. Vale lembrar que, por problemas nos dados, Acre, Amapá, Maranhão e Rio Grande do Norte ficaram de fora do estudo.

O fato que esse trabalho mostrou, qual seja, a importância da economia paulista, é conhecido. Contudo, o grande trunfo deste trabalho é o de, ao aplicar a ARS, calcular uma medida do papel central de São Paulo. A repetição desse exercício permitirá que se coteje as diferenças entre economias regionais ou o acompanhamento de tais indicadores ao longo do tempo.

Esse trabalho deve ser visto como um primeiro passo em um projeto mais amplo de aplicar a ARS para questões regionais. Existem diversas questões apropriadas para utilizar esse procedimento. Esse método tem imenso potencial na tarefa de regionalizar os dados, não com base na contigüidade ou homogeneidade, mas nos fluxos entre os territórios. Além disso, a ARS pode ir além da mera descrição ou classificação e servir para testes de teorias. Os valores dos indicadores calculados pelos procedimentos (centralidade, prestígio, entre outros) podem ser variáveis exógenas em testes de teorias

sobre crescimento econômico, por exemplo. Há, conforme se vê, muito a fazer.

Abstract

This work analyses the Brazilian interstate trade matrix through a social network analysis approach (SNA). This method reveals the structure of the Brazilian trade network through graphics and specific measures. The first part of the paper shows the basic concepts of SNA and a couple of relevant measures: prestige and core-periphery. Then, there is description of the adjusts that had to be done in the original data matrix. The third section analyses the results of the computational procedures. The indicators show that the Brazilian trade network has a core-periphery pattern; peripheral states have weak connections among them, and strong links with the core states, mostly with São Paulo.

Key words:

Social Network Analysis; Trade Matrix; Core-Periphery.

REFERÊNCIAS

- BORGATTI, S.P., EVERETT, M.G. e FREEMAN, L.C. **Ucinet 6 for Windows**. Harvard: Analytic Technologies, 2002.
- EVERETT, MG e BORGATTI, S. The centrality of groups and classes. **Journal of Mathematical Sociology**, Pittsburg, v. 23, n. 3, jul. /set., p. 181-201, 1999.
- EVERTON, S. **A Guide for the Visually Perplexed**. Department of Sociology, Stanford University. Disponível em: [Http://www.stanford.edu/group/esrg/siliconvalley/docs/networkmemo.doc](http://www.stanford.edu/group/esrg/siliconvalley/docs/networkmemo.doc). Acesso em: dezembro de 2003.
- FAZITO, D. e SOARES, W. Análise das redes de migração interna no Brasil (1986-1991): aspectos macroestruturais. In: CONGRESSO DA INTERNATIONAL UNION FOR SCIENTIFIC STUDY OF POPULATION, 18 a 24 de Agosto de 2001 Salvador-BA. 2001.
- FREEMAN L. C. Centrality in Social Networks: Conceptual clarification. **Social Networks**, Amsterdam, Jul./Set. v.1, p. 215-239, 1979.
- HANNEMAN, R. **Introduction to Social Network Methods**. Disponível em : <http://faculty.ucr.edu/~hanneman/SOC157/NETTEXT.PDF>. Visitado em Junho de 2000.
- KNOKE, D. ;KUKLINSKY, J. H. **Social Network**. Newbury park: Sage, 1982.
- NEMETH, R.J. e SMITH D.A. International trade and world-systems structure, a multiple network analysis. **Review- A Journal of The Fernand Braudel Center**, Binghamton NY, Oct./Nov. v.8, p. 517-560, 1985.
- SCOTT, J. 1991. **Social network analysis: a handbook**. Newbury Park: Sage Publications 1985.
- SMITH D. e WHITE, D. Structure and dynamics of the global economy: network analysis of international trade 1965-1980. **Social Forces**, Chappel Hill, , v. 70, oct./nov., p. 857-893, 1992.
- SNYDER, D. e KICK. E. L. Structural Position in the World System and Economic Growth, 1955-1970: A Multiple-Network Analysis of Transnational Interactions. **American Journal of Sociology**, Chicago, v. 84, n.5, mar. p. 1096-1126. 1979.
- SU, T. World Trade Networks from 1928 to 1938. **Journal of World-Systems Research**, Riverside, v.2, n.1, spring, p.32-50, 2001.
- VASCONCELOS, J. R. Matriz do Fluxo de Comércio Interestadual de Bens e Serviços .no Brasil-1999. In: **Encontro da Associação Brasileira de Estudos Regionais**. Em meio digital. São Paulo, 25 e 26 de Outubro, 2002.
- WASSERMAN, S. e FAUST, K. **Social network analysis: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

Recebido para publicação em 23.JAN.2004.

ANEXO

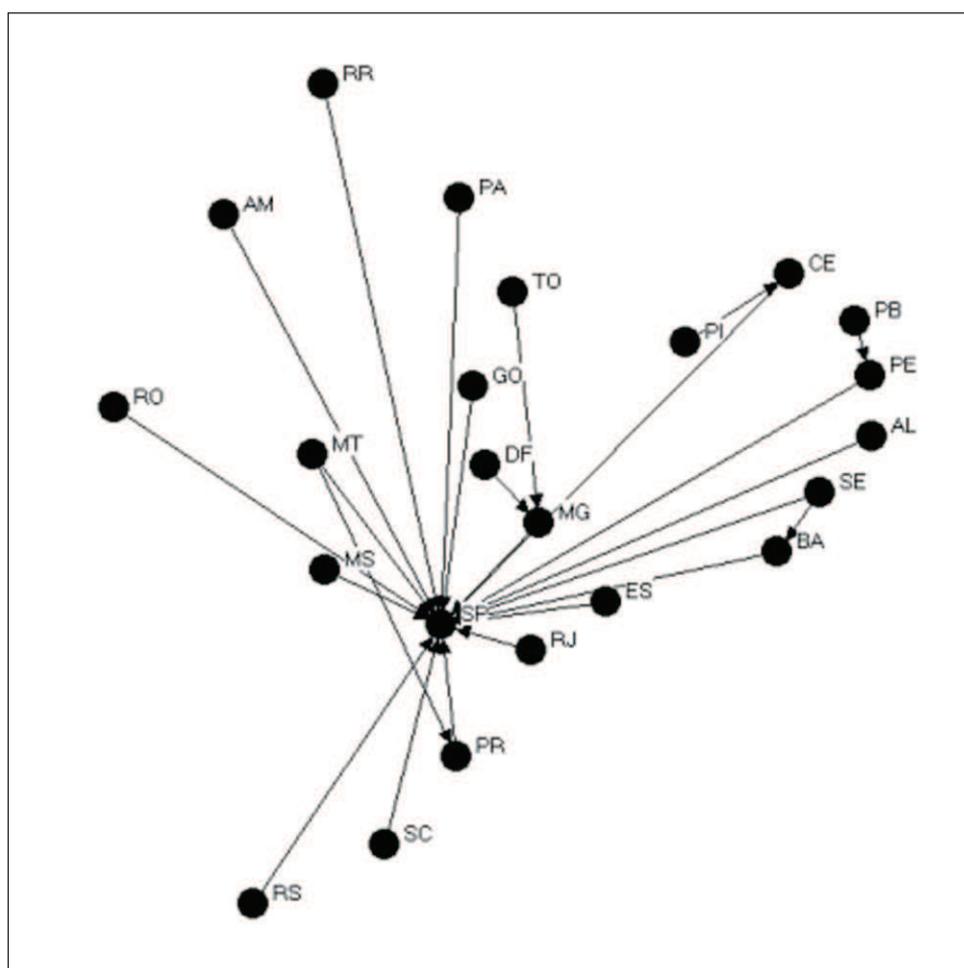


Gráfico 1 – Rede de Trocas Interestaduais no Brasil – 1999

Fonte: Vasconcelos (2001)

Nota: Dados Trabalhados pelo Autor. Valor para Dicotomização: 23%

Tabela A1 – Participação dos Estados nas Saídas(%) - 1999

	AM	PA	RO	RR	TO	AL	BA	CE	PB	PE	PI	SE	ES	MG	RJ	SP	PR	RS	SC	DF	GO	MT	MS
AM	0	1.9006	1.6924	0.9678	0.1327	0.2317	2.0266	1.2576	0.5291	1.8807	0.4478	0.3198	0.6011	3.0524	7.8688	64.089	2.2136	3.4423	1.1506	2.4518	0.8767	2.5201	0.3468
PA	4.7821	0	0.0287	0.0044	1.4023	1.0687	3.6559	4.5466	1.928	5.0142	1.9304	0.6618	1.2145	6.1839	8.3762	44.7039	4.9625	2.9851	2.2801	0.9982	2.6375	0.3845	0.2506
RO	22.0445	0.4061	0	0.3964	0.1079	0.0811	0.5024	0.1856	0.0589	0.1105	0.0315	0.2116	1.4447	4.4197	5.9545	30.2043	19.6127	3.8304	3.0501	0.2972	0.8184	4.9325	1.2991
RR	5.5572	0.1437	0.184	0	0.0413	0.0039	0.2175	0.4999	0.1643	0.1447	0.188	0.0689	0.1132	3.406	4.5711	62.5945	2.7466	4.6597	12.3022	0.1702	0.4114	1.7605	0.0512
TO	0.1237	12.3159	0.0324	0.0028	0	0.2888	4.9054	6.7917	2.8853	1.4307	2.5248	1.3411	0.8685	27.5104	1.9961	18.5848	2.3883	1.1086	0.6601	0.4983	12.8294	0.6378	0.2751
AL	0.3069	0.8084	0.0423	0.0003	0.0322	0	18.8085	4.215	3.1098	22.6247	0.7766	10.2004	0.4685	1.5635	4.1571	23.1314	1.816	1.369	5.8096	0.0599	0.4642	0.179	0.0568
BA	1.0057	1.3158	0.0453	0.0234	0.1543	3.2244	0	2.9381	1.7448	8.8554	1.1237	6.3819	3.8738	6.7069	6.2862	47.1619	2.8345	2.4803	1.569	0.6243	1.2921	0.2292	0.1289
CE	1.8152	4.7048	0.2311	0.1969	0.4016	1.5355	7.1002	0	5.0692	11.6142	9.2291	1.2395	1.0547	5.4229	6.2723	26.8773	3.1019	4.1111	5.0604	0.79	3.1781	0.5379	0.4561
PB	0.8355	3.2503	0.1738	0.0477	0.0812	3.1885	6.1103	11.0964	0	31.6887	1.6272	1.6043	0.5057	7.1778	4.2162	18.3959	1.631	1.8497	4.7526	0.5598	0.7804	0.2736	0.1537
PE	1.3739	1.9907	0.1855	0.131	0.0372	7.694	14.5349	10.9347	21.0283	0	2.276	3.9524	0.8994	2.3703	3.3383	23.6023	1.554	1.3212	1.0808	0.7544	0.7638	0.0989	0.0779
PI	0.4155	7.6251	0.0526	0.0783	1.8801	0.5256	7.5015	32.4135	1.4058	9.3396	0	0.3264	0.4984	6.177	2.7795	20.0369	1.8997	4.1473	0.6823	0.8983	0.8385	0.2948	0.1834
SE	0.7799	1.5951	0.0447	0.123	0.086	6.1133	28.0746	2.654	1.0732	5.2186	0.947	0	0.5292	6.6723	2.1993	33.3227	2.0776	1.8891	2.0991	0.281	3.9748	0.1754	0.07
ES	0.2953	0.5154	0.0734	0.0134	0.1117	0.3092	3.9516	0.7879	0.294	1.5768	0.2569	0.3004	0	18.2317	14.7403	48.7268	4.2613	1.6158	1.2419	0.8147	1.3191	0.3726	0.1899
MG	0.301	1.2049	0.2307	0.0552	0.37	0.4091	3.6201	3.643	0.4621	2.21	0.3132	0.3699	8.5757	0	12.6258	46.9872	3.9242	3.2754	2.1265	2.4491	5.1358	1.0907	0.6206
RJ	0.9706	0.9902	0.2897	0.1051	0.2142	0.3793	3.9341	1.4986	0.4779	2.4349	0.3047	0.2893	5.4625	13.03	0	48.0123	4.5446	6.1834	4.3325	2.3752	2.4698	1.1006	0.6007
SP	2.3676	2.0287	0.6654	0.1162	0.3286	0.6884	4.6615	2.4063	0.8575	3.8548	0.5012	0.5813	2.8303	18.3462	18.1549	0	12.1265	10.1237	6.0389	3.2201	5.0386	2.6347	2.4287
PR	0.3689	0.7566	0.5128	0.0549	0.1416	0.2972	1.7028	0.7693	0.2681	1.3919	0.2122	0.1752	1.4191	7.3019	8.4994	40.0705	0	9.0143	18.0697	1.0858	1.9924	3.482	2.4136
RS	0.8821	1.1359	0.3719	0.0916	0.1801	0.4087	3.0723	2.1525	0.5221	2.0434	0.3113	0.3598	1.2193	7.0293	8.3178	39.1195	11.2618	0	15.4019	1.2388	2.2956	1.6028	0.9817
SC	0.5916	0.7067	0.3786	0.1145	0.1518	0.2874	2.215	1.5199	0.4712	2.0305	0.2891	0.4285	1.287	5.9053	8.0536	31.8688	22.0484	16.5811	0	1.1507	1.7726	1.0198	1.1278
DF	0.2267	1.4281	0.042	0.0331	3.319	0.067	2.694	0.7814	0.4462	0.2557	0.2032	0.1231	1.2745	35.9738	4.6136	22.0312	1.3685	1.6428	0.7158	0	21.4224	0.517	0.8211
GO	0.541	3.3439	0.493	0.0954	4.6404	0.4357	2.4837	1.7824	1.1141	2.2397	0.8825	0.3583	0.9177	17.4917	4.3161	33.9383	4.6847	3.9304	1.844	8.7901	0	4.1697	1.5074
MT	4.7467	0.7817	3.5175	0.056	0.2918	0.029	0.6323	1.0742	0.4732	0.4329	0.0815	0.0957	2.3724	8.21	2.9005	31.3573	24.252	3.4492	6.7473	0.3562	3.5802	0	4.5624
MS	5.5657	0.1672	0.7115	0.0386	0.0626	0.0472	0.4694	0.2775	0.0777	0.4943	0.0954	0.0487	0.1485	3.7397	5.4517	49.8527	15.2258	3.0838	6.3412	0.4707	2.2424	5.3876	0

Fonte: Vasconcelos (2002)

Tabela A2 - Matriz Dicotomizada de Trocas Interestaduais no Brasil - 1999

	AM	PA	RO	RR	TO	AL	BA	CE	PB	PE	PI	SE	ES	MG	RJ	SP	PR	RS	SC	DF	GO	MT	MS
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
CE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
PI	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
ES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
RS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: Elaboração do autor com base em Vasconcelos (2002)

Nota: O valor de $\alpha=23\%$ foi utilizado para a dicotomização.

Específicas Regionais e seus Impactos na Competitividade da Atividade Cafeeira sobre a Localização da Produção e na Redistribuição Espacial de Renda

Mônica de Moura Pires

* *DS em Economia Rural, Professora Adjunta da Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Econômicas.*

Antonio Carvalho Campos

* *Ph.D., Professor Titular da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural.*

Marcelo José Braga

* *DS, Professor Adjunto da Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural.*

José Luís dos Santos Rufino

* *DS, Pesquisador da EMBRAPA. Brasília-DF.*

Resumo

O objetivo deste trabalho é avaliar os impactos das diferenças na competitividade regional da atividade cafeeira sobre a localização espacial da produção e na conseqüente redistribuição regional de renda. Para tanto, aplica um modelo multissetorial de equilíbrio geral computável, com 26 atividades e três grupos de consumidores, calibrado ao ano-base de 1995. Os resultados obtidos, no Cenário 1, indicam que a expansão da demanda, nos níveis estabelecidos, revela efeito positivo sobre as atividades produtivas nas regiões que apresentam maior potencial de crescimento para os cafés especiais. No Cenário 2, nota-se que os resultados mais expressivos ocorrem nas atividades relacionadas com a agroindústria e com a exportação de café. A expansão conjunta da demanda e oferta (Cenário 3) evidencia um comportamento complementar em relação aos resultados obtidos nos Cenários 1 e 2, isoladamente. De modo geral, os resultados corroboram a expectativa de que modificações na qualidade do produto proporcionem efeitos positivos sobre a atividade cafeeira, e a exploração de nichos de mercados torna-se uma alternativa na competição. Dessa forma, o ganho de eficiência constitui importante fator impulsionador da atividade, conjuntamente com estratégias de *marketing*.

Palavras-chave:

Atividade cafeeira-Competitividade; Café-Mercado internacional; Café-Produção; Atividade cafeeira-Redistribuição da renda.

1 – INTRODUÇÃO

O café foi introduzido no Brasil no início do século XVIII, por meio de sementes e mudas trazidas da Guiana Francesa. Esta cultura se desenvolveu de forma tão intensa no país que, no final do século seguinte, já havia se tornado o centro motor de desenvolvimento do capitalismo nacional. Assim, as exportações de café foram responsáveis pela reintegração da economia brasileira aos mercados internacionais da época, deslocando o eixo da economia brasileira do Nordeste para o Sudeste e criando as bases para a industrialização, processo que acabaria levando o país a profundas mudanças estruturais (SZMRECSANYI, 1990). Desse modo, no começo da década de 1830, o Brasil torna-se o principal produtor, com cerca de 650 mil sacas (26% da produção mundial), seguido por Cuba, Java e Haiti, cada um com níveis de produção que variavam de 350 a 450 mil sacas (OCAMPO, 1987).

O aumento da produção brasileira de café, destinada quase que exclusivamente à exportação, resultou em aumento significativo da oferta mundial, o que provocou declínio acentuado nos preços internacionais do produto, levando a crises nas Guianas e nas Antilhas, na década de 1830 (BACHA, 1992).

Esse desenvolvimento da produção de café, nas primeiras quatro décadas do século XIX, teve seu ritmo de crescimento desacelerado no período compreendido entre as décadas de 1840 e 1870. Os principais problemas enfrentados pelos produtores de café, naquela época, foram a falta de meios de transporte interno e o fim do comércio internacional de escravos na década de 1850, que limitou a oferta de mão-de-obra barata.

Esses fatos provocaram sérios problemas aos cafeicultores, pois limitaram a capacidade de expansão da produção, além do fato de as terras férteis perto do porto do Rio de Janeiro começarem a se exaurir, forçando-os a migrar para regiões mais distantes.

No entanto, a implantação das ferrovias e a importação de imigrantes europeus, no final da dé-

cada de 1870, tiveram repercussão positiva na cafeicultura, propiciando expansão da atividade em novas áreas, principalmente na região do Planalto Paulista. Com isso, houve aumento da oferta mundial de café, forçando, mais uma vez, os preços mundiais para baixo, entre 1896 e 1902 (BACHA, 1992).

Mesmo assim, houve expressivo desenvolvimento da cafeicultura no Brasil, o que possibilitou ao país chegar, já no final do século XIX e começo do século XX, a ser o maior produtor mundial (75% da produção mundial). O restante da produção advinha do México, da América Central, da Venezuela e da Colômbia. O café constituía, portanto, o mais importante produto das exportações brasileiras, chegando a representar 80% delas. Apesar disso, sua produção sempre esteve caracterizada por amplas variações ao longo dos anos, em virtude de fatores climáticos e, ou, de condições de mercado muitas vezes desfavoráveis. Essas flutuações eram agravadas ainda mais pela falta de organização do mercado produtor e pela oligopolização do mercado comprador (em torno de 10 a 12 firmas), que, dessa forma, pressionavam os preços para baixo (DELFIN NETTO, 1981).

Em razão dessa “aparente” fragilidade do mercado produtor e da relevante importância do café para a economia brasileira, por diversas vezes, o governo interveio no mercado, pois, se o valor das exportações de café caía, a balança comercial brasileira deteriorava-se, tornando mais difícil a situação financeira do país. Além disso, do ponto de vista regional, o café era o centro da “vida econômica” de São Paulo, já que este era o maior produtor e praticamente 70% da receita total desse Estado, nos anos de 1889 a 1930, era de impostos sobre a exportação de café (BACHA, 1992). Havia, assim, grande complementaridade entre o café e o ritmo da atividade econômica do país na primeira metade do século XX. Rowe *apud* Bacha (1992) sintetizou esse fato na seguinte frase: “Se os cafeicultores prosperavam e tinham muito dinheiro para pagar bons salários, todo mundo prosperava e o comércio re-luzia. Se a indústria do café estava deprimida, toda a vida econômica do país se deprimia”.

Essa prosperidade na atividade cafeeira, no entanto, foi reduzida, pois, a partir do início dos anos da década de 40 (século XX), os preços sofreram um longo período de contínua queda no mercado internacional. Esse fato, aliado a condições climáticas desfavoráveis, fez com que essa atividade começasse a ser introduzida, na década de 50, na região norte do Paraná. Esses deslocamentos contínuos do café para regiões novas e férteis mostravam o caráter itinerante da cultura e estavam relacionados com o aumento da produção (maior número de pés de café) e com as limitações dos tratamentos culturais praticados naquela época, pois a tecnologia de produção utilizada esgotava a capacidade produtiva do solo. Diante disso, a força produtiva da terra era fundamental para determinação da produtividade dos cafeeiros, independentemente do método de cultivo (LIMA, 1981).

Muitas regiões brasileiras possuíam condições edafoclimáticas favoráveis, que permitiram a expansão da atividade cafeeira no Brasil, bem como as medidas de políticas governamentais de sustentação de preços, tanto no mercado doméstico como no mercado internacional. Essas medidas protegeram, durante longo período, a atividade e, conseqüentemente, a renda auferida pelo produtor dos efeitos de quedas bruscas no preço.

Se, por um lado, os efeitos dessas políticas suavizaram os impactos negativos que os preços decrescentes exerciam na renda agregada na atividade cafeeira, ou seja, protegendo os rendimentos dos cafeicultores, por outro, na economia como um todo, os impactos da sustentação de preços estimularam uma produção continuamente alta dos produtores locais e também de outros países. Dessa forma, essa expansão acelerada do cultivo do café mantinha no mercado produtores menos eficientes (DELFIN NETTO, 1981).

A intervenção governamental no mercado de café data de 1906, pois, para que não houvesse ciclos muito pronunciados de excesso e escassez de produção, o governo intervinha com fixação de preço do produto em nível superior ao praticado no mercado externo. Essa interferência no mercado

provocou, ao contrário, ciclos mais pronunciados, pois a intervenção nos preços prolongou os ciclos de alta e, como conseqüência, tendeu a requerer cortes mais profundos de produção subseqüentemente, como, por exemplo, erradicação patrocinada pelo governo (DELFIN NETTO, 1981).

Esse padrão cíclico de intervenção teve fortes impactos na atividade, pois, enquanto o Brasil se utilizava de medidas que mantinham os preços domésticos altos, outros países produtores colocavam seus produtos no mercado, fazendo com que houvesse deslocamentos na oferta mundial de café. Em conseqüência, os preços no mercado internacional declinavam. O governo brasileiro, no entanto, optava por fazer forte diferenciação entre os preços mundiais e os pagos aos produtores domésticos, mantendo os preços internos em níveis mais elevados do que os praticados no mercado externo. Essas medidas de política, adotadas de forma recorrente, foram o principal fator condicionante da redução na importância relativa do Brasil no mercado cafeeiro internacional. O propósito básico, portanto, segundo Bacha (1992), era sustentar a estabilidade macroeconômica por meio da defesa da taxa de câmbio.

A valorização permanente do café no mercado doméstico brasileiro e o sistema de quotas individuais de exportações (baseado no desempenho mais recente do produtor), criado em maio de 1981 pelo Acordo Internacional do Café (AIC), provocaram efeitos negativos sobre a atividade cafeeira, no final dos anos 1980. Com isso, houve queda na participação relativa das exportações brasileiras de café em grão em quase 70%, ou seja, o país passou a deter uma parcela de 25% do mercado internacional, apesar de continuar a ser o principal produtor mundial. No entanto, houve forte resistência dos produtores domésticos em aceitar reduções nos preços mínimos de garantia. Porém a supersafra de 1985 (30 milhões de sacas) fez com que o governo reduzisse os preços mínimos de garantia e adotasse um programa de retenção para os exportadores. Esse programa implicava que, para cada saca de café exportada, o produtor teria que reter duas sacas adicionais por um período de 90 dias. A política do café sofria, assim,

com a incapacidade do governo em definir objetivos de médio prazo ou, ao menos, reagir racionalmente perante eventos inesperados de curto prazo (VIS-SOTTO *et al.*, 1990). Apesar da redução na participação relativa nas exportações brasileiras, o complexo agroindustrial do café, nos últimos 10 anos, tem respondido, mediante exportações, por cerca de 5% do total de receita do país.

Posteriormente, fatores climáticos adversos provocaram quebra de safra do café no Brasil, o que minorou os problemas que a atividade vinha enfrentando nos anos 1980. Dessa forma, os produtores de café estavam, cada vez mais, dependentes de fatores climáticos negativos para sustentação de preços do produto tanto internamente como no mercado internacional.

As reações entre os cafeicultores diante das intervenções governamentais no mercado foram regionalmente diferenciadas. Os produtores mais bem preparados conseguiam resistir melhor ao declínio nos preços. No entanto, esses produtores, em grande parte, estavam mais preocupados com a produtividade de seus cafezais do que com a qualidade do seu produto, o que era também reforçado pelas medidas governamentais direcionadas para a atividade, como pode ser confirmado pela política de valorização brasileira do café (STOLCKE, 1986).

Mesmo assim, alguns estudiosos reconhecem que o Brasil oferece, ainda, condições singulares para a expansão da atividade cafeeira. Para Mills *apud* Bacha (1992), o Brasil parece ser o único país produtor de café capaz de funcionar como “supermercado do café”, oferecendo ao mundo grandes quantidades de ampla variedade de tipos de café e com grande velocidade de resposta de oferta, o que é difícil de se encontrar em outros países. Isso pode ser verificado pela rápida expansão do cultivo em Minas Gerais, que, atualmente, responde por 50% da produção brasileira, especificamente na região dos cerrados.

No entanto, uma pergunta que tem sido feita é por que o Brasil estaria continuamente perdendo posição no mercado mundial de café. Para responder a essa pergunta, deve-se lembrar que, no pas-

sado, o café serviu para atender a algum objetivo governamental, seja o de maximizar a receita de divisas, seja o de reduzir o déficit fiscal ou preencher as quotas do AIC, levando a atividade a adaptar-se a esse padrão mutante de intervenção. Porém, medidas relacionadas com qualidade do produto foram sendo deixadas de lado, dado o poder de mercado que o país detinha (AKIYANA; VARANGIS, 1990; BACHA, 1992).

Portanto, durante muito tempo, grande parte dos cafeicultores brasileiros esqueceu que havia um mercado competitivo para ser disputado. Isso porque os armazéns do então Instituto Brasileiro do Café (IBC), órgão que normatizava o mercado de café, pareciam capazes de reter quantidade ilimitada de qualquer café que fosse produzido, como também porque o mercado doméstico, importante consumidor de café, servia de conveniente receptáculo para a produção de qualidade não-exportável. Essa forma de atuar no mercado impediu que a estrutura exportadora do país modernizasse suas práticas de comercialização. Com isso, muitos produtores tornaram-se descapitalizados e, operacionalmente, obsoletos, não estando preparados para enfrentar um mercado internacional livre para o produto. A consequência mais nítida foi a perda de competitividade do café no mercado internacional, principalmente quando o mercado passou a exigir qualidade cada vez mais acentuada do produto. No mercado nacional, o consumidor também passou a ser mais exigente para com o aspecto da qualidade, o que fez com que esse consumidor tivesse acesso a um café classificado no mercado como bebida fina, que, até recentemente, era desconhecido do consumidor brasileiro.

Esse descuido com a qualidade do café brasileiro permitiu que outros países se especializassem na produção de determinados tipos de café. A Colômbia e o México, por exemplo, desenvolveram a produção de café do tipo arábica suave. Em âmbito internacional, a Colômbia é o primeiro produtor desse tipo de café no mundo. Para esse país, diferentemente do Brasil, o mais importante era posicionar o seu café no mundo, com as características de um produto com alto padrão de qualidade.

A finalidade era maximizar a receita recebida em dólares, e não o volume exportado do produto.

A demanda de cafés especiais é um segmento de mercado que vem crescendo ano a ano, tanto no mercado europeu como, principalmente, no mercado americano. Nos Estados Unidos, esse segmento já corresponde a, aproximadamente, 37% do volume total das vendas. Deve-se também ressaltar o crescimento da demanda do café expresso, dos aromatizados e dos cafés de origem, bem como o café de torrefação e moagem diferenciadas.

Essas novas exigências do mercado consumidor fazem com que a qualidade seja um fator cada vez mais importante, pois, no caso dos cafés especiais, o padrão básico de concorrência é a qualidade, e raramente o preço. Nesse processo, a diferenciação do produto torna-se instrumento fundamental para consolidar e criar novos mercados.

O desenvolvimento de tecnologias dentro da região produtora tem sido importante, pois tal fato torna mais próxima a solução de problemas típicos em cada estado, dada a especificidade inerente à tecnologia agrícola, o que contribui para uma resposta mais imediata e eficiente da produção cafeeira (FERREIRA, 1993). De maneira geral, as tecnologias geradas por pesquisas constituíram as ferramentas básicas para aumento da produção, da produtividade e, muitas vezes, da qualidade da cultura, afetando, assim, os componentes dos custos de produção.

Ao longo dos anos, modificações foram sendo introduzidas por meio de variedades mais produtivas de café, do maior consumo de fertilizantes e defensivos agrícolas e do emprego mais intensivo da mecanização agrícola, principalmente nas novas regiões produtoras do país, como a região de cerrado. Deve-se ressaltar, porém, que a adoção de novas técnicas por parte do produtor depende da expectativa de lucro que ele possa obter, dado pela relação custo/benefício. Tal relação, portanto, determinará a intensificação desse processo de adoção tecnológica.

O uso de insumos adequados, aliado a técnicas mais eficientes de plantio e de colheita, provoca, muitas vezes, diferenças de preços entre regiões, as quais podem estar diretamente ligadas aos aspectos de qualidade do produto. Apesar de muitos produtos agrícolas serem de difícil diferenciação, em decorrência do alto grau de substitutibilidade entre eles, o desenvolvimento de novas cultivares de café vem proporcionando um produto de melhor qualidade e maior produtividade. Devido a essas características, o preço do produto aumenta em decorrência da melhor qualidade, compensando, assim, os possíveis efeitos de uma redução na quantidade vendida.

Em decorrência dessas mudanças no mercado externo e interno de café, os produtores têm buscado novas estratégias para o desenvolvimento da atividade, tornando-se mais atentos às exigências do mercado consumidor, principalmente, no que se refere à questão da qualidade do produto. As novas estratégias têm sido baseadas no desenvolvimento de pesquisas que se destinam, fundamentalmente, à melhoria da qualidade e da produtividade do café. Parta tanto, o governo federal criou o Programa Cafés do Brasil para certificação de origem e de qualidade do café, como forma de reconhecimento das especificidades regionais.

As regiões dos cerrados, sul de Minas Gerais e Mogiana Paulista têm merecido destaque, visto que se especializaram na produção de um produto de alta qualidade. Essas regiões estão entre as melhores do mundo em qualidade do produto, o que pode ser creditado ao clima favorável, aliado a técnicas de cultivo e de administração modernas, que favorecem a colheita de um produto diferenciado de outras regiões do país.

As características das principais regiões produtoras de café arábica em Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Bahia são bastante distintas. Torna-se, portanto, necessário identificar o potencial competitivo de cada uma delas, para que medidas de política possam ser direcionadas, com vistas a otimizar os seus efeitos a jusante e a montante, promovendo, assim, o impacto almejado tanto na atividade como na economia como um todo.

Atualmente, as regiões do cerrado brasileiro são as que mais crescem na produção de café, principalmente em Minas Gerais e na Bahia. Isso ocorre em razão do investimento que está sendo feito em café irrigado, com novas técnicas de produção e, também, diferentes tipos de espaçamento.

Apesar de ter sido o principal produtor de café por um longo período, a produção do Estado de São Paulo, nos anos mais recentes, tem sido bastante esparsa e irregularmente distribuída nos tradicionais municípios produtores. A região Mogiana, porém, vem-se mantendo como a grande região produtora do estado (50% de toda a produção do Estado de São Paulo, aproximadamente 3 milhões de sacas), e o café produzido nessa região é considerado de grande qualidade.

A região norte do Paraná, que, nos anos 1960, colhia 25% da safra mundial, passou a produzir cerca de 10% da produção nacional, sendo considerado um produtor marginal. A produção de café nessa região é muito afetada pelas geadas, a exemplo do ano de 1994. No entanto, a recuperação dos preços incentivou o incremento do plantio, levando o estado a produzir 2,5 milhões de sacas em 1997, ocupando, novamente, lugar de destaque entre os produtores nacionais. Mas, novamente, a geada ocorrida no ano 2002 provocou significativas perdas na produção, que está estimada para este ano em, aproximadamente, 400 mil sacas.

Nos últimos anos, no entanto, o Estado de Minas Gerais tem-se destacado como o maior produtor, já que cerca de 50% da produção nacional advém desse estado. A produtividade e a qualidade do café das regiões mineiras, porém, apresentam características bastante diferenciadas. A região da Zona da Mata apresenta condições topográficas que impedem a utilização de técnicas mecânicas mais modernas de produção, tendo uma produção bastante atomizada. As regiões sul de Minas e cerrado, em contrapartida, vêm utilizando técnicas de cultivo e de administração mais modernas, o que tem possibilitado a obtenção de um produto de maior qualidade e de maior produtividade.

A necessidade de as atividades produtivas aumentarem suas competitividades, dentro do processo de globalização, impulsiona o processo de modernização de suas estruturas econômicas. Com isso, mão-de-obra, capital e tecnologia movimentam-se de forma mais livre entre regiões. Essa maior mobilidade dos recursos produtivos faz com que estes se concentrem em atividades que sejam mais atrativas do ponto de vista econômico, ou seja, em atividades que propiciem melhores taxas de retorno aos investimentos. O potencial de crescimento da atividade cafeeira, tanto para o mercado interno, com a estabilização, quanto para maior alcance no mercado externo, com a globalização, é bastante promissor diante dessa nova ordem econômica. Segundo Bouvery (1997), somente o Brasil tem potencial para crescer sua produção em 10 ou 20% de um ano para outro, o que o coloca novamente no *front* das decisões para a atividade cafeeira. Nesse novo cenário, o setor cafeeiro brasileiro tem condições para tornar-se competitivo nos mercados internacional e doméstico. Esse processo de desenvolvimento da atividade cafeeira levará muitos produtores e regiões a serem marginalizados, à medida que a atividade vai-se profissionalizando e concentrando em regiões mais favoráveis.

Por outro lado, para que essa competitividade possa ser conquistada de forma duradoura, tem-se que pensar nos diversos elos da cadeia que envolvem a atividade cafeeira. Dessa forma, deve-se procurar modernizar os processos de produção em nível da fazenda, aumentando a produtividade de forma homogênea e cuidando para que a qualidade do produto seja fator importante na sua diferenciação, além de se utilizarem políticas de *marketing*, tão necessárias ao processo de comercialização.

Os investimentos na melhoria da qualidade e de processos representam a abertura de novos mercados para o produto. O uso de tecnologias adequadas e mais avançadas pode tornar a atividade mais competitiva. Nessa nova realidade, faz-se necessário que o produtor invista em sistemas de produção que lhe proporcionem grandes possibilidades de retorno, orientado pelas exigências do mercado consumidor.

Este estudo espera contribuir para essa reorientação da produção cafeeira no Brasil, indicando as potencialidades regionais, as tecnologias de produção associadas às especificidades locais e as opções para incrementar os níveis das atividades por meio da construção de cenários alternativos, mostrando os impactos decorrentes dessas medidas na economia e nos segmentos da cadeia produtiva.

1.1 – Objetivos

O objetivo geral deste estudo é avaliar os impactos das diferenças regionais na competitividade da atividade cafeeira sobre a localização espacial da produção e na conseqüente redistribuição regional de renda.

Especificamente, pretende-se:

- a) Avaliar as competitividades dos diferentes sistemas regionais de produção em face às segmentações do mercado cafeeiro;
- b) Determinar os efeitos diretos e indiretos das diferenças tecnológicas existentes nos diversos sistemas regionais de produção sobre as remunerações dos recursos produtivos;
- c) Mensurar os efeitos, a montante e a jusante, da expansão regional da produção, resultantes do crescimento diferenciado da demanda de café e de melhorias na produtividade, sobre sua cadeia agroindustrial.

2 – METODOLOGIA

2.1 – Modelo Teórico

Os modelos multissetoriais vêm sendo aplicados às questões que envolvem estratégias de crescimento e ajuste estrutural. Nas últimas décadas, os modelos computáveis de equilíbrio geral foram amplamente utilizados, buscando prover de fundamentos empíricos e analíticos o planejamento econômico.

No início dos anos 1970, surgiu uma nova categoria de modelos multissetoriais capaz de simular o funcionamento de uma economia de mercado. Esses

modelos, denominados modelos computáveis de equilíbrio geral (MCEGs), são os sucessores dos modelos tradicionais de insumo-produto. Tais modelos se caracterizam por permitir a substituição de fatores e produtos na oferta e na demanda, além de introduzirem um sistema de preços de mercado e uma completa especialização dos fluxos de renda e de produto (NAJBERG; RIGOLON; VIEIRA, 1995).

Os modelos multissetoriais são os instrumentos mais utilizados para mensurar os impactos de medidas de política econômica ou choques exógenos. Esses modelos procuram representar o sistema econômico de forma mais completa e realista, pois não se restringem à quantificação de fatos econômicos. Muitas vezes, eles esclarecem algumas relações pouco evidentes em uma análise parcial convencional. De modo geral, podem ser classificados em três grupos: a) modelos macroeconômicos, destinados à análise do equilíbrio entre os agregados da economia, por meio da utilização dos multiplicadores de impacto; b) modelos de insumo-produto, elaborados a partir da matriz de Leontief, os quais focalizam, basicamente, a composição setorial da produção e da demanda e, desta forma, o consumo intermediário; e c) os MCEGs, que são uma versão moderna do modelo econômico walrasiano de economia competitiva, que incorpora variáveis micro e macroeconômicas e os seus mecanismos de ajuste (CASTILHO, 1994).

O MCEG a ser desenvolvido neste trabalho baseia-se nos conceitos econômicos de custo de produção, competitividade, preços e política comercial, os quais estão fundamentados, principalmente, na teoria da localização e na teoria do comércio intra-regional. Para que tais conceitos possam ser aplicados, torna-se necessário o conhecimento do comportamento do mercado e de suas especificidades, no que se refere às estruturas de custos e ao tipo de produto gerado em cada região, ou seja, aspectos relacionados com o processo de produção da atividade estudada. É importante salientar que todos os elementos descritos são fundamentais no processo de diferenciação do produto e, conseqüentemente, na qualidade e no preço. Aliadas a esses fatores, medidas de política econômica devem ser adotadas para corrigir

imperfeições porventura existentes, para que o produtor promova uma alocação eficiente de seus fatores de produção.

2.2 – Modelo Analítico

De forma sintética, os principais componentes dos MCEGs são a especificação dos agentes econômicos cujo comportamento será analisado; as regras de comportamento desses agentes que refletem sua motivação; os sinais observados pelos agentes para tomada de decisão; e a especificação das “regras do jogo” com as quais os agentes interagem.

A Matriz de Contabilidade Social (MCS), apresentada no Quadro 1, foi adaptada da matriz elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Nessa matriz, tem-se dupla entrada, visto que cada conta possui uma linha e uma coluna: as linhas representam as receitas e as colunas, as despesas de cada agente da economia. A conta Atividades é desagregada em setores e está relacionada com a produção doméstica. Na coluna Atividades, têm-se as transações que ocorrem durante o processo produtivo, como Consumo Intermediário e Pagamento de Rendas aos Fatores de Produção (Valor Adicionado) e Impostos Indiretos

ao Governo. A linha Atividades mostra o destino da produção, se para Vendas Domésticas, se para Exportações.

A conta Produtos identifica-se com o conceito de absorção doméstica e é desagregada em setores produtivos (a metodologia de estimativa dos coeficientes técnicos da matriz de insumo-produto requer a conversão de produtos em setores). Nas colunas, estão representadas as “compras” de Vendas Domésticas e Importações e o pagamento de Tarifas de Importação. Na linha, tem-se a oferta total de produtos, absorvida pelas diversas categorias de demanda, quais sejam: Consumo Intermediário, Consumo das Famílias, Consumo do Governo e Investimento.

A conta Fatores distribui o valor adicionado entre Famílias (renda interna dos trabalhadores e dos capitalistas) e Capital. As Famílias também recebem transferências do governo (juros dos títulos públicos, previdência social etc.) e alocam a renda interna mais transferências do governo em Consumo das Famílias, Impostos Diretos, Renda Líquida Enviada ao Exterior e Poupança das Famílias. O governo distribui suas receitas (Tarifas de Importação, Impostos Indiretos menos subsídios e Impos-

	Atividades	Produtos	Fatores	Famílias	Governo	Capital	Resto do Mundo	Total
Atividades		Vendas Domésticas					Exportações	Produção
Produtos	Consumo Intermediário			Consumo Famílias	Consumo Governo	Investimento		Demanda
Fatores	Valor Adicionado		Renda Interna					Valor Adicionado
Famílias					Transfer. às Famílias			Renda das Famílias
Governo	Impostos Indiretos	Tarifas Importações		Impostos Diretos				Receita do Governo
Capital			Deprec.	Poupança Famílias	Poupança Governo		Poupança Externa	Poupança
Resto do Mundo		Importações		Renda Líq. Env. Exterior				Renda Exterior
Total	Produção	Oferta	Valor Adicionado	Despesa Famílias	Despesa Governo	Investimento	Despesa Exterior	

Quadro 1 – Fluxos de uma matriz de contabilidade social

Fonte: Pires (2001).

tos Diretos) em Consumo do Governo, Transferências às Famílias e Poupança do Governo.

A conta Capital sintetiza a identidade macroeconômica neoclássica de que a poupança seja igual ao investimento. As poupanças de diversas origens, recolhidas ao longo da linha Capital, financiam o Investimento (formação bruta de capital fixo mais variação de estoques) registrado na coluna. A conta Resto do Mundo, finalmente, mostra a identidade entre déficit em transações correntes e Poupança Externa.

Como o objetivo deste trabalho é avaliar impactos de diferenças na competitividade da atividade de cafeeira sobre a localização espacial da produção e na redistribuição inter-regional de renda, na agregação das atividades, dividiu-se a economia em 26 setores, quais sejam: café (dividido em sete setores), outros da agropecuária, outros manufaturados, energia, máquinas e tratores, mecânica e elétrica, indústria química, álcool de cana e cereais, fertilizantes, fibras têxteis, produtos do café, arroz beneficiado, farinha de trigo, carne bovina, aves abatidas, laticínios, açúcar, óleos vegetais, serviços, serviços financeiros e margem de comércio e transporte e administração pública.

O conceito de competitividade adotado neste trabalho refere-se à qualidade do produto, relacionada com o prêmio que o produtor recebe quando seu produto é classificado no mercado como de melhor qualidade. Além disso, consideram-se, também, as diferenças de custos entre produtores, em que a redução desses custos de produção permite melhorar a competitividade do produto no mercado.

A desagregação da atividade cafeeira objetiva captar as diferenças tecnológicas existentes entre as principais regiões produtoras de café arábica no Brasil. A transformação dos dados básicos das tabelas de insumo-produto em coeficientes técnicos diretos foi efetuada sob a hipótese de tecnologia do setor, conforme Ramos *apud* Braga (1999). Os produtores minimizam seus custos no processo de escolha dos insumos a serem utilizados na produção. As restrições são determinadas pela tecnologia de produção. Supondo que cada região forneça um produto de

qualidade diferenciada e, portanto, apresente tecnologias de produção diferentes, tem-se uma “árvore de produção” para cada região.

A função de produção utilizada é aninhada (*nested*), tendo três níveis de aninhamento (*nesting*) e quatro elasticidades de substituição. Essa formulação possibilita a separação dos insumos utilizados na produção, restringindo, assim, o número de parâmetros no modelo. Os fatores de produção, capital e trabalho, são combinados em uma cesta composta. Dessa forma, os produtores, no curto prazo, não podem modificar a combinação capital/trabalho, razão por que a elasticidade de substituição nesse nível é zero. A terra e o fertilizante são combinados em proporções variáveis para formar o insumo terra melhorada. Pressupondo que os produtores procuram minimizar seus custos, o problema é a determinação da combinação ótima de terra melhorada e trabalho. Os outros insumos entram em proporções fixas.

As tecnologias para produtos não-agrícolas definem o valor adicionado por meio da combinação de capital e mão-de-obra em proporções fixas. Os insumos intermediários são empregados em proporções fixas para o produto, exceto no caso da agroindústria de alimentos. Nesse caso, os insumos são combinados entre si, dentro de um composto de alimentos em proporção variável, de acordo com as elasticidades de substituição especificadas.

Os níveis de consumo das famílias são baseados na renda e nos preços, distribuídos entre consumo presente (serviços, energia, alimentos, transporte e outros manufaturados) e consumo futuro (poupança). A estrutura de demanda doméstica adotada baseia-se em funções de preferências de um sistema de despesa de elasticidade de substituição constante (CES).

Os modelos de equilíbrio geral não são testados em qualquer nível estatístico de significância. Os parâmetros utilizados no modelo são calibrados e não há um teste estatístico para a especificação do modelo. Constituem, assim, modelos determinísticos, nos quais os consumidores maximizam a utili-

dade e as firmas maximizam lucros, obedecendo às condições de equilíbrio, ou seja, demanda igual à oferta.

O fechamento do modelo apresentado é neoclássico, pois se considera que o investimento total seja determinado pelo nível de poupança. No que se refere ao setor externo e ao governo, o fechamento empregado é o mesmo adotado por Ferreira Filho (1995) e Braga (1999). Assim, quanto ao setor externo, o fechamento foi feito pelo racionamento de importações, que deve ser igual à disponibilidade de divisas. A taxa de câmbio nominal é o numerário e o fluxo de capitais externos é exógeno. O índice de preços ao consumidor foi calculado a partir dos dados de consumo de todos os bens, ponderados pela sua participação no consumo total.

O modelo incorpora a hipótese de rigidez salarial, ou seja, o trabalho fica sujeito à restrição de salário mínimo, abaixo do qual há excesso de oferta de mão-de-obra. Dessa forma, o salário real não varia em relação ao índice de preços durante as simulações, o que justifica a condição de desemprego. Com relação ao capital, a flexibilidade deste é limitada no que se refere à sua realocação, restringindo sua mobilidade. Assim, obtêm-se soluções de equilíbrio onde não se tem plena utilização da capacidade instalada.

2.3 – Operacionalização do Modelo

Neste modelo, têm-se as mercadorias ou bens, os consumidores (famílias, governo e exterior), os produtores e as restrições auxiliares e as funções de produção e de utilidade. Considera-se que as funções apresentam retornos constantes de escala. Todos os agentes econômicos tomam o preço como dado, ou seja, ele é determinado pelo mercado; a moeda é considerada neutra; e apenas os preços relativos são relevantes. O MCEG básico é descrito por um sistema de equações simultâneas não-lineares que expressam as decisões dos agentes, sendo o mecanismo de preços fundamental na alocação dos recursos. As equações são apresentadas sob a forma de funções CES.

Os dados básicos das tabelas de insumo-produto foram transformados em matrizes de coeficientes técnicos, adotando-se a hipótese de tecnologia do setor, em que a tecnologia para a elaboração dos produtos é aquela da atividade que o produz. Adotou-se o sistema produto por produto, obtendo-se uma matriz de insumo-produto com dimensão 80 x 80 e um nível de agregação definido de acordo com o estudo. Os elementos dessa matriz foram expressos em preços básicos aproximados.

Assim, em consonância com o modelo econômico adotado, realizou-se a agregação dos setores e das atividades da matriz de insumo-produto brasileira, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 1995. Posteriormente, os dados brutos coletados foram transformados de acordo com a estrutura teórica da análise de insumo-produto, o que tornou possível a construção de matrizes de coeficientes técnicos. Em seguida, construiu-se a Matriz de Contabilidade Social (MCS), com dimensão 32 x 32 e quatro tipos de contas: conta de atividades (26 atividades agregadas); conta dos fatores de produção (trabalho e capital); conta das instituições domésticas (famílias, governo e formação bruta do capital fixo – FBCF); e conta do resto do mundo.

As famílias, as firmas e o governo constituem as instituições da economia e são representados por dois setores de produção: o rural e o urbano. O rural, representado pela produção agropecuária, é constituído por oito atividades produtivas, sendo sete culturas agrícolas (para café) e um agregado, que inclui as demais atividades agrícolas e de pecuária. Nos critérios para desagregar a atividade café, foram considerados a localização geográfica da cultura e o diferencial tecnológico, ou seja, as sete atividades de café estão associadas a diferentes tecnologias de produção e à representatividade da produção de café das regiões estudadas na produção nacional.

O Café 1 (Barreiras) e o Café 6 (Cerrado) representam a nova fronteira tecnológica de produção de café e responderam, respectivamente, em 1995, por 0,02% e 9,98% da produção nacional

(ANUÁRIO..., 1996). Os Cafés 2, 3, 4, 5 e Outros Cafés estão relacionados com a atividade nas regiões do Paraná, São Paulo, Zona da Mata de Minas Gerais, sul de Minas e outras regiões brasileiras e representam 1,08%, 11,03%, 11,23%, 17,69% e 48,98%, respectivamente.

De acordo com o problema a ser analisado, os fluxos da MCS foram, então, ajustados. Essa matriz representa, portanto, a situação real da economia brasileira no ano de 1995 e constitui a principal fonte de dados do modelo. A partir da MCS ajustada, realizou-se a simulação de referência, que consiste na calibração do modelo de modo que o mesmo reproduza o equilíbrio inicial dado pela MCS. De posse desse cenário básico, estabeleceram-se as simulações subsequentes. Para cada simulação estabelecida, o modelo foi resolvido para as variáveis endógenas, tomando os valores dados para as variáveis exógenas e demais parâmetros. Dessa forma, os fluxos foram alterados e, conseqüentemente, refletiram os efeitos dos choques sobre as variáveis relacionadas com o objeto de estudo.

Com vistas a representar melhor a realidade, o modelo incorporou o nível médio de desemprego na economia de 4,6% para o setor rural e urbano (ANUÁRIO..., 1996).

Neste trabalho, utilizou-se o *software* denominado *Mathematical Programming Systems for General Equilibrium* (MPSGE), que, a partir dos dados compilados na MCS, gera soluções de equilíbrio.

2.4 – Medida de Bem-estar

Uma questão importante é a mensuração dos impactos da implementação de cenários alternativos no bem-estar dos consumidores. Dentre as medidas mais comumente empregadas, optou-se pela utilização, neste estudo, das estimativas de variação equivalente (VE). Esta variação se refere à quantia adicional de renda monetária e aos preços relativos do equilíbrio inicial necessários para manter inalterado o nível de bem-estar dos consumidores, quando estes alcançam diferentes níveis de utilidade aos preços relativos dados pelas soluções de

equilíbrio alternativas. Para que uma mudança signifique melhoria de bem-estar, a variação equivalente deve apresentar sinal positivo.

A partir da função de utilidade adotada no modelo, a VE pode ser determinada por

$$VE = [(U^N - U^0)/U^0] * I^0,$$

em que U^N e U^0 são, respectivamente, os níveis de utilidade antes e após a mudança, e I^0 , nível de renda antes da mudança.

A partir dessa estimativa, podem-se comparar, numericamente, as perdas ou os ganhos de bem-estar, o que permite avaliar os benefícios da implementação de determinadas medidas de política, ordenando a prioridade delas em face dos objetivos estabelecidos pela sociedade.

2.5 – Área de Estudo e Fonte dos Dados

Este estudo abrangeu as principais regiões produtoras de café arábica no Brasil, que são Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Bahia, escolhidas para o estudo devido à importância que possuem na atividade cafeeira, tanto no cenário nacional como no internacional.

Neste estudo, utilizaram-se as tabelas de insumo-produto elaboradas pelo IBGE, no ano de 1995. Dados complementares foram obtidos do Boletim do Banco Central, das contas nacionais, dos censos agropecuários, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), da AGRIANUAL, da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e de cooperativas de produtores de café.

3 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na representação da economia brasileira, elaborou-se uma Matriz de Contabilidade Social (MCS), de dimensões 32 x 32, para mostrar o fluxo de renda e de demanda agregadas (PIRES,

2001). Como o objetivo geral deste estudo foi avaliar os impactos das diferenças na competitividade regional da atividade cafeeira sobre a localização espacial da produção e sua influência na redistribuição inter-regional de renda, estabeleceu-se uma desagregação no setor agropecuário, para que a atividade cafeeira pudesse ser identificada em seus diferentes níveis tecnológicos regionais. As demais atividades agropecuárias foram agregadas em uma única atividade. Dessa forma, a atividade cafeeira foi caracterizada por sete atividades, estabelecendo-se diferentes sistemas de produção para a cafeicultura brasileira. Para a economia brasileira como um todo, definiram-se vinte e seis atividades, conforme Pires (2001).

No desenvolvimento deste trabalho foram definidos três cenários: “Crescimento da Demanda de Cafés Especiais”, “Mudança Tecnológica” e “Expansão Simultânea da Demanda de Café e de Mudança Tecnológica”. Tais cenários permitem captar os efeitos de modificações nos padrões de consumo (demandas interna e externa), bem como as mudanças na participação dos diferentes sistemas de produção na oferta nacional de café, e traduzem algumas das mudanças que vêm ocorrendo na atividade cafeeira, as quais são necessárias à competitividade da atividade diante de outros mercados.

Cada cenário proposto caracteriza uma alteração a ser efetuada na condição do equilíbrio inicial, de forma a representar as novas situações que vêm sendo esperadas para o mercado cafeeiro, principalmente quando se consideram as tendências da última década.

3.1 – Cenário 1 - Crescimento da Demanda de Cafés Especiais

Este cenário representa um aumento agregado de 1% nas demandas finais de café, tomando como base a taxa de crescimento verificada no consumo mundial de café, que está em torno de 1,3% a.a. Este aumento foi implementado de forma diferenciada, procurando evidenciar uma tendência do mercado que sinaliza, com maior potencial de crescimento, a demanda de cafés classificados como bebida mole e

dura, tidos no mercado como produtos de melhor qualidade. Na distribuição do aumento da demanda, privilegiaram-se, dadas as maiores taxas de crescimento, as regiões que apresentavam maior potencial de resposta às alterações no consumo final. Tal alternativa foi representada no modelo pelo aumento do consumo agregado de café. Nessa perspectiva, o choque inicial (crescimento de 1% na demanda) foi distribuído da seguinte forma: 30% para o oeste baiano, 25% para o cerrado mineiro, 25% para o sul de Minas e 20% para a Zona da Mata mineira. Incluiu-se o café produzido na região Zona da Mata, haja vista o mercado cativo que essa região desfruta nos países árabes. Admite-se que a expansão da demanda agregada de café (Cenário 1) não implique respostas diretas da produção nas demais regiões produtoras. No entanto, o modelo pode captar, nessas regiões, os efeitos secundários resultantes da implementação do choque inicial.

Os resultados deste cenário mostram, de forma coerente, que a expansão da demanda de café, nos níveis considerados, tem efeito positivo sobre a atividade nas regiões que apresentam maior potencial de crescimento, como em Barreiras, na Bahia (544,4%); Zona da Mata (2,72%); em cerrados (1,32%); e em Minas Gerais (Tabela 1). A região do sul de Minas, com 0,73%, não apresentou resposta proporcional àquelas das regiões de Barreiras, Mata Mineira e dos cerrados. O crescimento do nível de atividade de Barreiras em 544,4%, em relação ao equilíbrio inicial, pode estar relacionado com uma realocação das atividades agrícolas nessa região e, ou, com a mobilidade dos fatores de produção de outras regiões produtoras de café. Ressalta-se, porém, que a produção do oeste baiano já supera 200 mil sacas, o que mostra o expressivo crescimento da atividade cafeeira nessa região.

Esses resultados indicam que o aumento no nível de atividade de uma região implica reduções no nível de atividade de outras. Desse modo, o choque de demanda provoca um deslocamento da atividade para regiões mais intensivas em capital, e, ou, que possuam mercados cativos, como é o caso da Zona da Mata de Minas. Em resposta a esse excesso de demanda, *ceteris paribus*, os preços au-

mentariam em, aproximadamente, 0,03%. Em face desses novos níveis de preço, a indústria processadora de café reduziria sua produção em 0,14%. Por outro lado, como a expansão da demanda não foi acompanhada pelo crescimento da oferta, houve efeito negativo sobre as exportações de café, mas em níveis relativamente pequenos, o que implicaria estabilidade da exportação (Tabela 1).

O aumento da oferta de café na região oeste da Bahia deverá influenciar o desempenho das outras regiões produtoras no Brasil, promovendo mudanças importantes tanto no mercado cafeeiro como em outras atividades agrícolas.

Considerando o cenário estabelecido, apenas os cafezais de Barreiras, da Zona da Mata, do sul de Minas e do cerrado mineiro apresentaram respostas diretas ao choque de demanda (Tabela 1). Nos cafezais do Paraná, São Paulo e de outros estados, não houve, na simulação, respostas positivas diretas em seus níveis de atividade, ou seja, as ofertas dessas regiões tenderam a diminuir quando houve pressão do consumidor por cafés de melhor qualidade. O realismo dessa simulação pode ser explicado por dois fatores: primeiro, as tradicionais regiões produtoras de café no Paraná e de São Paulo estão sujeitas à ocorrência de fatores climáticos adversos, como geadas; segundo, muitos dos produtores paulistas que estão retomando a atividade têm direcionado sua produção para o café robusta,

que constitui a principal matéria-prima para a produção do café solúvel.

Tendo em vista os ajustes da produção nos níveis propostos neste cenário, a participação da região de Barreiras passaria de 0,02% para 0,10% na produção nacional, o que implicaria aumento de mais de 13 mil sacas de café. Por outro lado, as alterações na demanda provocariam efeito contrário nas regiões de São Paulo e nas outras regiões produtoras de café no Brasil (Outros Cafés), onde a produção diminuiria em torno de 13 mil sacas e 27 mil sacas, respectivamente. Observa-se, porém, que Minas Gerais aumentaria a produção em todas as regiões em, aproximadamente, 88 mil sacas (Tabela 2).

Esses ajustes indicam maior racionalidade na utilização dos recursos produtivos, que seriam obtidos pela redistribuição da produção de café, privilegiando as regiões com maior potencial de resposta ao novo tipo de demanda, mais exigente nos requisitos de qualidade do produto.

Observa-se, portanto, que o crescimento da demanda final de cafés especiais implicou aumento da produção das regiões de Barreiras, Zona da Mata, sul de Minas e cerrado mineiro, tornando-as mais competitivas em comparação à situação de equilíbrio inicial. Assim, a segmentação do mercado cafeeiro melhoraria a competitividade dessas regiões, propiciando uma redistribuição regional da renda.

Tabela 1— Efeitos sobre preços e níveis de atividades relacionados com a atividade cafeeira, obtidos pela implementação do cenário crescimento da demanda final de cafés especiais

Atividade	Nível de Atividade	Nível de Preço
	Cenário 1*	
Café 1 – Oeste da Bahia	544,40	0,02
Café 2 – Paraná	-0,63	0,03
Café 3 – São Paulo	-0,77	0,03
Café 4 – Zona da Mata – MG	2,72	0,02
Café 5 – Sul de Minas	0,73	0,03
Café 6 – Cerrado Mineiro	1,32	0,02
Outros Cafés	-0,32	0,03
Café processado	-0,14	0,01
Exportação café	-0,01	-0,02

Fonte: Dados da pesquisa.

*Variação percentual em relação ao Equilíbrio Inicial.

Em relação aos índices agregados (Tabela 3), os principais impactos foram evidenciados na redução da utilização do capital agrícola (0,007%), no nível de emprego rural (0,93%) e no aumento do emprego urbano (0,07%). Desse modo, os incrementos das demandas interna e externa exerceriam pouca pressão nos preços dos fatores de produção. Porém, o modelo incorpora as restrições relativas às indexações dos salários e da taxa de retorno ao capital ao índice de preços ao consumidor. Assim, para que as soluções de equilíbrio sejam alcançadas, essas restrições não deveriam permitir taxas de crescimento negativas para o salário real e para a rentabilidade do capital, justificando-se a condição de desemprego e, ou, de su-

utilização da capacidade instalada na nova situação de equilíbrio.

O índice de preços ao consumidor aumentou apenas 0,001% e as rendas das famílias, do governo e do exterior foram afetadas negativamente, mostrando decréscimos de 0,001%, 0,002% e 0,003%, respectivamente. Isto ocorreu porque apenas a demanda foi alterada. Como não houve deslocamento da oferta, o maior nível de demanda pressionou os preços para cima, implicando uma redução do bem-estar das famílias. Esses valores apresentam relevância, uma vez que indicam a possibilidade de realocação geográfica da atividade cafeeira para atender ao crescimento da demanda sem pressões altíssimas nos preços dos produtos (Tabela 3).

Tabela 2 – Produção de café no Brasil, por regiões, 1995 (em sacas de 60 kg)

Atividades	Produção 1995/1996	Participação por região (%)	Produção estimada*	Participação por região (%)
Café 1 – Oeste da Bahia	2.500,00	0,02	16.109,96	0,10
Café 2 – Paraná	167.358,33	1,08	166.309,44	1,07
Café 3 – São Paulo	1.710.000,00	11,03	1.696.850,04	10,88
Café 4 – Zona da Mata – MG	1.741.366,67	11,23	1.788.654,15	11,47
Café 5 – Sul de Minas	2.742.000,00	17,69	2.761.959,23	17,72
Café 6 – Cerrado Mineiro	1.546.741,67	9,98	1.567.191,62	10,05
Outros Cafés	7.592.275,00	48,98	7.565.661,43	48,53
Brasil	15.502.241,67	100,00	15.589.349,45	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

* Produção acrescida das modificações ocorridas no nível de atividade, por região produtora, conforme Cenário 1.

Tabela 3 – Efeitos da implementação do cenário crescimento da demanda sobre níveis de emprego, renda e índice de preços ao consumidor

Atividade	Equilíbrio inicial (EI)	Varição % em relação ao EI
Renda (10⁶R\$)		
Famílias	390.215,00	-0,001
Governo	108.435,00	-0,002
Exterior	24.365,10	-0,003
Capital		
Rural	0,565	-0,007
Urbano	0,714	0,001
Mão-de-obra		
Rural	0,083	-0,929
Urbana	0,047	0,073
Índice de preços ao consumidor	0,758	0,001

Fonte: Dados da pesquisa.

Portanto, considerando os efeitos diretos implementados neste cenário, observa-se que o crescimento da demanda doméstica de café de qualidade deverá realocar os fatores de produção, o que poderá influenciar os produtores nacionais no processo de produção e processamento. Na realidade, o que o mercado interno e externo, atualmente, sinalizam é para uma maior percepção dos aspectos concernentes à qualidade, à tendência, no longo prazo, para que não haja redução significativa no consumo.

Com relação ao mercado interno, mesmo havendo expansão da demanda mundial de café na década de 1990, a uma taxa de 1,3% ao ano, o café brasileiro enfrentou algumas resistências no mercado internacional. Essas restrições ocorrem, principalmente, em razão da redução na preferência pelo produto brasileiro na formação dos *blends* comercializados no mercado varejista internacional, o que explica, em parte, a maior dificuldade de crescimento da parcela do mercado internacional do café brasileiro.

Deve-se, também, ressaltar que foram observadas mudanças nos hábitos dos consumidores, dada a estagnação ou dado o declínio do consumo de bebidas quentes nos mercados europeu e americano. Essas mudanças afetaram, principalmente, o consumo de café, em virtude da dificuldade de transmitir aos jovens uma imagem favorável dessa bebida, visto que já existe uma associação do seu consumo com malefícios à saúde. Esses fatos têm provocado maior retração do consumo de café na faixa da população jovem, principalmente de 20 a 29 anos (FARINA; ZYLBERSZTAJN, 1998).

No entanto, tais análises agregadas do consumo de café deixam de mostrar uma transformação importante, na última década, nos principais mercados consumidores. Nos países desenvolvidos, observa-se tendência de crescimento do consumo de cafés especiais, seja determinado pela qualidade da bebida, seja pelo seu processo de *blending*.

O aumento no consumo de cafés especiais no mercado internacional pode ser uma vantagem para o Brasil, pois o país possui diversas regiões que pro-

duzem cafés de diferentes qualidades, além de ser um dos poucos países produtores que ainda dispõem de terras para incrementar a produção em condições de clima e solo favoráveis à produção de bebidas finas.

Internamente, o consumo doméstico tem apresentado crescimento contínuo nos últimos anos, alcançando o patamar de quase 12 milhões de sacas (FARINA; ZYLBERSZTAJN, 1998). Esse cenário positivo, no entanto, foi resultante da implementação, na última década, do programa de incentivo ao consumo promovido pela Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC), que promoveu a autofiscalização do café torrado e moído. Dessa forma, o maior crescimento das vendas de café no varejo brasileiro ocorreu no segmento de preços superiores ao da cotação média, o que indica que, nesses segmentos de mercado, houve maior nível de preço para os cafés classificados como especiais.

3.2 – Cenário 2 - Mudança Tecnológica

As tecnologias atuais adotadas na produção de café referem-se aos novos espaçamentos, ou seja, plantios adensados, que diminuem a necessidade de mão-de-obra e aumentam a produtividade, possibilitando o plantio de três vezes mais pés de café na mesma área. Além disso, o uso de mudas enxertadas e de novas variedades resulta em plantas mais resistentes e melhores, conseqüentemente, com frutos de melhor qualidade. Tem-se também utilizado a irrigação, principalmente nas regiões de cerrado, como forma de aumentar a produtividade, reduzindo também a intensidade do ciclo bienal do cafeeiro e garantindo boas colheitas em anos consecutivos.

Dessa forma, o progresso tecnológico de um produto desloca para baixo a função de custo e, conseqüentemente, para a direita a curva de oferta. Considerando que não haja deslocamento da demanda, isso implicará uma pressão descendente sobre o preço, aumentando a quantidade consumida e, conseqüentemente, o bem-estar dos consumidores.

Neste cenário implementaram-se choques na produção de café, privilegiando as regiões com maior potencial de crescimento da oferta e mantendo-se inalterados o custo de produção e a quantidade demandada de café, o que melhorou a competitividade das regiões, configurando, assim, o novo direcionamento que está sendo dado à atividade cafeeira.

Admitiu-se que os aumentos de produtividade tenham ocorrido apenas na fase de produção agrícola, os quais foram representados, no modelo, pelo aumento no coeficiente de progresso técnico das funções de produção de café. O acréscimo nesses coeficientes das funções de produção faz com que as regiões que apresentavam menores custos unitários se tornassem mais competitivas. Foram admitidos ganhos de produtividade de 10% para os cafés das regiões oeste da Bahia e cerrado de Minas; 8% para sul de Minas; 5% para o Paraná; e 3% para São Paulo. Nesses valores percentuais, levou-se em consideração o crescimento da produção dessas regiões na última década, bem como o poder de resposta a sinalizações positivas do mercado para a atividade cafeeira. Em razão das especificidades do café produzido na Zona da Mata e em Outros Cafés, optou-se pela não-expansão da produção dessas regiões.

De acordo com os resultados, observam-se quedas nos níveis de atividade, comparativamente

à solução inicial de equilíbrio, nas regiões oeste da Bahia, Paraná, São Paulo, sul de Minas e cerrado mineiro, em, respectivamente, 5,24%, 3,49%, 1,75%, 4,65% e 5,65%. As regiões Zona da Mata e outras regiões brasileiras produtoras de café, apesar de não alterarem o nível de produtividade, conseguiriam aumentar a oferta em 0,46% e 0,44%, respectivamente. Isso pode ser explicado pela pequena alteração nos níveis de preço dessas regiões, comparativamente às demais regiões analisadas (Tabela 4). Como a região Zona da Mata possui custos unitários menores, a incorporação do progresso tecnológico no seu processo produtivo torna-a mais competitiva, em relação às demais regiões produtoras, o que resulta no aumento de produção. Esse comportamento sugere que haja deslocamento da produção para regiões mais competitivas.

Para restabelecer o equilíbrio de mercado, o preço do café cai, na nova situação de oferta. As maiores reduções no nível de preço do café foram no oeste da Bahia, cerrado mineiro e sul de Minas, respectivamente, de 9,25%, 9,20% e 7,82%. Como consequência dessa queda de preços, houve redução na produção dessas regiões.

Em relação aos ajustes da produção nos níveis propostos neste cenário, apenas Zona da Mata e outras regiões brasileiras (Outros Cafés) aumentariam a participação na produção nacional, mas em níveis relativamente pequenos, pois, em termos ge-

Tabela 4 – Efeitos sobre preços e níveis de atividades relacionados com a atividade cafeeira, obtidos pela implementação do cenário mudança tecnológica

Atividade	Nível de Atividade	Nível de Preço
	Cenário 2*	
Café 1 – Oeste da Bahia	-5,240	-9,254
Café 2 – Paraná	-3,485	-4,867
Café 3- São Paulo	-1,754	-3,038
Café 4 – Zona da Mata - MG	0,458	-0,022
Café 5 – Sul de Minas	-4,648	-7,822
Café 6 – Cerrado Mineiro	-5,651	-9,200
Outros Cafés	0,440	-0,053
Café processado	1,276	-1,243
Exportação café	1,192	2,397

Fonte: Dados da pesquisa.

rais, a produção total de café reduzir-se-ia em mais de 209 mil sacas. Nessa perspectiva, o impacto do avanço tecnológico nas regiões oeste da Bahia, Paraná, São Paulo, sul de Minas e cerrado mineiro implicaria redução na oferta de café em cerca de 251 mil sacas (Tabela 5).

Quanto aos índices agregados (Tabela 6), observam-se reduções no nível do emprego urbano (0,55%) e do capital agrícola (0,12%), que foi maior em comparação àquela observada no Cenário 1 (0,007%). Por outro lado, a utilização do capital urbano (0,06%) foi superior ao observado no cenário anterior (0,001%). Diferentemente do Cenário 1,

quando o emprego rural diminuiu em 0,93%, neste cenário, houve aumento em 2,48% do emprego¹.

Observou-se impacto positivo nas rendas das famílias, do governo e do exterior, as quais apresentariam crescimento da ordem de 0,037%, 0,035% e 0,079%, respectivamente, em relação ao equilíbrio inicial (Tabela 4), e o índice de preços ao consumidor aumentaria em 0,005%. Esses resultados mostram que ganhos de eficiência propiciam efeitos indiretos importantes na economia.

Haja vista que o café é a matéria-prima na indústria processadora, a redução no nível dos preços

Tabela 5 – Produção de café no Brasil, por regiões, 1995 (em sacas de 60 kg)

Atividades	Produção 1995/1996	Participação por região (%)	Produção estimada*	Participação por região (%)
Café 1 – Oeste da Bahia	2.500,00	0,02	2.369,01	0,02
Café 2 – Paraná	167.358,33	1,08	161.526,54	1,06
Café 3 – São Paulo	1.710.000,00	11,03	1.680.001,14	10,99
Café 4 – Zona da Mata – MG	1.741.366,67	11,23	1.749.345,15	11,44
Café 5 – Sul de Minas	2.742.000,00	17,69	2.614.556,02	17,10
Café 6 – Cerrado Mineiro	1.546.741,67	9,98	1.459.334,55	9,54
Outros Cafés	7.592.275,00	48,98	7.625.649,85	49,86
Brasil	15.502.241,67	100,00	15.292.782,26	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

* Produção acrescida das modificações no nível de atividade, por região, conforme Cenário 1.

Tabela 6 – Impactos nos níveis de emprego, na renda e no índice de preços ao consumidor, observados na implementação do cenário mudança tecnológica

Atividade	Equilíbrio inicial (EI)	Variação % em relação ao EI
Renda (10⁶R\$)		
Famílias	390.215,00	0,037
Governo	108.435,00	0,035
Exterior	24.365,10	0,079
Capital		
Rural	0,565	-0,118
Urbano	0,714	0,064
Mão-de-obra		
Rural	0,083	2,479
Urbana	0,047	-0,553
Índice de preços ao consumidor	0,758	0,005

¹ Embora os plantios adensados necessitem de menos mão-de-obra, o aumento da produção e a redução no uso do capital agrícola levariam ao aumento do emprego rural.

do produto influencia o custo final da indústria, tornando-a mais competitiva. Assim, o desempenho da indústria melhoraria, o que possibilitaria aumentar o nível de oferta em 1,28%. Em termos de exportação, a redução no nível de preços em 1,24% permitiria elevar as exportações em 1,19% (Tabela 4).

Esses resultados indicam que o aumento da competitividade dos cafés neste cenário não foi suficiente para elevar a renda do oeste da Bahia, sul de Minas e cerrado mineiro.

3.3 – Cenário 3 - Expansão Simultânea da Demanda de Café e Mudança Tecnológica

Tendo em vista que os produtores implementam avanços técnicos na atividade quando percebem que a demanda que mais cresce é a de cafés caracterizados pela melhor qualidade, instituiu-se o Cenário 3, que admite crescimento simultâneo da demanda e da oferta de café. Fez-se, portanto, uma implementação conjunta dos Cenários 1 e 2, de forma que se pudessem avaliar os efeitos da expansão regional da produção, resultantes do crescimento da demanda final de café e de melhorias tecnológicas, sobre o processo de produção de café.

Os resultados deste cenário mostram as interações dos aumentos da produtividade de café, dife-

renciados regionalmente, e da expansão da demanda de café de qualidade. Os efeitos diretos sobre a atividade cafeeira evidenciam um comportamento complementar em relação aos resultados obtidos nos Cenários 1 e 2, isoladamente. Esses efeitos foram traduzidos por reduções de 9,24%; 9,18% e 7,51% nos preços, nas regiões oeste da Bahia, cerrado mineiro e sul de Minas, respectivamente (Tabela 7). Observa-se que, quanto maior a incorporação de progresso técnico, mais acentuada é a redução nos preços.

Os resultados obtidos na região oeste da Bahia e Zona da Mata mineira podem ser explicados pelo grande potencial produtivo da região baiana e pelo menor custo de produção da região mineira, em comparação às demais regiões estudadas. Apesar da queda no nível de preços, essas duas regiões conseguiram alavancar a produção cafeeira. Tais reduções propiciaram aumento na produção de café processado e no nível de exportação em 1,17% e 1,21%, respectivamente (Tabela 7).

Observa-se que os ajustes da produção em decorrência do choque implementado neste cenário indicam o mesmo impacto na participação da região de Barreiras na produção nacional, obtido no Cenário 1 (0,02% para 0,10%), o que implicaria aumento de, aproximadamente, 13 mil sacas de café. Na região Zona da Mata, observa-se, tam-

Tabela 7 – Efeitos sobre preços e níveis de atividades relacionados com a atividade cafeeira, obtidos na implementação da expansão simultânea da demanda de café e mudança tecnológica

Atividade	Nível de Atividade	Nível de Preço
	Cenário 3*	
Café 1 – Oeste da Bahia	516,992	-9,238
Café 2 – Paraná	-4,365	-4,836
Café 3 – São Paulo	-2,851	-3,012
Café 4 – Zona da Mata – MG	3,206	-0,005
Café 5 – Sul de Minas	-3,936	-7,509
Café 6 – Cerrado Mineiro	-4,375	-9,178
Outros Cafés	0,124	-0,029
Café processado	1,167	-1,260
Exportação café	1,208	2,430

Fonte: Dados da pesquisa.

bém, que o nível do impacto do choque na oferta foi positivo e a produção aumentou em torno de 56 mil sacas, mesmo comportamento obtido no Cenário 1. Por outro lado, as alterações simultâneas da oferta e da demanda provocaram efeito contrário nas regiões de São Paulo, Paraná, sul de Minas e cerrado mineiro, o que implicaria redução na oferta nacional da ordem de 232 mil sacas (Tabela 8).

No que se refere aos impactos promovidos na renda dos agentes da economia, estes foram positivos para as famílias, para o governo e para o exterior, correspondendo a acréscimos de 0,037%, 0,034% e 0,078%, respectivamente. O comportamento desses índices foi muito próximo aos valores obtidos no Cenário 2 (Tabela 9). O índice de pre-

ços ao consumidor, de 0,007%, foi maior que o dos Cenários 1 (0,001%) e 2 (0,005%).

Em relação ao mercado de trabalho, o impacto foi positivo no nível do emprego agrícola, refletindo crescimento de 1,59%, embora este valor tenha sido inferior ao do Cenário 2 (2,48%). Por outro lado, o efeito sobre o nível de emprego urbano foi negativo, visto que decresceu 0,49%, mesmo comportamento observado no Cenário 2, mas em valor inferior (0,55%), diferente, no entanto, do Cenário 1, quando o emprego urbano aumentou 0,07%.

Neste cenário, houve aumento da utilização do capital tanto no setor agrícola como no urbano, res-

Tabela 8 – Produção de café no Brasil, por regiões, 1995 (em sacas de 60 kg)

Atividades	Produção 1995/1996	Participação por região (%)	Produção estimada*	Participação por região (%)
Café 1 – Oeste da Bahia	2.500,00	0,02	15.424,80	0,10
Café 2 – Paraná	167.358,33	1,08	160.052,68	1,04
Café 3 – São Paulo	1.710.000,00	11,03	1.661.245,75	10,82
Café 4 – Zona da Mata – MG	1.741.366,67	11,23	1.797.198,84	11,71
Café 5 – Sul de Minas	2.742.000,00	17,69	2.634.075,17	17,16
Café 6 – Cerrado Mineiro	1.546.741,67	9,98	1.479.077,02	9,64
Outros Cafês	7.592.275,00	48,98	7.601.697,64	49,53
Brasil	15.502.241,67	100,00	15.348.771,90	100,00

Fonte: Dados da pesquisa.

* Produção acrescida das modificações ocorridas no nível de atividade, por região produtora, conforme Cenário 1.

Tabela 9 – Impactos nos níveis de emprego, na renda e no índice de preços ao consumidor, observados na implementação do cenário expansão simultânea da demanda de café e mudança tecnológica

Atividade	Equilíbrio inicial (EI)	Variação % em relação ao EI
Renda (10⁶R\$)		
Famílias	390.215,00	0,037
Governo	108.435,00	0,034
Exterior	24.365,10	0,078
Capital		
Rural	0,565	0,058
Urbano	0,714	0,007
Mão-de-obra		
Rural	0,083	1,588
Urbana	0,047	-0,489
Índice de preços ao consumidor	0,758	0,007

Fonte: Dados da pesquisa.

pectivamente, em 0,058% e 0,007%, diferentemente do comportamento observado nos Cenários 1 e 2 (Tabela 9). Esses efeitos positivos podem estar relacionados com a realocação de recursos entre outras atividades produtivas e com mudanças nos preços dos fatores de produção.

Esta análise demonstra que, apesar de ter havido crescimento da demanda, esta ainda foi relativamente pequena para absorver o aumento da oferta. Se o progresso tecnológico levasse os produtores a reduzirem as áreas plantadas, mas mantivesse o mesmo nível de produção, conseqüentemente não haveria pressão descendente sobre o preço de café. Essa decisão pode proporcionar maior controle sobre a oferta e reduzir as oscilações de preços.

Nos cenários analisados, verifica-se que os avanços tecnológicos implicaram reduções significativas no preço do café, afetando a produção. Percebe-se, assim, que o progresso tecnológico deve vir associado a aumentos da demanda de café.

Por outro lado, os ajustes simultâneos da oferta e da demanda de café proporcionaram aumento das rendas das famílias, diferentemente do resultado obtido no Cenário 1.

Os resultados dos índices agregados mostram que os impactos mais fortes foram notados no Cenário 2, pois, enquanto se observava impacto positivo no nível de emprego rural e do capital urbano, o efeito do avanço técnico era negativo no mercado de trabalho urbano e capital rural. Esses resultados sugerem que poderia estar havendo re-

alocação dos recursos produtivos utilizados na atividade cafeeira.

3.4 – Efeitos de Mudanças no Nível de Demanda Final e de Oferta de Café no Bem-estar dos Consumidores

Os resultados apresentados no Tabela 8 indicam que o aumento de 1% na demanda de café provocava redução no bem-estar das famílias, na ordem de R\$ 3,86 milhões. Isto ocorreu porque, na implementação desse cenário, modificou-se apenas a demanda, mantendo-se inalterada a oferta. Como o crescimento da demanda não foi associado a maior nível de produção, conseqüentemente, houve pressão ascendente sobre os preços, o que afetou, negativamente, o bem-estar das famílias. A intensidade desse efeito sobre o consumo depende das elasticidades da oferta e da demanda. Dessa forma, a resposta da produção ao aumento da demanda deve considerar a tendência de médio e longo prazos do mercado.

Por outro lado, quando havia progresso tecnológico, o bem-estar das famílias aumentava em cerca de R\$ 101,67 milhões (Tabela 10), comportamento idêntico ao verificado quando havia alteração conjunta da demanda e da oferta de café (R\$ 99,09 milhões).

Desse modo, a implementação desses cenários mostra que os efeitos foram bastante diferenciados sobre o nível de bem-estar dos consumidores, razão por que a prioridade no estabelecimento dessas medidas deve estar associada aos objetivos da sociedade.

Tabela 10 – Modificações nos níveis de bem-estar das famílias, em milhões de reais, em face dos cenários analisados, Brasil, 1995

Cenário	Variação equivalente
	Famílias
Cenário 1 – Crescimento da demanda de cafés de qualidade.	-3,861
Cenário 2 – Mudança tecnológica.	101,668
Cenário 3 – Expansão simultânea da demanda de café e mudança tecnológica.	99,094

Fonte: Dados da pesquisa.

3.5 – Mudanças na Distribuição Funcional da Renda Inter-regional Devido à Realocação da Produção de Café

Com vistas a avaliar a realocação dos recursos produtivos (capital e mão-de-obra), calcularam-se as mudanças nos níveis de utilização desses recursos. Esses cálculos foram efetuados em razão da importância que a massa salarial e o excedente operacional da atividade cafeeira possuem no contexto da agricultura. Em termos dos pagamentos totais aos fatores de produção nas atividades agrícolas, a massa salarial da atividade cafeeira representa 3,92%, e o excedente operacional, 4,37%. Nota-se que, no Cenário 1, houve crescimento da massa salarial e do excedente operacional nas regiões de Barreiras, Zona da Mata, sul de Minas e cerrado mineiro (Tabela 11). Assim, a segmentação do mercado de café proporcionou expansão da produção nessas regiões, o que implicou uma redistribuição inter-regional da renda gerada pela atividade. Este impacto positivo do crescimento da demanda na atividade cafeeira justifica o incremento da oferta de cafés especiais.

No Cenário 1, a massa salarial resultante da produção de café no oeste baiano passaria de R\$ 39,5 mil para R\$ 254,5 mil, um incremento de R\$ 215 mil. Em relação ao excedente operacional gerado nessa região, o incremento foi de R\$ 1.331,50 (R\$ 244,60 para R\$ 1.576,10). Admitindo-se que houvesse esse crescimento da demanda de café nessa região, o efeito positivo sobre a renda regional seria da ordem de 1.546,50 mil reais, o que, potencialmente, propiciaria uma expansão do nível de consumo e bem-estar regional, com efeitos multiplicadores em outros setores da economia regional. Os mesmos efeitos sobre a renda foram esperados para as regiões Zona da Mata, cerrado mineiro e sul de Minas (Tabela 11). As demais regiões produtoras de café no Brasil perdiam receitas quando havia um redirecionamento da demanda para o consumo de cafés especiais.

Diferentemente dos resultados obtidos anteriormente, a implementação do Cenário 2 implicou reduções no agregado das massas salariais de R\$ 52.012,90 e de R\$ 361.276,00, no agregado dos excedentes operacionais das regiões oeste da Bahia,

Tabela 11 – Modificações nas massas salariais e nos excedentes operacionais devido às mudanças nos níveis das atividades de produção de café nos cenários analisados (em milhares de reais)

Atividade	Equilíbrio inicial	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Mão-de-Obra				
Café 1	39,50	254,50	37,40	243,70
Café 2	420,50	417,90	405,90	402,20
Café 3	2.292,30	2.274,60	2.252,00	2.226,90
Café 4	24.992,80	25.671,50	25.107,30	25.794,10
Café 5	41.490,60	41.792,60	39.562,20	39.857,50
Café 6	10.339,80	10.476,50	9.755,40	9.887,40
Outros Cafés	71.640,70	71.389,50	71.955,60	71.729,60
Capital				
Café 1	244,60	1.576,10	231,80	1.509,10
Café 2	37.191,70	36.958,60	35.895,70	35.568,10
Café 3	32.452,40	32.202,80	31.883,00	31.527,10
Café 4	67.560,60	69.395,30	67.870,20	69.726,80
Café 5	198.259,30	199.702,40	189.044,50	190.455,80
Café 6	110.463,40	111.923,80	104.221,00	105.631,00
Outros Cafés	397.520,00	396.126,60	399.267,50	398.013,40

Fonte: Dados da pesquisa.

Paraná, São Paulo, sul de Minas e cerrado mineiro. A incorporação do progresso tecnológico na atividade cafeeira, na ausência de crescimento de demanda, implicou contração da produção e da renda nessas regiões. Essas reduções nos níveis de produção regional liberariam recursos que poderiam ser utilizados, a preços mais competitivos, em outras atividades produtivas. Os incrementos de produção nas regiões Zona da Mata e outras regiões brasileiras produtoras de café refletiram os efeitos do avanço técnico sobre a demanda de fatores, mão-de-obra e capital. Observaram-se incrementos de R\$ 114,50 mil e R\$ 314,90 mil nas respectivas massas salariais da Zona da Mata e das outras regiões brasileiras e dos respectivos excedentes operacionais em R\$ 309,60 mil e cerca de R\$ 1.747,50 mil (Tabela 11), resultados que evidenciam crescimentos relativamente maiores da competitividade da atividade cafeeira nessas regiões. Os efeitos de mudanças tecnológicas possibilitariam aumentos diretos na renda gerada pela atividade cafeeira na Zona da Mata e indiretos nas outras regiões brasileiras produtoras de café (agrupadas em Outros Cafés), mesmo não havendo incorporação de progresso técnico nas outras regiões brasileiras.

Admitindo-se, simultaneamente, progresso tecnológico e crescimento da demanda de cafés especiais (Cenário 3), observou-se crescimento tanto da massa salarial (111.830,80 mil reais) como do excedente operacional (469.249,30 mil reais), no agregado, nas regiões oeste da Bahia, Zona da Mata e outras regiões brasileiras. Por outro lado, no sul de Minas, cerrado mineiro, São Paulo e Paraná, a massa salarial e o excedente operacional reduzir-se-iam, ocorrendo perda de renda (Tabela 11). Esses resultados sugerem que o nível de produtividade alcançado por essas regiões tenha sido relativamente pequeno para produzir efeitos positivos sobre a expansão da produção regional, mesmo na presença de crescimento da demanda de café nessas regiões.

Essas expansões e reduções na produção regional de café afetaram, diretamente, as massas salariais e os excedentes operacionais das regiões estudadas, o que implicou redistribuição inter-regional da renda. Como os fatores de produção possuíam pou-

ca mobilidade, mesmo em situações de expansão da atividade, dificilmente havia transferência plena desses fatores entre regiões. Dessa forma, a expansão da demanda de cafés especiais, em um ambiente de progresso tecnológico diferenciado, implicou realocação da atividade cafeeira em termos regionais, seja em razão dos custos dos fatores, seja em razão de um prêmio para melhor qualidade do produto.

4 – CONCLUSÕES

A resposta da oferta ao aumento da demanda implica elevação dos preços do café, em todas as regiões. Como o choque de demanda de café não foi acompanhado por choques na demanda de outros setores, isso provocou elevação nos preços dos fatores e conseqüente diminuição nos níveis de emprego rural e de capital rural. Essas mudanças indicam retrações nas rendas das famílias, do governo e do exterior, reduzindo o bem-estar destas. Esse comportamento sugere que a oferta de cafés especiais depende da expansão da demanda desse tipo de café e que existe capacidade de resposta do setor produtivo.

A interdependência dessas regiões produtoras de café indica que, quando se elevam a produtividade e, conseqüentemente, a competitividade do café, os efeitos diretos sobre a atividade são de reduções nos níveis de atividade em quase todas as regiões, excetuando-se a Zona da Mata e outras regiões brasileiras. A maior produtividade, na ausência de crescimento da demanda, implica redução da oferta nessas regiões e, conseqüente, diminuição nos preços do produto e dos fatores. Se, por um lado, o excesso de oferta provoca reduções nos níveis de preço do produto e fatores, por outro, melhora a competitividade relativa da Zona da Mata e de outras regiões brasileiras, aumentando os níveis de emprego rural e o bem-estar das famílias.

Quanto maior for a incorporação de progresso técnico, mais acentuada será a redução nos preços de produto e fatores, o que propiciará efeitos líquidos de aumentos nas rendas das famílias. Esses resultados sugerem que a expansão regional da produção, resultante do crescimento diferenciado da demanda de café e de melhorias na produtividade,

permite uma realocação dos recursos produtivos utilizados na atividade cafeeira e, conseqüentemente, uma redistribuição inter-regional da renda.

Nota-se que, quando ocorre um choque de demanda de café que não é acompanhado de avanço técnico, têm-se efeitos negativos sobre a renda das famílias e sobre o emprego da mão-de-obra rural e do capital utilizado na atividade cafeeira. No entanto, quando se analisa, isoladamente, o choque de oferta, verificam-se efeitos positivos sobre a renda das famílias e sobre o nível de emprego rural. Portanto, os ganhos de eficiência constituem importante fator impulsionador da atividade, visto que propiciam a manutenção e a geração de novas vagas no meio rural, mesmo considerando a tendência atual de preços decrescentes para a atividade. Como a atividade cafeeira destaca-se na absorção de mão-de-obra e permite a fixação do homem nas áreas rurais, a implementação de medidas que possibilitem a geração de empregos é importante, dado o contexto atual da economia brasileira.

As principais mudanças tecnológicas que vêm ocorrendo na produção cafeeira são o adensamento, a irrigação e a mecanização, que objetivam aumento de produtividade, eficiência da produção e redução dos custos de mão-de-obra. Essas tecnologias devem possibilitar o diferencial entre os produtores e, dessa forma, dar condições para manutenção e continuidade dos produtores mais tecnificados no agronegócio do café.

Abstract

The objective of the present study is to evaluate the impacts of the differences in the regional competitiveness of the coffee activity considering the geographical location of the production and in the consequent regional redistribution of income. For this purpose, a model multisectorial of computable general balance was applied, with 26 activities and three groups of consumers. The model was gaged for the year base of 1995. The results obtained in the Scenery 1 indicate, in a logical way, that the expansion of the demand, in the established levels, reveal posi-

tive effect on the productive activities in the areas that introduce adult growth potential for the special coffees. In the Scenery 2, it is noticed that the most expressive results are observed in the activities related with the agribusiness and in the export of coffee. The expansion of the demand and offer (Scenery 3) evidences a complementary behavior in relation to the results obtained in the Sceneries 1 and 2, separately. In general, the results corroborate the expectation that modifications in the quality of the product provide positive effects on the coffee activity, and the exploration of niches of markets is shown as an alternative in the competition. This way, the efficiency earnings constitutes an important factor capable of increasing of the activity together with marketing strategies.

Key words:

Coffee activity-competitiveness, Coffee-international market, Coffee-production, Coffee activity-redistribution of income.

REFERÊNCIAS

AKIYANA, T.; VARANGIS, P. **The economics of the coffee quality differential**. San José, Costa Rica, 1990. (Paper apresentado à SINTERCAFE IV Conference).

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro, IBGE, v. 56, 1996.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CAFÉ. Rio de Janeiro, Coffee Business, 1999.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CAFÉ. Rio de Janeiro, Coffee Business, 2000.

BACHA, E.L. Política brasileira do café: uma avaliação centenária. In: MARTINS, M.; JOHNSTON, E. **150 anos de café**. Rio de Janeiro: Salamandra, 1992, p. 1-131.

BOUVERY, B. Brasil: quem sabe? In: ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO CAFÉ. Rio de Janeiro, Coffee Business, 1997, p. 3-8.

BRAGA, M. J. **Reforma fiscal e desenvolvimento das cadeias agroindustriais brasileiras**. 1999. 155 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, MG, 1999.

CASTILHO, M. R. **Algumas considerações sobre o uso de modelos computáveis de equilíbrio geral como instrumento de análise do setor externo brasileiro**. Rio de Janeiro: Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior, 1994. 26 p. (Texto para Discussão, 97).

DELFINETTO, A. **O problema do café no Brasil**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Econômicas, 1981. 359 p.

FARINA, E. M. M. Q.; ZYLBERSZTAJN, D. **Competitividade no agribusiness brasileiro: sistema agroindustrial do café**. São Paulo: IPEA, 1998. 236 p. V. 4.

FERREIRA FILHO, J. B. S. **MEGABRÁS: um modelo de equilíbrio geral computável aplicado à análise da agricultura brasileira**. 1995. 171 f. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia Aplicada, Universidade de São Paulo, 1995.

FERREIRA, M. M. **Retorno aos investimentos em pesquisa e assistência técnica na cultura do café em Minas Gerais**. 1993. 139 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1993.

LIMA, J. H. **Café e indústria em Minas Gerais: 1870-1920**. Petrópolis: Vozes, 1981. 108 p.

NAJBERG, S.; RIGOLON, F. J. Z.; VIEIRA, S. **P. Modelo de equilíbrio geral computável como instrumento de política econômica: uma análise de câmbio x tarifas**. Rio de Janeiro: BNDES, 1995. 24 p. (Textos para discussão, 30).

OCAMPO, J. A. **Crisis mundial y cambio estructural (1929-1945)**. In: HISTORIA

económica de Colombia. México: Siglo XXI, 1987, p. 209-242.

PIRES, M. de M. **Impactos de especificidades regionais na competitividade da atividade cafeeira sobre a localização da produção e na redistribuição espacial da renda**. 2001. 93 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.

STOLCKE, V. **Cafeicultura: homens, mulheres e capital (1850-1980)**. São Paulo: Brasiliense, 1986. 410 p.

SZMRECSANYI, T. **Pequena história da agricultura no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1990. 102 p. (Coleção Repensando a História).

VISSOTTO, S. L. *et al.* **Caracterização da cafeicultura brasileira no final do século XX**. *Inf. GEP/DESR*, v. 11, n. 3, p. 5-26, 1990.

Recebido para publicação em 16.JUL.2003.

Sustentabilidade da Agricultura Familiar em Assentamentos de Reforma Agrária no Rio Grande do Norte

Magna Cristina de Sousa

- * *Licenciada em Filosofia.*
- * *Mestra em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade do Rio Grande do Norte.*
- * *Professora Assistente na Escola Superior de Agricultura de Mossoró.*

Ahmad Saeed Khan

- * *Engenheiro Agrônomo.*
- * *Ph.D. em Economia Agrícola.*
- * *Professor Titular da Universidade Federal do Ceará.*
- * *Bolsista do CNPq.*

Ana Tereza Bittencourt Passos

- * *Economista.*
- * *Mestra em Economia Rural.*
- * *Professora Adjunta da Escola Superior de Agricultura de Mossoró.*

Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima

- * *Doutora em Economia Aplicada*
- * *Professora Adjunta da UFC/Departamento de Economia Agrícola.*

Resumo

Nos últimos anos, a agricultura familiar como forma de produção sustentável vem sendo intensamente estudada, impulsionada pela discussão corrente sobre desenvolvimento sustentável como instrumento de geração de emprego e renda no meio rural. O presente trabalho teve por objetivo estudar a sustentabilidade da agricultura familiar em assentamentos de reforma agrária em Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte. Os dados utilizados foram de origem primária, oriundos da aplicação de questionários junto a 40 produtores dos assentamentos de Hipólito, Cordão de Sombra I, Quixaba e Jurema. A metodologia utilizada foi desenvolvida através dos índices: econômico, social e ambiental. Os indicadores que mais contribuíram para mensurar a qualidade de vida dos produtores foram habitação e bens duráveis. Na formação do índice social, destacaram-se os investimentos que a associação realiza e que são submetidos e aprovados nas reuniões. Na composição do índice ambiental, a existência de área de reserva nativa no assentamento foi o indicador que mais contribuiu. Na formação do índice de sustentabilidade, os índices social e econômico foram os que apresentaram maior contribuição, o que permite concluir que, embora a sustentabilidade da agricultura familiar nos assentamentos esteja em estágio satisfatório, sua melhoria está condicionada à elevação dos indicadores econômico e ambiental dos assentados.

Palavras-chave:

Agricultura familiar-Rio Grande do Norte; Agricultura familiar-Sustentabilidade; Assentamentos de Reforma Agrária-Rio Grande do Norte.

1 – INTRODUÇÃO

A questão agrária brasileira tem sua origem na estrutura fundiária prevalecente do modelo colonista, cujas características mais marcantes foram: a grande propriedade, as monoculturas de exportação e a escravatura. (CARMO, 2000).

Para Guanziroli (1996, *apud* CARMO, 2000), a agricultura familiar é aquela em que a gestão, a unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de consangüinidade ou de casamento, e onde a maior parte do trabalho é fornecida pelos membros da família.

Carmo (2000) afirma que a agricultura familiar emerge, aliada ao Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), como instrumento norteador capaz de fornecer os meios para a exploração de potencialidades e superação de obstáculos estruturais do pequeno produtor rural, ensejando a possibilidade de uma inserção na economia de mercado e de solução de graves problemas sociais e ambientais.

A nova concepção de desenvolvimento sustentável traz em si alterações fundamentais que enfatizam a complementaridade do processo com ênfase na melhoria da qualidade de vida, consumo real *per capita*, diminuição dos níveis de pobreza, desemprego e desigualdade, elevação das condições de saúde, educação, moradia etc.

No Estado do Rio Grande do Norte, o município de Mossoró tem intensificado sua política de reforma agrária, contando hoje com 28 projetos de assentamentos, dos quais 14 estão consolidados e 14 se encontram em processo de organização, beneficiando 1.616 famílias no total.

Apesar do contingente expressivo de produtores envolvidos no programa de reforma agrária, inexistem estudos a respeito da sustentabilidade desses assentamentos.

Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo estudar a sustentabilidade da agricultura fa-

miliar em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, com o intuito de contribuir para diagnosticar possíveis entraves que possam ser superados para a promoção do desenvolvimento sustentável.

2 – OBJETIVOS

A presente pesquisa teve por objetivos:

- a) Mensurar o nível de qualidade de vida dos agricultores familiares em assentamentos de reforma agrária;
- b) Identificar e mensurar a presença de capital social nos assentamentos;
- c) Analisar o índice ambiental dos assentamentos;
- d) Avaliar a sustentabilidade desses assentamentos e identificar possíveis entraves ao desenvolvimento sustentável da produção familiar.

3 – METODOLOGIA

3.1 – Natureza dos Dados

Para a realização da presente pesquisa, foram utilizados dados primários oriundos da aplicação de questionários e entrevistas semi-estruturadas, junto a quarenta produtores dos assentamentos de Hipólito, Cordão de Sombra I, Quixaba e Jurema, no município de Mossoró, nos meses de outubro e novembro de 2002.

3.2 – Tamanho da Amostra

Nos assentamentos selecionados, foram aplicados em cada um deles dez questionários, perfazendo um total de 40 produtores pesquisados.

Como esses produtores pertencem à categoria de assentados, estando assim já inseridos em um conjunto mais ou menos uniforme, segundo Crespo (1996), a amostra representativa da população é do tipo aleatória simples sistematizada.

3.3 – Qualidade de Vida

3.3.1 – Modelo conceitual

A qualidade de vida tem sido amplamente buscada pelos povos, das civilizações primitivas às mais desenvolvidas, expressando-se de acordo com a realidade empírica que se apresentava em dado espaço de tempo.

Buarque (1993, *apud* KHAN 2000) afirma que “durante séculos a qualidade de vida estava em não ser ameaçado pelos deuses, nem ser surpreendido pelas intempéries, e ter força para resistir aos inimigos naturais ou humanos. A vida era a rotina, a qualidade dela era não quebrar a rotina”.

A grande contribuição se deu na quebra de paradigmas entre crescimento e desenvolvimento econômico. O aumento contínuo em termos quantitativos da renda *per capita* ou do Produto Interno Bruto por si só não significa desenvolvimento, uma vez que, para uma nação ou região desenvolver-se, necessário se faz que, atrelado ao crescimento quantitativo, haja o crescimento qualitativo promovido pela alocação dos recursos econômicos para os diversos setores da sociedade, tais como educação, saúde, habitação, saneamento, emprego, distribuição equitativa de renda, preservação ambiental, entre outros.

Silva (2000) afirma que, mesmo não existindo um conceito universal para qualidade de vida, este tema tem se constituído em preocupação mundial nos últimos anos. Para Nahas e Martins (1996), esse conceito tem sido identificado como satisfação de um espectro de necessidades humanas básicas que assegura certo “nível de vida” a uma população.

Khan e Passos (2002) relatam que, desde 1960, a Organização das Nações Unidas (ONU) vem usando o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) para avaliar as condições de vida nos 174 países membros da Organização. É um *ranking* que atribui a esses países pontuações de zero a 1, de acordo com o seu grau de desenvolvimento em três áreas: educação, renda e expectativa de vida. A partir destes indicadores é possível averiguar se as pessoas estão aptas a desfrutar os benefícios mais subjetivos e imen-

suráveis do desenvolvimento, como o acesso à informação, à educação e à participação política.

Qualquer que seja a definição a respeito do nível de qualidade de vida, deve-se considerar a promoção do bem-estar do ser humano. Notadamente, não se pode pensar em qualidade de vida sem antes suprir as necessidades primárias de sobrevivência. (WILHEIM, 1987). Contudo, Silva (2000) recomenda que não se pode aferir o nível de qualidade de vida pelo mero desejo de melhoria das condições de conforto e satisfação, devendo-se incluir também, a melhoria das condições psicológicas, físicas, individual e familiar.

3.3.2 – Índice de qualidade de vida

Para verificar se os assentamentos de reforma agrária têm contribuído para a melhoria da qualidade de vida de seus beneficiários, foi feita uma avaliação a partir de índices resultantes da agregação de indicadores como: educação, saúde, habitação, aspectos sanitários, lazer e posse de bens duráveis.

O método utilizado neste estudo foi desenvolvido por Fernandes (1997, *apud* KHAN, 2001) e apresenta os seguintes passos: I) estabelecimento dos indicadores que constituem o índice de qualidade de vida, com seus respectivos escores e pesos às variáveis que integram cada indicador; II) organização de postos posicionados em ordem crescente de valores, partindo-se da situação onde o indicador é menos expressivo até a situação em que poderia atingir seu melhor desempenho.

Quanto aos escores, estes assumiram valores de 0 a 3, para expressar a opinião dos produtores assentados na escala ascendente de posto.

Matematicamente, o índice de qualidade de vida dos produtores nos assentamentos foi definido da seguinte forma:

$$IQV = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^m E_{ij} \cdot P_{ij}}{\sum_{i=1}^m E_{\max_i} \cdot P_{\max_i}} \right] \quad (1)$$

A contribuição de cada um dos indicadores na formação do Índice de Qualidade de Vida dos produtores pesquisados foi obtido da seguinte forma:

$$C_i = \frac{\sum_{i=1}^n E_{ij} \cdot P_{ij}}{n \left(\sum_{i=j}^m E_{\max_i} \cdot P_{\max_i} \right)} \quad (2)$$

Onde:

E_{ij} = Escore do i-ésimo indicador alcançado pelo j-ésimo produtor;

P_{ij} = Peso do i-ésimo indicador alcançado pelo j-ésimo produtor;

$i = 1, \dots, m; j = 1, \dots, n;$

P_{\max_i} = Peso máximo do i-ésimo indicador;

E_{\max_i} = Escore máximo do i-ésimo indicador;

C_i = Contribuição do indicador (i) no Índice de Qualidade de Vida dos assentados;

n = Número de produtores;

m = Número de indicadores.

O índice de qualidade de vida (IQV) de uma comunidade pode assumir valores compreendidos de zero a um. O IQV com valor situado de 0 a 0,5 indica um baixo nível de qualidade de vida; se o IQV situa-se acima de 0,5 até 0,8, pode-se afirmar que a comunidade possui médio nível de qualidade de vida, e IQV acima de 0,8 significa que essa comunidade possui elevado nível de qualidade de vida.

3.3.2.1 – Operacionalização das variáveis para efeito de composição do IQV

Para efeito de comparação entre os valores indicativos do Índice de Qualidade de Vida dos pro-

dutores pesquisados, foram avaliados os seguintes indicadores:

1) Educação

Este indicador foi mensurado, considerando-se a presença ou ausência de escolas no assentamento, numa escala de 0 a 3, onde:

- a) Ausência de escola pública ou comunitária 0
- b) Existência de cursos de alfabetização..... 1
- c) Existência de cursos de primeiro grau menor .. 2
- d) Existência de cursos de primeiro grau maior . 3

2) Saúde

Para este indicador, foi considerada a disponibilidade de serviços de saúde ao produtor assentado e sua família, tais como:

- a) Ausência de atendimento médico e ambulatorial . 0
- b) Atendimento primeiros socorros 1
- c) Atendimento por agente de saúde 2
- d) Atendimento médico 3

3) Habitação

Na determinação deste indicador, consideraram-se os aspectos de moradia do produtor assentado no que se refere a tipo de construção da residência e fonte de energia:

I) Tipo de construção da residência:

- a) Casa de taipa, coberta de palha ou telhas 0
- b) Casa de tijolo, sem reboco e piso 1
- c) Casa de tijolo, com reboco e piso 2

II) Tipo de iluminação:

- a) Lampião a querosene ou lamparina e/ou velas .. 0
- b) Energia elétrica 1

O somatório das pontuações dos subitens I e II formou o escore equivalente à variável acima citada.

4) Aspectos Sanitários

Este indicador foi composto a partir de três variáveis: 1º) Tipo de tratamento dado à água para consumo humano; 2º) destino dado aos dejetos humanos; e 3º) destino dado ao lixo domiciliar.

I) Tipo de tratamento dado à água para consumo humano:

- a) Nenhum tratamento 0
- b) Fervida, filtrada ou hipoclorito de sódio 1

II) Destino dado aos dejetos humanos:

- a) Jogados a céu aberto ou enterrado 0
- b) Dirigidos a fossa ou esgoto 1

III) Destino dado ao lixo domiciliar:

- a) Lançado ao solo ou queimado 0
- b) Enterrado 1

A totalidade das pontuações dos subitens I, II e III estabeleceu o escore para a avaliação do referido indicador.

5) Indicador Lazer

Em relação a este indicador, o produtor assentado foi inquirido sobre a infra-estrutura de lazer disponível para ele e sua família, considerando-se os seguintes escores:

- a) Nenhuma infra-estrutura de lazer 0

- b) Existência de campo de futebol ou ginásio de esporte 1

- c) Existência de campo de futebol ou ginásio esportivo e salão de festas..... 2

- d) Existência de campo de futebol salões de festas e televisão 3

6) Indicador de Bens Duráveis

A posse de bens de consumo duráveis foi organizada em três grupos, considerando-se o valor econômico equivalente a cada um deles:

Grupo 1: rádio, ferro de engomar, liquidificador, bicicleta, equipamento de trabalho;

Grupo 2: máquina de costura, equipamento de som, televisão em preto e branco, fogão a gás, algumas máquinas agrícolas, equipamento de irrigação;

Grupo 3: televisor em cores, geladeira, antena parabólica, motocicleta, carro.

Considerando a prerrogativa de que quanto maior a acumulação quantitativa de bens e a variação qualitativa, melhor expressa-se a qualidade de vida, foram atribuídos os seguintes escores:

- a) Possui pelo menos um dos bens do grupo 1 e nenhum dos bens dos outros grupos 1

- b) Possui pelo menos um dos bens dos grupos 1 e 2 2

- c) Possui pelo menos um dos bens do grupo 1, do grupo 2 e do grupo 3 3

3.4 – Capital Social

3.4.1 – Modelo conceitual

A partir dos anos noventa, o conceito de capital social tem despertado progressivo interesse nos debates acerca do desenvolvimento econômico de países e regiões.

A introdução do conceito teve início com Putnam (1997), que associou a presença do capital social ao nível de desenvolvimento econômico. Para o autor, capital social compreende características da organização social, confiança, normas e sistemas, que contribuem para aumentar a eficiência da sociedade, facilitando as ações coordenadas. O capital social, quando presente em uma sociedade, fortalece a tomada de decisões e a execução de ações colaborativas que beneficiam toda a comunidade.

Monastério (2003) afirma que a definição de capital social para Coleman se distancia da de Putnam (1997) no tocante a aplicação prática, uma vez que este inclui todas as condições, através das quais as relações podem contribuir para a produção, desde reciprocidade e confiança mútua entre os agentes, laços horizontais e, até mesmo, organizações verticais que, deliberadamente ou não, resolvam problemas de ação coletiva.

Dentro deste contexto, o World Bank aborda quatro categorias de capital social: capital social como atributo individual que envolve a capacidade cooperativa, confiança, tolerância para solucionar problemas dos agentes envolvidos; capital social como associações e normas cooperativas que impliquem benefícios para a comunidade; capital social como rede de conexões de acordo com indicações da teoria de Granovetter¹; e capital social como ambiente institucional.

3.4.2 – Índice de capital social

O Índice de Capital Social (ICS) neste trabalho expressa a intensidade com que os produtores assentados se inter-relacionam através de associações, cooperativas, sindicatos etc., utilizando essas “redes” de conexões, como instrumentos capazes de gerar benefícios às suas comunidades.

Dentro desse enfoque, o ICS não busca inferir o grau de inclusão ou exclusão social desses produtores. Pelo caráter mais abrangente, esse indicador

¹ Para esse estudioso, os indivíduos estão inseridos numa rede de relações sociais e seus comportamentos são definidos dentro de uma malha de conexões com outros atores sociais.

se destina a mensurar o grau de interação, de confiança, de tolerância, de participação desses em relação às instituições formais de apoio.

Na composição deste índice, consideraram-se os indicadores relativos à participação dos assentados em associações, sindicatos etc., atribuindo a estes valores de zero e 1, com o objetivo de avaliar o engajamento dos produtores e de suas famílias com a organização.

O Índice de Capital Social dos produtores assentados foi calculado da seguinte forma:

$$ICS = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^m E_{ij}}{\sum_{i=1}^m E_{\max_i}} \right] \quad (3)$$

A contribuição de cada indicador na formação de índice social foi calculada a seguir:

$$C_i = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{\left(\sum_{i=1}^m E_{\max_i} \right)} \quad (4)$$

Onde:

ICS = Índice Social;

E_{ij} = Escore do i-ésimo indicador, alcançado pelo j-ésimo produtor;

E_{\max_i} = Escore máximo atingível pelo indicador i;

$i = 1, \dots, m$ (número de indicadores);

$j = 1, \dots, n$ (número de produtores);

C_i = Contribuição do indicador (i) no Índice Social do assentamento.

O ICS de uma comunidade pode assumir valores compreendidos de zero a um. Este índice com

valor situado de 0 a 0,5, indica um baixo nível de capital social; se o ICS situa-se acima de 0,5 até 0,8, pode-se afirmar que a comunidade possui índice de capital social médio, e acima de 0,8 significa que esta comunidade possui elevado nível de capital social.

3.4.2.1 – Operacionalização dos indicadores para efeito de composição do índice social

Consideraram-se como variáveis indicativas da participação social os indicadores:

1) Você participa ativamente das atividades com a associação à qual é filiado?

- a) Não 0
b) Sim 1

2) Nas reuniões você apresenta sugestões?

- a) Não 0
b) Sim 1

3) As sugestões apresentadas são apreciadas e aprovadas nas reuniões?

- a) Não 0
b) Sim 1

4) Todas as decisões da associação são apreciadas e aprovadas em reuniões?

- a) Não 0
b) Sim 1

5) As decisões tomadas nas reuniões são efetivamente executadas pela diretoria?

- a) Não 0
b) Sim 1

6) Os investimentos que a associação realiza são submetidos e aprovados nas reuniões?

- a) Não 0
b) Sim 1

7) Você participou da escolha dos dirigentes da associação?

- a) Não 0
b) Sim 1

3.5 – Indicador Ambiental

3.5.1 – Modelo conceitual

Nos últimos trinta anos, a questão ambiental tem se constituído em um dos mais importantes temas de debates e pesquisas em todo o planeta.

A partir dos anos setenta, os efeitos da degradação ambiental já não se limitavam a tratamentos locais, frutos de ação interestadual ou intermunicipal. Os efeitos drásticos produzidos pela devastação em um dado país ou região implicam o comprometimento global.

Segundo Rodrigues (1999), a pressão exercida pela consciência despertada, reflexo da ampla divulgação do tema, através das Conferências Mundiais sobre Meio Ambiente de 1972 e 1992, forçou a introdução definitiva das questões ambientais, desenvolvimento e cidadania e fez com que essas questões passassem a ser compreendidas como tema de responsabilidade comum a toda a humanidade, não podendo mais se restringir a uma questão de soberania nacional.

Contudo, as evidências denunciam que, no Brasil, há graves problemas de agressão ao meio ambiente em curso, oriundos da concentração de riquezas, fruto de um modelo econômico profundamente injusto, que amplia os índices de pobreza, semeia a ignorância, o desemprego, a violência, as doenças e mortes. (NEVES; TOSTES, 1998).

No entanto, atribuir a degradação ambiental somente à pressão demográfica e à pobreza não implica nenhum benefício para a solução do problema ambiental, uma vez que a maior emissão de poluentes, devastação e degradação tem sido implementada pelos países industrializados. Estes ainda oferecem resistência à nova concepção de desenvolvimento sustentável. As estatísticas apontam que uma grande fonte de contaminação ambiental, além da indústria, é o setor agrícola.

3.5.2 – Índice Ambiental

Na formação do Índice Ambiental, consideraram-se os indicadores que têm sido apontados com frequência na literatura como representativos na avaliação ambiental, e a estes foram atribuídos pontos de 0 a 2, com escopo de mensurar suas participações em relação ao meio ambiente nos assentamentos pesquisados.

$$IA = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \left[\frac{\sum_{i=1}^m E_{ij}}{\sum_{i=1}^m E_{\max i}} \right] \quad (5)$$

A contribuição de cada indicador na formação do Índice Ambiental foi calculado da seguinte forma:

$$C_i = \frac{\sum_{j=1}^n E_{ij}}{n \left(\sum_{i=1}^m E_{\max i} \right)} \quad (6)$$

Onde:

IA = Índice Ambiental;

E_{ij} = Escore do i-ésimo indicador, alcançado pelo j-ésimo produtor;

$i = 1, \dots, m$; (Número de indicadores);

$j = 1, \dots, n$; (Número de produtores);

C_i = Contribuição do indicador (i) no Índice Ambiental do assentamento;

n = Número de produtores;

m = Número de indicadores.

O IA pode assumir valores compreendidos de zero a um. Para proceder à comparação dos níveis de preservação ambiental adotados pelos assentados, são definidos três índices (baixo, médio e elevado) formados por intervalo dos valores de IA. Os índices a que correspondem os maiores valores são considerados melhores ou expressam maiores níveis de preservação ambiental.

Assim, classificaram-se os assentamentos nos seguintes níveis:

- elevado nível de preservação ambiental: se $0,80 < IA < 1,00$;
- médio nível de preservação ambiental: se $0,50 < IA < 0,80$;
- baixo nível de preservação ambiental: se $0 < IA < 0,50$.

3.5.2.1 – Operacionalização das variáveis para efeito de composição do índice ambiental

Os indicadores ambientais, por conseguinte, foram:

1) A conservação do solo é feita através de:

- | | |
|------------------------------|---|
| a) Nenhuma prática | 0 |
| b) Práticas mecânicas | 1 |
| c) Práticas biológicas | 2 |

2) Que método de controle você utiliza na unidade produtiva?

- a) Agrotóxico 0
b) Nenhum método 1
c) Biológico 2

3) Faz utilização de fogo em atividades agropecuária?

- a) Sim 0
b) Não 1

4) Existe alguma área de reserva de mata nativa no assentamento?

- a) Não 0
b) Sim 1

5) Existe alguma prática de plantio para evitar a degradação do solo?

- a) Não 0
b) Sim 1

3.6 – Sustentabilidade

3.6.1 – Modelo conceitual

Nas últimas décadas, a preocupação sobre os riscos com a degradação ambiental fez surgir uma série de debates e conferências, que culminaram com o conceito de desenvolvimento sustentável como o novo paradigma de desenvolvimento, uma vez que os tradicionais modelos existentes já não correspondiam à nova ordem global.

As discussões sobre esse tema culminaram, em 1987, com a publicação do relatório intitulado “*Our Common Future*” e através dele é conceituado o desenvolvimento sustentável como sendo “o atendimento das necessidades do presente sem, no entanto, comprometer a capacidade de as gerações

futuras terem as suas também satisfeitas” (NOS-SO..., 1991).

Não obstante a realização de reuniões, conferências e estudos desenvolvidos até hoje, a definição de desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade envolve muitas dimensões do conhecimento, o que torna mais abrangente essa conceituação.

Para Tomé (2003), sustentável é aquilo que se pode manter, conservar; é o que pode permanecer e continuar sem se esgotar, a partir dos processos de renovação, de conservação.

Inglaterra (2003), conceitua as muitas dimensões de sustentabilidade distinguindo os aspectos ambientais, econômicos, sociais e institucionais dos sistemas sustentáveis. A sustentabilidade ambiental é alcançada quando a produtividade dos recursos naturais que sustentam a vida é preservada ou ampliada para uso das gerações futuras. A sustentabilidade econômica, no caso das populações carentes, é alcançada se um nível básico de bem-estar econômico for atingido ou mantido. A sustentabilidade social é alcançada quando a exclusão social é minimizada e a igualdade social maximizada. A sustentabilidade institucional é alcançada quando as estruturas e os processos preponderantes têm condições de continuar a desempenhar suas funções a longo prazo.

Para Thin *et al.* (2002), o desenvolvimento sustentável compreende:

- justiça social (igualdade de oportunidades e respeito a todos os direitos humanos);
- solidariedade (cooperação);
- participação (oportunidades para cada pessoa participar do desenvolvimento);
- segurança (para ganhar a vida e contra ameaças físicas).

Se conceituar sustentabilidade já envolve diferentes acepções, a sua mensuração constitui um trabalho mais complexo.

Em 1992, a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) enfatiza a necessidade de definição de indicadores para mensurar o nível de sustentabilidade de países e regiões. (PEREIRA, 2001).

3.6.2 – Índice de sustentabilidade da agricultura familiar

Para Clain (2003), uma avaliação tem por objetivo caracterizar e acompanhar um dado sistema dentro de uma realidade conceitual, permitindo com isso, segundo Benbrook e Mallinckodt (2003) e Bouni (2003), alertar para as situações de risco e conseqüente mobilização dos atores envolvidos, prever situações futuras e informar e guiar decisões políticas.

Sato (2002) destaca que um bom indicador alerta sobre um problema antes que ele se torne muito grave e indica o que precisa ser feito para resolver tal problema. Em comunidade em crises (sejam sociais, econômicas ou ambientais), os indicadores ajudam a apontar um caminho para a solução dessas crises.

Calório (1997), ao analisar a sustentabilidade em estabelecimentos agrícolas familiares do Vale do Guaporé em Mato Grosso, utilizou o método de análise estatística multivariada, iniciando o estudo com 129 variáveis, e posteriormente procedeu à análise de agrupamento e cálculo do índice relativo de sustentabilidade.

Independente do método adotado, Caminho e Müller (1993); Mitchell *et al.* (2003), dentre outros, destacam como principais passos: identificação dos temas; estabelecimento dos indicadores; definição dos limites dos indicadores; e avaliação dos indicadores na construção do índice de sustentabilidade.

A metodologia utilizada para mensurar o índice de sustentabilidade dos produtores incorporou as dimensões social, econômica e ambiental, através dos seguintes índices:

- a) Índice Social, representado pelo grau de interação dos produtores com suas associações;
- b) Índice Econômico, expresso pelo índice de qualidade de vida dos produtores, abrangendo os indicadores de educação, saúde, habitação, aspectos sanitários, lazer e bens de consumo duráveis;
- c) Índice Ambiental, compreendendo os aspectos relativos à adoção de práticas conservacionistas do solo, controle fitossanitário e preservação de área de reserva ambiental.

Assim, o Índice de Sustentabilidade foi definido como:

$$IS = \frac{1}{k} \sum_{h=1}^k I_h \quad (7)$$

Onde:

IS = Índice de Sustentabilidade;

I = Escore do h-ésimo índice;

$h = 1, \dots, k$

k = Número de Índices.

O IS de um assentamento pode assumir valores entre zero e um. Quanto maior for o valor do IS tanto melhor será o grau de sustentabilidade da comunidade assentada.

Assim, classificaram-se as comunidades assentadas nos seguintes níveis de sustentabilidade:

- elevado: se $0,80 < IS < 1,00$;
- médio: se $0,50 < IS < 0,80$;

- baixo: se $0 < IS < 0,50$.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Qualidade de Vida dos Produtores Assentados

4.1.1 – Acesso à educação

Segundo dados da Tabela 1, em todos os assentamentos pesquisados existe escola de alfabetização para os familiares desses produtores.

Quanto a escolas de ensino básico, 75% dos assentamentos as possuem, excetuando somente o de Quixaba. Com relação à existência de escolas de ensino fundamental, apenas o assentamento de Hipólito conta com esse benefício, inexistindo em todos as escolas de ensino médio. No assentamento de Jurema, 40% dos estudantes do ensino fundamental e todos do ensino médio são deslocados para a sede do município.

Segundo Khan e Passos (2002), mais que a produção de riquezas, a educação se constitui em importante fator de conquista para a cidadania, participação da vida política com maior consciência e

maior engajamento na relação terra, capital e trabalho eficientes.

Para Lacki (2000, *apud* KHAN; PASSOS, 2002), a declaração de James D. Wolfensohn, presidente do Banco Mundial, em 1997, de que, neste próximo século, o conhecimento se tornará fator preponderante que impulsionará o processo de desenvolvimento, favorecendo o crescimento e reduzindo a pobreza, reforça a importância da educação para as regiões em desenvolvimento.

4.1.2 – Serviços de saúde

A Tabela 2 revelou que 85% dos produtores assentados dispõem de atendimento por agente de saúde.

Já em relação aos casos mais graves, 95% dos produtores atestaram que eles são transportados em ambulâncias sob a responsabilidade da prefeitura do município de Mossoró.

Quanto à vacinação infantil, constatou-se que 55% dos produtores são assistidos pelas campanhas promovidas pelas instituições públicas competentes.

Tabela 1 – Participação percentual dos produtores e de seus familiares em relação à presença de escolas em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002

PRESENÇA DE ESCOLAS	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO I DE SOMBRA	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Alfabetização					
Sim	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Não	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
. Ensino Básico					
Sim	100,0	100,0	0,0	100,0	75,0
Não	0,0	0,0	100,0	0,0	25,0
. Ensino Fundamental					
Sim	100,0	0,0	0,0	0,0	25,0
Não	0,0	100,0	100,0	100,0	75,0
. Ensino Médio					
Sim	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Não	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Segundo Silva (2000), a melhoria na oferta dos serviços de saúde contribui para o fortalecimento da cidadania, eleva a auto-estima, concorrendo para o aumento da produtividade, do bem-estar físico-orgânico, emocional e psicológico, expressando-se através da elevação da expectativa de vida e da melhoria da qualidade de vida dos produtores e de suas famílias.

4.1.3 – Condições de moradia

Frankenberg (2000, *apud* KHAN; PASSOS, 2002) afirma que a “primeira moradia proporciona ao ser humano uma sensação agradável de prazer e de posse”.

Essa percepção de prazer e posse fomenta as aspirações da população brasileira, independente de situar-se no meio urbano ou rural. De acordo com Freyre (1979, *apud* KHAN; PASSOS, 2002), “... casa é um lugar a partir do qual se configura e se expande, podendo ser estudado como habitação e ponto de partida e referência das descendências...”.

A pesquisa mostrou (Tabela 3) que, para 85% dos produtores, a moradia é constituída de tijolo, com reboco e piso e apenas para 15% é de tijolo, sem reboco e piso. Já em relação à fonte de energia residencial, 97,5% dos produtores dispõem desse serviço em suas residências e apenas 2,5% utilizam lamparinas ou velas, devido à suspensão da energia elétrica, por falta de pagamento.

4.1.4 – Aspectos sanitários e de higiene

Em se tratando de tratamento da água consumida pelos produtores e seus familiares, em sua grande maioria, 82,5% não recebem nenhum tipo de tratamento, enquanto 17,5% afirmaram ferver ou filtrar a água. Embora haja disponibilidade de hipoclorito de sódio e a orientação de agentes de saúde, nenhum dos produtores e seus familiares utiliza o produto (Tabela 4).

Os dados da Tabela 5 revelaram que, para 87,5% dos produtores, os dejetos humanos são

Tabela 2 – Participação percentual dos produtores em relação ao acesso a serviços de saúde em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

SERVIÇOS DE SAÚDE	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Ausência de atendimento médico e ambulatorial	30,0	0,0	0,0	0,0	7,5
. Atendimento de primeiros socorros	10,0	0,0	0,0	0,0	2,5
. Atendimento por agente de saúde	40,0	100,0	100,0	100,0	85,0
. Atendimento médico	20,0	0,0	0,0	0,0	5,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
. Os casos mais graves são transportados pela prefeitura					
Sim	100,0	100,0	80,0	100,0	95,0
Não	0,0	0,0	20,0	0,0	5,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
. Vacinação Infantil					
Sim	40,0	40,0	70,0	70,0	55,0
Não	60,0	60,0	30,0	30,0	45,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 3 – Participação percentual dos produtores com relação às condições de moradia em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

MORADIA	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Tipo de construção					
- Tijolo sem reboco e piso	30,0	20,0	0,0	10,0	15,0
- Tijolo com reboco e piso	70,0	80,0	100,0	90,0	85,0
Total		100,0	100,0	100,0	100,0
100,0					
. Fonte de energia					
- Energia elétrica	100,0	100,0	90,0	100,0	97,5
- Lamparinas ou velas	0,0	0,0	10,0	0,0	2,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: **Dados da pesquisa**

Tabela 4 – Participação percentual dos produtores em relação ao tratamento água em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002

TRATAMENTO DE ÁGUA	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
- Fervida/Filtrada	10,0	20,0	20,0	20,0	17,5
- Hipoclorito de sódio	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
- Nenhum	90,0	80,0	80,0	80,0	82,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: **Dados da pesquisa**

destinados a fossas sépticas, enquanto 12,5% desses, deixam os dejetos a céu aberto.

No que se refere ao destino dado ao lixo domiciliar, para 82,5% dos produtores, o mesmo é queimado, enquanto para 17,5% dos assentados, esse material é lançado a céu aberto.

Nos assentamentos de Hipólito, Cordão de Sombra I, Quixaba e Jurema, com 70%, 90%, 100% e 90% dos produtores, respectivamente, o lixo é queimado como forma de evitar a morte de alguns animais depois de consumir o plástico contido no mesmo.

Contudo, a falta de informação e conhecimento, aliada à ausência de locais apropriados para coleta, leva os produtores à escolha da prática mais simples, com conseqüências danosas das quais eles demonstram ter pouco ou nenhuma consciência, principalmente no que se refere às questões de saúde e de preservação ambiental.

4.1.5 – Infra-estrutura de lazer

De acordo com os dados da pesquisa, 50% dos produtores assentados revelaram não dispor de nenhuma infra-estrutura de lazer, enquanto 15% afirmaram ter campo de futebol, 30% dispõem de salões de festa e campo de futebol e 5% possuem campo de futebol, salões de festa e televisão (Tabela 6).

Observou-se que 30%, em Hipólito, 70%, em Cordão de Sombra I, e 100%, em Quixaba, dos produtores não têm à sua disposição nenhuma estrutura de lazer. Em Hipólito e Jurema, 50% e 70% dos produtores, respectivamente, têm acesso a salões de festa e campos de futebol. Em Hipólito, Cordão de Sombra I e Jurema, 20%, 10% e 30% dos produtores dispõem, respectivamente, de campo de futebol ou ginásio de esportes, enquanto em Cordão de Sombra I, 20% destes têm acesso a campo de futebol, salões de festa e televisão.

Tabela 5 – Participação percentual dos produtores em relação à destinação dos dejetos humanos e do lixo domiciliar em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

CONDIÇÕES SANITÁRIAS E DE HIGIÊNE	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Destino dado aos dejetos humanos					
- Fossa	70,0	90,0	100,0	90,0	87,5
- Céu aberto	30,0	10,0	0,0	10,0	12,5
- Enterrado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Destino dado ao lixo domiciliar					
- Queimado	80,0	80,0	80,0	90,0	82,5
- Céu aberto	20,0	20,0	20,0	10,0	17,5
- Enterrado	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 6 – Participação percentual dos produtores com relação à infra-estrutura de lazer disponível em assentamentos de reforma agrária em Mossoró-RN, 2002.

LAZER	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Possui infra-estrutura de lazer					
- Nenhuma	30,0	70,0	100,0	0,0	50,0
- Salões de festa e campo de futebol	50,0	0,0	0,0	70,0	30,0
- Campos de futebol ou ginásio de esportes	20,0	10,0	0,0	30,0	15,0
- Campo de futebol, salões de festa e televisão	0,0	20,0	0,0	0,0	5,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.6 – Posse de bens de consumo duráveis

A posse de bens de consumo duráveis foi considerada para analisar o nível de renda dos produtores assentados, sendo estes distribuídos em três grupos de acordo com o valor econômico de cada bem.

Os resultados constantes da Tabela 7 informaram que, em Cordão de Sombra I e Quixaba, 30% e 20% dos produtores possuem pelo menos um dos bens do grupo 1 e nenhum dos bens dos outros grupos. Em Hipólito, Cordão de Sombra I e Jurema,

30%, 10% e 20% dos produtores possuem, respectivamente, bens do grupo 1 e 2 e nenhum dos bens do grupo 3. Em Hipólito, 70%, em Cordão de Sombra I, 60%, em Quixaba e Jurema, 80% dos produtores têm bens dos grupos 1, 2 e 3, respectivamente.

Observando-se o resultado da amostra total, verificou-se que 12,5% dos produtores possuem pelo menos um dos bens do grupo 1 e nenhum dos outros grupos, 15,0% têm acesso a bens dos grupos 1 e 2 e nenhum do grupo 3, enquanto que 72,5% possuem pelo menos um dos bens dos grupos 1, 2, 3.

Tabela 7 – Participação percentual dos produtores com relação à posse de bens de consumo duráveis em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

POSSE DOS BENS DE CONSUMO DURÁVEIS	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Possui pelo menos um dos bens do:					
- Grupo 1 e nenhum dos bens dos outros grupos.	0,0	30,0	20,0	0,0	12,5
- Grupo 1, Grupo 2 e nenhum do Grupo	30,0	10,0	0,0	20,0	15,0
- Grupo 1, Grupo 2 e Grupo 3	70,0	60,0	80,0	80,0	72,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

4.1.7 – Índice de qualidade de vida

Na composição do IQV dos assentamentos estudados (Tabela 8), observou-se que, em Hipólito, o indicador de maior participação foi o de educação, com 0,1222. Esse resultado deve-se ao fácil acesso aos serviços de educação que os produtores e familiares desse assentamento usufruem, com a existência de escolas de ensino básico e ensino fundamental.

Nos assentamentos de Cordão de Sombra I, Quixaba e Jurema, a contribuição do indicador habitação com valores respectivos de 0,1241, 0,1296 e 0,1444 superaram a dos demais, na formação do IQV. Nesse caso, o tipo de construção ou mais precisamente, a existência de moradias de tijolos, com reboco e piso, e o acesso a energia elétrica foram fatores predominantes no grau de satisfação dos produtores e, conseqüentemente, no bom desempenho do indicador habitação no IQV.

O indicador de menor participação no IQV dos produtores assentados de Hipólito, Cordão de Sombra I e Quixaba foi o de lazer, com valores respectivos de 0,0296, 0,0259 e 0,00. Já em Jurema, aspectos sanitários foi o que menos contribuiu para o IQV, com 0,0593. A falta de infra-estrutura de lazer em Hipólito, Cordão de Sombra I e Quixaba foi responsável pelo baixo índice de satisfação dos produtores, enquanto que, em Jurema, o abastecimento d'água para consumo humano, através de carros-

pipa, é responsável pela insatisfação geral dos produtores.

Considerando-se o IQV de cada assentamento, observou-se que Hipólito e Jurema, que têm irrigação, apresentaram índices de 0,4907 e 0,5573, respectivamente, sendo a qualidade de vida desses assentados um pouco melhor do que a dos de Quixaba, com 0,4147 e Cordão de Sombra I, 0,4555, que não dispõem de irrigação.

Na amostra total, habitação destacou-se como o indicador de maior participação no IQV, com 0,1231, equivalente a 25,69% em relação ao índice geral de 0,4793, enquanto lazer foi o indicador de menor contribuição, com 0,0300, representando apenas 6,26% do IQV geral.

Considerando que o IQV pode variar de zero a um, constatou-se que, nos assentamentos estudados, o Índice de Qualidade de Vida dos produtores, de 0,4793, situou-se abaixo do valor médio (0,5).

4.2 – Capital Social dos Produtores Assentados

4.2.1 – Participação nas atividades

De acordo com a Tabela 9, observou-se que o total de assentados em Quixaba participa de atividades com a associação, enquanto em Hipólito, Jurema e Cordão de Sombra I, essa participação é, respectivamente, de 80% e 90%.

Tabela 8 – Participação dos indicadores individuais na composição do Índice de Qualidade de Vida das famílias beneficiadas pelo Programa Nacional de Reforma Agrária em Mossoró-RN, 2002.

ASSENTAMENTOS INDICADOR	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL									
	HIPÓLITO		CORDÃO DE SOMBRA I		QUIXABA		JUREMA		TOTAL	
	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos
Educação	0,1222	24,90	0,0704	15,45	0,0296	7,14	0,1037	18,61	0,0814	16,99
Saúde	0,0556	11,33	0,0704	15,45	0,0704	16,98	0,0740	13,28	0,0675	14,08
Habitação	0,0944	19,24	0,1241	27,25	0,1296	31,25	0,1444	25,91	0,1231	25,69
Aspectos sanitários	0,0815	16,61	0,0666	14,62	0,0685	16,52	0,0593	10,64	0,0689	14,38
Lazer	0,0296	6,03	0,0259	5,69	0,0000	0,000	0,0648	11,63	0,0300	6,26
Bens duráveis	0,1074	21,89	0,0981	21,54	0,1166	28,11	0,1111	19,93	0,1083	22,60
IQV	0,4907	100,00	0,4555	100,00	0,4147	100,00	0,5573	100,00	0,4793	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 9 – Participação percentual dos produtores em relação à interação com as atividades da associação em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

PARTICIPAÇÃO NAS ATIVIDADES DA ASSOCIAÇÃO	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
Sim	80,0	80,0	100,0	90,0	87,5
Não	20,0	20,0	0,0	10,0	12,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Esses dados evidenciam que a participação dos produtores nas reuniões e/ou palestras das associações é expressiva, propiciando o fortalecimento das relações interpessoais, elemento indispensável na formação do capital social.

4.2.2 – Apresentação de sugestões

Nas reuniões com a associação, 70% dos produtores associados de Hipólito, 30% de Cordão de Sombra I, 60% de Quixaba e 40% de Jurema apresentam sugestões, conforme se observa na Tabela 10. As sugestões apresentadas, desde que devidamente aprovadas pela maioria dos sócios presentes com direito a voto, são aceitas pelos dirigentes, de acordo com 82,5% dos entrevistados.

4.2.3 – Decisões da Associação

Com relação às decisões tomadas pela associação, 87,5% dos produtores associados afirmaram que as mesmas são apreciadas e votadas nas reuniões, enquanto para 12,5% dos produ-

tores, as decisões não passaram em reunião (Tabela 11).

No que se refere a investimentos realizados pela associação, 90% dos produtores associados declararam que estes são submetidos e aprovados em reunião.

4.2.4 – Participação e conhecimento dos direitos e deveres dos produtores em suas associações

Conforme os dados da Tabela 12, 75% dos produtores associados participaram da escolha dos dirigentes por meio de escrutínio secreto, enquanto 25% não compareceram à votação.

4.2.5 – Índice de capital social

Na composição do Índice Social, conforme dados constantes da Tabela 13, observou-se que o assentamento de Jurema apresentou o maior índice,

Tabela 10 – Participação percentual dos produtores em relação às sugestões apresentadas nas reuniões com a associação em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

APRESENTA SUGESTÕES	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Nas reuniões apresenta sugestões:					
Sim	70,0	30,0	60,0	40,0	50,0
Não	30,0	70,0	40,0	60,0	50,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
. As sugestões aprovadas em reunião são aceitas pelo dirigente:					
Sim	90,0	60,0	80,0	100,0	82,5
Não	10,0	40,0	20,0	0,0	17,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 11 – Participação percentual dos produtores em relação à apreciação e aprovação de decisões em reuniões nos assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

INVESTIMENTOS REALIZADOS	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Todas as decisões da associação são apreciadas e aprovadas na reunião:					
- Sim	100,0	60,0	100,0	90,0	87,5
- Não	0,0	40,0	0,0	10,0	12,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
. As decisões tomadas nas reuniões são executadas pela diretoria:					
- Sim	100,0	80,0	80,0	90,0	87,5
- Não	0,0	20,0	20,0	10,0	12,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Os investimentos realizados são submetidos e aprovados em reunião:					
- Sim	100,0	70,0	90,0	100,0	90,0
- Não	0,0	30,0	10,0	0,0	10,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

com 0,8714, enquanto em Cordão de Sombra I, este foi de 0,6571.

O índice social médio dos assentamentos, de 0,8106, demonstrou que é relativamente elevado o grau de interação social entre os produtores e

suas associações, destacando-se, na formação deste índice, a consulta aos associados sobre os investimentos que a associação realiza, com 0,1285. O indicador com menor participação no IS geral foi a apresentação de sugestões nas reuniões, com 0,0786, sendo este indicador também

Tabela 12 – Participação percentual dos produtores em relação à escolha dos dirigentes em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

PARTICIPAÇÃO E CONHECIMENTO	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
. Participação na escolha dos dirigentes					
- Sim	70,0	70,0	70,0	90,0	75,0
- Não	30,0	30,0	30,0	10,0	25,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

o de menor participação nos índices sociais dos assentamentos.

Esses resultados sugerem que os associados estão mais preparados para atuar como tomadores de decisões do que como formuladores de sugestões.

Em Hipólito, os indicadores mais representativos na formação do IS foram: os investimentos que a associação realiza são submetidos e aprovados em reuniões e as decisões tomadas nas reuniões são executadas pela diretoria, com 0,1428; em Cordão de Sombra I, a participação nas atividades da associação com a qual é filiado e as decisões tomadas nas reuniões são executadas pela diretoria foram os indicadores com maior contribuição no IS, com 0,1143.

Em Quixaba, a participação das atividades com a associação da qual é filiado e todas as decisões da associação são apreciadas e aprovadas nas reuniões foram os indicadores com maior participação na formação do IS. Já em Jurema, as sugestões apresentadas pelos sócios são bem aceitas pelos dirigentes da associação e os investimentos que a associação realiza são submetidos e aprovados nas reuniões foram os indicadores com maior contribuição no IS, com 0,1428.

Analisando-se a contribuição de cada assentamento na formação do Índice Social, observou-se que Jurema apresentou o maior índice (0,21785), enquanto em Cordão de Sombra I contribuiu com o menor índice (0,16427), devido à baixa participação dos indicadores: apresentação de sugestões

pelos associados e todas as decisões são apreciadas e aprovadas nas reuniões.

4.3 – Indicadores Ambientais

4.3.1 – Conservação do solo

A maioria dos produtores assentados, 85%, não utiliza nenhuma prática de conservação do solo; só 2,5% destes utilizam práticas biológicas, enquanto 12,5% fazem uso de práticas mecânicas (Tabela 14).

4.3.2 – Método de controle

De acordo com os dados da Tabela 15, 42,5% dos produtores assentados não utilizam nenhum método de controle na unidade produtiva, enquanto 57,5% usam agrotóxicos.

No assentamento de Hipólito, 70% recorrem ao uso do agrotóxico; em Cordão de Sombra I, 20%, em Quixaba, 60%, e em Jurema, 80%, utilizam essa prática.

Observa-se a falta de orientação técnica na utilização desses produtos químicos por parte dos produtores, uma vez que eles são adquiridos livremente e usados de acordo com o bom senso dos produtores, havendo relato de mulheres molestadas em decorrência da manipulação e transporte do produto.

4.3.3 – Prática de plantio

Em relação à prática de plantio para evitar a degradação do solo, 80% dos produtores afirma-

Tabela 13 – Participação dos indicadores sociais na composição do Índice Social nos assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

ASSENTAMENTOS INDICADOR	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL									
	HIPÓLITO		CORDÃO DE SOMBRA I		QUIXABA		JUREMA		TOTAL	
	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos
. Participa das atividades da associação com a qual é filiado	0,1143	13,34	0,1143	17,39	0,1428	16,67	0,1286	14,75	0,1250	15,42
. Nas reuniões apresenta sugestões	0,1000	11,67	0,0428	6,51	0,1000	11,67	0,0714	8,20	0,0786	9,70
. As sugestões apresentadas pelos sócios são bem aceitas pelos dirigentes da associação	0,1286	15,00	0,1000	15,22	0,1143	13,33	0,1428	16,40	0,1214	14,98
. Todas as decisões da associação são apreciadas e aprovadas nas reuniões	0,1286	15,00	0,0857	13,05	0,1428	16,67	0,1286	14,75	0,1214	14,98
. As decisões tomadas nas reuniões são executadas pela diretoria	0,1428	16,66	0,1143	17,39	0,1143	13,33	0,1286	14,75	0,1250	15,42
. Os investimentos que a associação realiza são submetidos e aprovados nas reuniões	0,1428	16,66	0,1000	15,22	0,1286	15,00	0,1428	16,40	0,1285	15,85
. Participou da escolha dos dirigentes da associação	0,1000	11,67	0,1000	15,22	0,1143	13,33	0,1286	14,75	0,1107	13,65
Índice Social	0,8571	100,00	0,6571	100,00	0,8571	100,00	0,8714	100,00	0,8106	100,00
Contribuição de cada assentamento na forma de IS	0,21427	26,43	0,16427	20,26	0,21427	26,43	0,21785	26,88	0,8106	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 14 – Participação percentual dos produtores com relação às práticas de conservação do solo em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

CONSERVAÇÃO DO SOLO	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
Nenhuma prática	70,0	100,0	90,0	80,0	85,0
Práticas biológicas	10,0	0,0	0,0	0,0	2,5
Práticas mecânicas	20,0	0,0	10,0	20,0	12,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

ram não ter acesso a nenhuma orientação neste sentido (Tabela 16).

Nos assentamentos de Hipólito e Quixaba, 70% dos produtores, e em Cordão de Sombra I e Jurema, 90% destes não fazem utilização de nenhuma

prática de plantio com esse fim. Por outro lado, 20% dos produtores disseram fazer uso da rotação de culturas para evitar exaurir o solo.

Para Carneiro (2002) o “sistema de derrubada-queimada-cultivo-e-pousio, [...] é um tipo de agricul-

Tabela 15 – Participação percentual dos produtores com relação a métodos de controle utilizado na unidade produtiva em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

MÉTODO DE CONTROLE	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
Nenhum	30,0	80,0	40,0	20,0	42,5
Agrotóxico	70,0	20,0	60,0	80,0	57,5
Biológico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 16 – Participação percentual dos produtores com relação à prática de plantio para evitar a degradação do solo em assentamentos de reforma agrária em Mossoró-RN, 2002.

PRÁTICA DE PLANTIO	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
Sim	30,0	10,0	30,0	10,0	20,0
Não	70,0	90,0	70,0	90,0	80,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

tura que se apresenta sustentável econômica e ecologicamente quando praticada em condições de longo período de pousio para recomposição da vegetação e conseqüente recuperação da força da terra”. Quando o período de pousio é curto, compromete a fertilidade do solo, “tornando a prática agrícola anti-econômica, porque produz, cada vez mais, safras pequenas e anti-ecológicas, por danificar o meio ambiente”.

4.3.4 – Uso de fogo em atividades agropecuárias

De acordo com os elementos constantes da Tabela 17, 92,5% dos produtores fazem uso de fogo nas atividades agropecuárias. Observou-se que, nos assentamentos de Hipólito, Cordão de Sombra I e Quixaba, 90,0% dos assentados, e em Jurema, 100,0%, recorrem ao uso do fogo nas atividades agropecuárias.

4.3.5 – Área de reserva nativa

Considerando os dados da Tabela 18, constatou-se que, nos assentamentos pesquisados, há uma área destinada à preservação ambiental. Todos os

produtores pesquisados afirmaram a existência da mesma, embora não haja um consenso quanto a sua medida exata.

Contudo, há denúncias de que essas áreas vêm sendo devastadas para o aproveitamento comercial da lenha, vendida diretamente ou destinada à produção de carvão e ainda à extração de pedras do solo, produzindo a descompactação e conseqüente erosão do solo.

De acordo com a Lei n. 4.7771 do Código Florestal, a área de reserva legal corresponde a 20% da área total de cada assentamento e deve ser preservada com a cobertura nativa, quando houver uma exploração racional do imóvel.

4.3.7 – Índice ambiental dos assentamentos

Na formação deste índice, conforme dados da Tabela 19, observou-se que o indicador de existência de área de reserva nativa é o que mais contribuiu no IA geral dos assentamentos pesquisados, com valores de 0,18 para Hipólito e de 0,2 para os demais.

Tabela 17 – Participação percentual dos produtores com relação ao uso de fogo nas atividades agropecuárias em assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

USO DE FOGO	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
- Sim	90,0	90,0	90,0	100,0	92,5
- Não	10,0	10,0	10,0	0,0	7,5
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 18 – Participação percentual dos produtores em relação à área de reserva de mata nativa nos assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

USO DE FOGO	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL				
	HIPÓLITO	CORDÃO DE SOMBRA I	QUIXABA	JUREMA	TOTAL
Sim	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Não	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa

Os assentamentos de Cordão de Sombra I, Quixaba e Jurema ainda mantêm a exigência legal de preservação ambiental de 20% da área total dos assentamentos, enquanto que, em Hipólito, os produtores vêm avançando no desmatamento dessa área.

A não-utilização de práticas para evitar a degradação do solo é o indicador de menor participação no Indicador Ambiental do assentamento de Cordão de Sombra I, com total ausência de medidas preventivas, enquanto que, em Hipólito, destaca-se como o indicador de menor contribuição o uso de fogo em atividades agropecuárias. Em Jurema, três dos cinco indicadores apresentaram valores iguais de 0,02, ou seja, o uso de métodos de controle fitossanitário, o uso de fogo em atividades agropecuárias e a existência de práticas de plantio para evitar a degradação do solo foram os que menos contribuíram na formação do IA desse assentamento. Em função disso é que o assentamento de Jurema apresentou o menor IA, de 0,32, enquanto o de Hipólito foi de 0,42, e o de Cordão de Sombra I e Quixaba foi de 0,40 cada.

O índice ambiental geral foi de 0,385, destacando-se com maior participação a existência de

área de reserva nativa, com 0,195, ou 50,65% do total, e o uso de fogo em atividades agropecuárias, com menor contribuição, de 0,03, correspondente a 7,79% do IA geral.

Na escala de valores que o Índice Ambiental pode assumir, de zero a um, o valor de 0,385 observado no Índice Ambiental geral dos assentamentos denota a fragilidade dos produtores na adoção de medidas preventivas de conservação do ecossistema, o que pode comprometer a permanência e a sobrevivência futura desses produtores nessas áreas.

4.4 – Índice de Sustentabilidade

Na formação do Índice de Sustentabilidade, os dados constantes da Tabela 20 mostraram que o Índice Social apresentou a maior contribuição, com 0,2702, enquanto o Índice Ambiental destacou-se como o de menor participação, com 0,1283 em valores absolutos.

Nos assentamentos de Quixaba e Jurema, a contribuição do Índice Social foi, respectivamente, 0,2857 e 0,2905.

Tabela 19 – Participação dos indicadores ambientais na composição do Índice Ambiental nos assentamentos de reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

ASSENTAMENTOS	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL									
	HIPÓLITO		CORDÃO DE SOMBRA I		QUIXABA		JUREMA		TOTAL	
	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos
.É feita conservação do solo	0,06	14,28	0,00	0,00	0,02	5,00	0,06	18,75	0,035	9,10
. Utiliza método de controle fitossanitário na unidade produtiva	0,06	14,28	0,16	40,00	0,08	20,00	0,02	6,25	0,08	20,78
. Faz utilização de fogo em atividades agropecuárias	0,04	9,53	0,02	5,00	0,04	10,00	0,02	6,25	0,03	7,79
. Existe área de reserva nativa no assentamento	0,18	42,86	0,20	50,00	0,20	50,00	0,20	62,5	0,195	50,65
. Existe prática de plantio para evitar a degradação do solo	0,08	19,06	0,02	5,00	0,06	14,00	0,02	6,25	0,045	11,68
Índice Ambiental	0,42	100,00	0,40	100,00	0,40	100,00	0,32	100,00	0,385	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

A menor participação no Índice de Sustentabilidade foi a do Índice Ambiental, nos assentamentos de Jurema, com 0,106, e Cordão de Sombra I e Quixaba, com 0,1333.

Analisando a contribuição de cada índice na composição do Índice de Sustentabilidade, verificou-se uma tendência de desequilíbrio entre a contribuição individual do Índice Social (0,2702), cuja participação relativa foi de 48,40%, enquanto o Índice Econômico teve uma participação de 28,61%, e o ambiental contribuiu com apenas 22,99%.

5 – CONCLUSÕES

a) Os indicadores de maior contribuição no Índice de Qualidade de Vida (IQV) foram os de habitação e bens de consumo duráveis, enquanto o indicador de lazer é o menos representativo. Na amostra total, os produtores apresentaram Índice de Qualidade de Vida inferior à média, excetuando apenas os assentados de Jurema, cujo indica-

dor de habitação teve significativa participação no IQV;

- b) O Índice Social mostrou que é expressiva a participação dos produtores em suas associações, sendo esta mais intensa em Jurema e menos significativa em Cordão de Sombra I;
- c) O Índice Ambiental demonstrou que a preservação dos recursos ambientais requer maior atenção por parte dos produtores e instituições de apoio e orientação aos assentados. Em todos os assentamentos, o Índice Ambiental manteve-se abaixo da média. A existência de área de reserva nativa foi o indicador de maior participação na composição do Índice Ambiental geral. Os produtores de Jurema foram os que apresentaram menor Índice Ambiental;
- d) No total da amostra, o Índice de Sustentabilidade, de 0,5582, apresentou-se um pouco acima da média, o que pode, aparente-

Tabela 20 – Participação dos indicadores sociais, econômicos e ambientais na composição do Índice de Sustentabilidade das famílias beneficiadas pelo programa reforma agrária no município de Mossoró-RN, 2002.

ASSENTAMENTO ÍNDICE	PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL									
	HIPÓLITO		CORDÃO DE SOMBRA I		QUIXABA		JUREMA		TOTAL	
	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos	Valores absolutos	Valores Relativos
Social	0,2857	48,48	0,2190	41,45	0,2857	51,27	0,2905	49,90	0,2702	48,40
Econômico*	0,1636	27,76	0,1518	30,11	0,1382	24,80	0,1857	31,90	0,1597	28,61
Ambiental	0,1400	23,76	0,1333	26,44	0,1333	23,93	0,106	18,20	0,1283	22,99
Índice de Sustentabilidade	0,5893	100,00	0,5041	100,00	0,5572	100,00	0,5822	100,00	0,5582	100,00

Fonte: Dados da pesquisa

Nota: Na não-disponibilidade confiável de dados sobre a renda dos produtores utilizou-se como “proxi” o Índice de Qualidade de Vida dos produtores assentados.

mente, sugerir alguma preocupação, dado o fraco desempenho do Índice Ambiental. Entretanto, a melhor *performance* do Índice Social pode contribuir decisivamente para a melhoria do Índice Ambiental, desde que o elevado grau de interação social entre os produtores seja aproveitado na difusão e adoção de medidas visando à preservação ambiental e, conseqüentemente, à elevação do Índice de Sustentabilidade;

- e) Considerando-se que os assentamentos encontram-se situados na região semi-árida, esses resultados permitem concluir que a sustentabilidade da agricultura familiar vai depender da melhoria nas variáveis que compõem os índices econômico e ambiental.

- c) Direcionar instrumentos de políticas públicas que incentivem a criação de pequenos empreendimentos, valorizando a agricultura familiar dos assentamentos, permitindo a formação de redes de conexão motivadas pela cooperação e confiança mútua dos diversos atores sociais e o poder público;
- d) Formar parcerias entre as instituições responsáveis pela reforma agrária no município e as universidades, visando contribuir para a promoção do setor produtivo e a conscientização para preservação ambiental nesses assentamentos.

6 – SUGESTÕES

- a) Sugere-se a criação de cursos de alfabetização e educação ambiental para os assentamentos, objetivando evitar a degradação do ecossistema e elevar a sustentabilidade dos assentamentos;
- b) Sensibilizar o poder público para realizar investimentos em infra-estrutura produtiva e de lazer, com o objetivo de melhorar as condições de qualidade de vida dos produtores e suas famílias nos assentamentos de reforma agrária;

Abstract

During the last years, family farming as a source of sustainable production is being largely studied and encouraged by recent discussion about sustainable development as an instrument of generating revenue and job opportunities in rural areas. The main objective of this research was to study the sustainability of family farming in land reform settlements of the county of Mossoró in the state of Rio Grande do Norte. The data was obtained by interviewing 40 producers belonging to the following settlements: Hipolito, Cordão de Sombra I, Quixaba e Jurema. The methodology used was developed through the economic, social and environmental indexes. The indicators such as housing, durable goods have contributed the most to life

quality index. In case of social index, the indicator approval of investment by the members of associations showed the most importance among all the social indicators considered in this study. The existence of native reserve area in the settlements contributed the most to the formation of ambiental index. For the construction of sustainable index, social and economic indexes had more importance in relation to ambiental index. Although, the sustainability of family farming is satisfactory, yet its improvement is conditioned to the improvement of economic and ambiental indicators of settlers.

Key words:

Family farming-Rio Grande do Norte, Family farming- Sustainability, land reform settlements-Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS

- BENBROOK, C.; MALLINCKODT, F. **Indicators of sustainability in the food and fiber sector**. 1994. Disponível em: <http://tdg.nognlph.ca/www/fsr/collection/indicators/food_fiber.txt>. Acesso em: 13 maio 2003.
- BOUNI, C. **Indicateurs de développement durable**: l'enjeu d'organiser une information heterogene pour préparer une decision multicritère. Paris: AscA, 1966. 14 p. Disponível em: <http://tdg.nognlph.ca/www/fsr/collection/indicators/food_fiber.txt>. Acesso em: 13 maio 2003. (Trabalho apresentado em: Colloque International. 9-11/set. 1996. Abby de Fontevraud – Indicateurs de developpment durable).
- CALÓRIO, C. M. **Análise de sustentabilidade em estabelecimentos agrícolas familiares no Vale do Guaporé-MT**. 1997. 75 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 1997.
- CAMINHO, R.; MÜLLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales**: base para establecer indicadores. San José: IICA, 1993. (Série Documentos de Programas IICA, 38).
- CARMO, R. B. A. A questão agrária e o perfil da agricultura familiar brasileira. **Bahia Agrícola**, Salvador, v. 4, n. 1, nov. 2000.
- CLAIN, N. **Les indicateurs de développement durable en agriculture, aspects écologiques et environnementaux**. Paris: Université de Paris 7, 1997. Disponível em: <http://tdg.nognlph.ca/www/fsr/collection/indicators/food_fiber.txt>. Acesso em: 13 maio 2003.
- COLEMAN, J. S. Social capital in the creation of human capital. **American Journal of Sociology**, v 94 p. 95-120, 1998. Supplement.
- CRESPO, A. A. **Estatística fácil**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 1996.
- GRANOVETTER, M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness. **American Journal of Sociology**, v. 91, 1984.
- INGLATERRA. Ministério para o Desenvolvimento Internacional – DFID. **Manual de orientação sobre meios de vida sustentáveis**. Disponível em: <http://www.liivelihoods.org/info/guidance_sheets_pdfs/PO-651.pdf>. Acesso: 13 maio 2003.
- KHAN, A. S. **Reforma agrária solidária e extensão**: novo modelo de desenvolvimento rural no Estado do Ceará. Fortaleza: [s. n.], 2000.
- KHAN, A. S., PASSOS, A. T. B. Reforma agrária solidária, assistência técnica e desenvolvimento rural no Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 33, n. 3, p. 593-614, jul-set. 2002.
- KHAN, A. S. Reforma agrária solidária e qualidade de vida dos beneficiários no Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 39, n. 4, p. 93-117, out./dez. 2001.

MONASTÉRIO, L. M. **Putnam no pampa:** capital social e a metade sul do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.capitalsocial.cbj.net>>. Acesso em: 10 abr 2003.

MITCHELL, G. **Problems and fundamentals of sustainable development indicators.** Disponível em: <<http://www.lec.leeds.ac.uk/people/gordon.html>>. Acesso em: 13 maio 2003.

NAHAS, M. I. P.; MARTINS, V. L. A. B. O índice de qualidade de vida urbano – IQVU/BH: a elaboração de um novo instrumento de gestão municipal. In: ENCONTRO ANUAL DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 18., 1995, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, 1996. p. 125-219

NEVES, E.; TOSTES, A. **Meio ambiente:** a lei em suas mãos. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum.** 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

PEREIRA, N. L. **Análise da sustentabilidade da produção do algodão orgânico:** o caso do município de Tauá. 2001. 152 f. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Departamento de Economia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.

PUTNAM, R. D. **Comunidade e democracia:** a experiência da Itália moderna. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. 1997.

RODRIGUES, G. M. A. A proteção das florestas tropicais como tema de segurança internacional. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO AMBIENTAL, 3., 1999, São Paulo. **Anais...** São Paulo: IMESP, 1999. 272 p. p. 165-172.

SATO, A. C. K. **Índices de sustentabilidade.** [mensagem de trabalho]. Mensagem recebida

por: <winnie@fea.unicamp.br> Acesso em: 31 maio 2002.

SILVA, A. K. M. da. **Perfil sócioeconômico e nível de qualidade de vida dos produtores rurais do município de Mossoró-RN.** 2000. 55 f. Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró –ESAM, Mossoró, 2000.

THIN, N.; LOCKHART, C.; YARON, G. **Conceptualizing socially sustainable development.** [S. l.]: Department for International Development/World Bank, 2002. (Mimeografado).

TOMÉ, M. V. F. **Desenvolvimento sustentável é mito?** Disponível em: <<http://www.projetoterrazul.hpg.ig.com.br/>>. Acesso em: 13 maio 2003.

WILHEIM, J. **O substantivo e o adjetivo.** São Paulo: Perspectiva, 1997.

Recebido para publicação em 15.AGO.2003.

Estimando Taxas de Adoção de Tecnologias Poupadoras de Água na Fruticultura Irrigada do Vale do São Francisco: O Caso dos Pequenos Agricultores

Tiago Farias Sobel

* *Mestrando, Departamento de Economia, Universidade Federal de Uberlândia.*

Ecio de Farias Costa

* *Professor de Economia, Departamento de Economia / Pós-Graduação em Economia (PIMES), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).*

* *Bolsista CNPq.*

* *M.S. e Ph.D. em Economia Agrícola, University of Georgia, 2001.*

Resumo

O presente trabalho apresenta uma avaliação da percepção dos pequenos agricultores do Vale do São Francisco localizados nos Perímetros Irrigados de Nilo Coelho e Maria Tereza quanto à adoção de tecnologias de irrigação poupadoras de água. A avaliação utiliza método de estudo baseado em pesquisa de campo, onde foram aplicados questionários junto aos agricultores. Todas as informações obtidas em perguntas relacionadas a custos de instalação, manutenção e produtividade das tecnologias utilizadas pelos agricultores, e outras à disposição, foram utilizadas na determinação dos resultados. A análise aponta um maior conhecimento quanto às vantagens de sistemas de irrigação mais modernos frente aos menos indicados à fruticultura irrigada na região em estudo, mas, ainda assim, entraves estão presentes e este conhecimento das tecnologias mais eficientes não é unânime.

Palavras-chave:

Fruticultura irrigada; Pequenos Agricultores; Demanda por água; Tecnologias de irrigação; Manejo popular de água; Taxas de adoção.

1 – INTRODUÇÃO

No contexto econômico da agricultura irrigada do Vale do São Francisco, muitos aspectos positivos têm sido levantados. A agricultura irrigada gera empregos, alimentos, renda e outros elementos-chave para a melhoria das condições de vida da população da mesma região. Por outro lado, alguns aspectos negativos, outrora pomenorizados, vêm sendo levados à tona pela crescente demanda por água da agricultura irrigada e por conta de aspectos climáticos desfavoráveis que vêm sendo registrados ao longo das duas últimas décadas. A diminuição da quantidade de água contida nos reservatórios que abastecem os perímetros irrigados, e que também servem de fonte de geração de energia, prejudica a fácil utilização dos recursos em ambos os casos. Como consequência, surge a necessidade de pôr em uso tecnologias de irrigação que apresentem máxima eficiência. Tais tecnologias devem ser absorvidas de imediato por produtores de todos os portes e devem ser adotadas conjuntamente às práticas de manejo de água que também sejam poupadoras.

O presente trabalho visa analisar se os pequenos produtores do Pólo Petrolina-Juazeiro estão utilizando os sistemas de irrigação de forma que lhes possibilitem obter máxima eficiência no cultivo da fruticultura irrigada. Para atingir tal objetivo, investiga-se o grau de eficiência dos diferentes sistemas de irrigação para o cultivo da fruticultura irrigada no pólo e a percepção dos colonos dos Perímetros Irrigados de Nilo Coelho e Maria Tereza quanto às diferentes tecnologias.

É importante frisar que o Submédio do São Francisco está situado numa região de clima semi-árido caracterizada por uma elevada escassez de água. Portanto, o trabalho visa, também, identificar os sistemas de irrigação que utilizam água da forma mais racional, visto que é visível, em vários casos, a utilização ineficiente desse recurso nos projetos em operação na região estudada.

Sabe-se, ainda, que diversos fatores influenciam na alocação eficiente do sistema de irrigação (solo, clima, topografia, cultura, etc.). Logo, pro-

cura-se identificar o(s) sistema(s) de irrigação que melhor se adapta(m) às condições naturais do Pólo Petrolina-Juazeiro, para determinada cultura, visando, desta forma, apontar as tecnologias de irrigação que são responsáveis por: i) eliminar ou, ao menos, minimizar as ineficiências no cultivo da fruticultura, maximizando, assim, os lucros dos produtores; e ii) buscar a racionalização no uso da água para irrigação na região.

Por fim, vale lembrar que apenas os pequenos produtores são alvo de análise neste estudo, devido à observação de que estes apresentam maiores ineficiências na utilização dos sistemas de irrigação por diversos fatores (falta de capital, baixo nível de escolaridade etc.). No entanto, apesar desse elevado grau de ineficiência dos colonos, observa-se que, num contexto regional, esses produtores representam um importante segmento em termos de área, produção, renda e emprego nas áreas irrigadas.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Com a expansão rápida da agricultura irrigada no Brasil, muitos problemas têm surgido. Em grande parte dos projetos de irrigação públicos, o uso da água não vem sendo feito de forma ineficiente, em consequência do desconhecimento das diversas alternativas de sistemas de irrigação por parte dos produtores. Este desconhecimento pode induzir o produtor a uma seleção do sistema de irrigação inadequado, o que acarreta elevação dos custos de produção, diminuição da produtividade agrícola e elevação posterior da escassez de água. Desta forma, a alocação ineficiente dos sistemas de irrigação acaba causando o insucesso de muitos empreendimentos, com consequente frustração de agricultores com a irrigação e, muitas vezes, a degradação dos recursos naturais.

Por se tratar, a irrigação, de um suplemento tecnológico de alto custo e capaz de proporcionar incrementos significativos na produção agrícola, a sua utilização correta deve ser um dos objetivos principais a ser perseguido. Isto porque o mau uso da irrigação acarreta elevação nos custos de produção, à medida que deprecia mais rapidamente os

equipamentos e aumenta os custos com água, fertilizantes (na fertirrigação), energia, entre outros. Tal uso equivocado ainda pode acarretar elevados custos sociais, à medida que contribui para uma maior escassez de água e também para a degradação do meio ambiente. Este emprego inadequado da irrigação gera, ainda, uma redução de receitas por parte do produtor, devido: i) à queda de produtividade, que diminui a produção por unidade produtiva; e ii) à queda na qualidade dos bens agrícolas quando comparados aos bens produzidos através de utilização correta da água, fato este que acarreta queda nos preços desses bens, ao obrigá-los a competir em mercados menos exigentes, onde os preços desses bens são menores. Logo, a utilização racional da tecnologia da irrigação gera condições para que o produtor maximize seu lucro, sem que, para isso, seja preciso incorrer em custos sociais acima dos necessários.

Uma das principais formas de obter máxima eficiência no uso da irrigação está relacionada com a aplicação adequada da água no momento certo e na quantidade exata. E para que a água seja aplicada corretamente, a escolha do sistema de irrigação correto é fator de suma importância. Desta forma, esta escolha acaba afetando, de modo direto, os lucros dos produtores e os custos sociais. Estudo feito por França e Pereira (1990), com colonos de vários perímetros de irrigação no Nordeste, mostra que vários produtores apresentavam problemas no uso do sistema de irrigação e apenas este fato acabava contribuindo de forma substancial com a falta de capacidade financeira por parte destes pequenos agricultores. Portanto, é importante que os produtores utilizem, de forma eficiente, os sistemas de irrigação, visando à manutenção de sua própria “saúde” financeira.

No entanto, de acordo com Genú e Pinto (2002), apesar da consciência da importância de se conduzir de forma adequada a aplicação de água no cultivo da agricultura irrigada – para se potencializarem os benefícios da irrigação –, este fato não se vem constituindo como uma prática usual dentre os proprietários rurais, devido, principalmente, ao despreparo dos produtores e/ou à falta de orienta-

ção aos mesmos. Acabam, em consequência, utilizando água ineficientemente.

De acordo com Scaloppi (1986), fatores técnicos, econômicos e culturais interferem na escolha do sistema de irrigação a ser utilizado. Dentre tais fatores, destacam-se: i) recursos hídricos (potencial hídrico, situação topográfica, qualidade e custo da água); ii) topografia; iii) solos (retenção de água, infiltração, características químicas, profundidade); iv) clima (precipitação, vento e umidade relativa); v) cultura (exigência agrônômica e valor econômico); vi) aspectos econômicos (custos iniciais, operacionais e de manutenção); e vii) fatores humanos (nível educacional, poder aquisitivo, tradição e outros). Portanto, observa-se que não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender satisfatoriamente às mais variadas condições de clima, solo, cultura e socioeconômicas. O processo de seleção requer a análise detalhada das condições apresentadas (cultura, solo e topografia), em função das exigências de cada sistema de irrigação, de forma a permitir a identificação das melhores alternativas.

Ferreira, Warwick e Siqueira (1998) apontam que a escolha do sistema de irrigação é o fator primordial para se obter a máxima eficiência na irrigação sem incorrer em uso irracional da água. No entanto, os mesmos autores enfatizam também o fato de tal escolha ser bastante complexa, já que diferentes sistemas de irrigação apresentam resultados diversos em função de variados tipos de solos, climas, topografia e cultura.

Pode-se então resumir que, apesar de a irrigação do semi-árido do Nordeste brasileiro – principalmente na região de Petrolina-Juazeiro – ser um dos principais responsáveis pelo aumento da produção de frutas em nível nacional, com repercussões também sobre a melhoria da qualidade do cultivo de frutas – fatores estes que ajudam a agregar valor aos produtos, ajudando as unidades produtivas a aumentarem suas rendas –, vários produtores dessa região apresentam problemas em conduzir adequadamente a irrigação, seja por despreparo ou por falta de orientação. Desta forma, as culturas não atingem sua produtividade máxima, além de os custos com a irrigação aumentarem.

3 – METODOLOGIA E DADOS

Os dados primários empregados neste trabalho foram coletados através de pesquisa de campo junto a pequenos agricultores, no ano de 2003. Foram entrevistados 62 colonos residentes na região do Vale do Rio São Francisco, situados nos Perímetros Irrigados Nilo Coelho e Maria Tereza.

O Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho está localizado nos municípios de Petrolina, em Pernambuco, e Casa Nova, na Bahia, com 15.712 ha implantados, dos quais 9.258 ha são ocupados por 1.444 pequenos agricultores, também chamados colonos. Desde 1997, esse perímetro foi responsável pela geração de cerca de 50.000 empregos anuais, entre diretos e indiretos, no projeto, apresentando mais de 40 culturas exploradas, destacando-se a manga, banana, uva, feijão, tomate, melancia, melão, acerola, coco e goiaba. Já o Projeto Maria Tereza está anexo ao Projeto Senador Nilo Coelho, com uma área total de 4.658 ha, dos quais 2.604 são destinados a pequenos agricultores, gerando cerca de 14.000 empregos anuais. As principais culturas exploradas são a uva, manga, banana, tomate, melão, melancia e coco (CODEVASF, 2003).

Os colonos foram escolhidos de maneira aleatória, sendo entrevistados diretamente em suas propriedades ou nas vilas agrícolas próximas às propriedades. Como já dito anteriormente, nesta pesquisa, foram focados os colonos, por estes, de um modo geral, apresentarem maiores ineficiências na utilização dos sistemas de irrigação. No entanto, estes mesmos pequenos produtores, num contexto regional, representam uma importante parcela, em termos totais, no que se refere a área, produção, renda e emprego dos perímetros irrigados.

Em geral, os questionários contemplaram dois grupos de informações: i) *dados técnicos*, sobre os métodos de irrigação utilizados e os de preferência; fatores que mais influenciam em quando e quanto irrigar, entre outros; e ii) *dados socioeconômicos*, sobre escolaridade, número de pessoas na família etc.

As culturas analisadas no estudo são a banana, manga, uva e coco, dada a maior importância des-

tas na pauta de produção do Pólo Petrolina-Juazeiro. Portanto, por estas culturas serem as mais exploradas e apresentarem maior rentabilidade e maior demanda para o consumo, acredita-se que a análise quanto à eficiência do cultivo desses produtos irá representar uma forte aproximação quanto à eficiência geral dos colonos na produção de frutas no pólo. Os Perímetros Irrigados Nilo Coelho e Maria Tereza também podem representar os outros perímetros, dado que estes dois estão situados em uma região com tipos de solo, clima, mão-de-obra etc. semelhantes aos outros quatro perímetros em funcionamento no pólo.

Nas unidades produtivas pesquisadas, foram considerados três tipos de sistemas de irrigação: aspersão, microaspersão e gotejamento. Isto porque o número de colonos entrevistados, que afirmaram utilizar outros sistemas de irrigação que não os três citados acima, pode ser considerado desprezível.

4 – SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Há vários métodos de irrigação. Nos projetos de irrigação mais utilizados, destacam-se basicamente três métodos: superfície, aspersão e localizado. Para cada método há dois ou mais sistemas de irrigação que podem ser empregados. A razão pela qual há muitos tipos de sistemas de irrigação é a grande variedade de solos, climas, culturas, disponibilidade de energia e condições socioeconômicas, para os quais um determinado sistema de irrigação deve ser adaptado.

Os diferentes métodos de irrigação apresentam, de uma forma geral, as seguintes características principais: i) aspersão – a água é “lançada” em forma de chuva; ii) irrigação localizada – a irrigação atinge somente parte da área irrigada; iii) irrigação de superfície ou por gravidade – a água é conduzida escorrendo pelo solo. Os métodos aqui analisados são os de aspersão e de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão), dada a intensa utilização destes métodos de irrigação pelos colonos entrevistados na pesquisa de campo.

No “método de irrigação localizada”, a água é, em geral, aplicada em apenas uma fração do sistema radicular das plantas, podendo-se empregar emissores pontuais (gotejadores) ou superficiais (microaspersores). Esse tipo de irrigação resulta em economia de água exemplar. Logo, em virtude da preocupação generalizada com a questão de gerenciamento, conservação e economia dos recursos hídricos, Ferreira, Warwick e Siqueira (1998) recomendam, para a grande maioria das culturas, dentre elas a fruticultura, o uso de sistemas de irrigação localizada. No entanto, o custo inicial deste método é relativamente alto, apesar de ser um método que permite automação total, o que requer menor emprego de mão-de-obra na operação.

Deste modo, Testezlaf (1997) aconselha utilizar esse método de irrigação em locais onde há escassez de água – o que é o caso do sertão nordestino – e no cultivo da fruticultura, pelo fato de esse tipo de cultura apresentar alto rendimento na colheita, compensando, assim, o elevado custo de instalação desse sistema. Os principais sistemas de irrigação localizada são gotejamento e microaspersão.

No sistema de “gotejamento”, a água é aplicada por ponto de emissão gota a gota até a base da planta, sobre ou sob o solo, sendo absorvida pelas raízes. É importante para locais em que a água é um recurso escasso, devido à economia de água que este sistema propicia.

Este método de irrigação apresenta uma série de vantagens; as principais dentre elas são: i) economia de água, pois sua quantidade é controlada por gotejamento, além de diminuir as perdas por evaporação, por percolação e por escoamento; ii) possibilidade de fornecimento, a cada planta, de somente o volume de água necessário para as suas necessidades, evitando-se a sua falta ou o seu excesso; iii) a água para irrigação pode ser fornecida por gravidade, dispensando os custos com aquisição e manutenção de bombas motorizadas; iv) a irrigação pode ser suspensa a qualquer hora, como, por exemplo, quando chove, o que economiza a água dos reservatórios; v) a rede de encanamentos não atrapalha os serviços normais em uma planta-

ção, como, por exemplo, capinas, colheitas etc; vi) pode ser associada com perfeição à fertirrigação; vii) maior eficiência no controle fitossanitário, pois não irriga ervas daninhas e não molha a parte aérea dos vegetais (facilitando o controle de insetos e fungos dos vegetais), o que permite uma maior eficiência no uso de defensivos; viii) não é afetada pelo vento, permitindo maior eficiência da irrigação; ix) apresenta menores custos com mão-de-obra, diminuindo, assim, os custos variáveis.

Devido a menores variações do nível de água no solo, Bernardo (1984) acredita que a fruticultura se desenvolve melhor e as frutas ficam mais uniformes utilizando-se esse sistema. Outra vantagem do gotejamento, apontada pelo autor para a fruticultura, advém do fato de a irrigação por gotejamento não molhar toda a faixa entre as fileiras, diminuindo a necessidade de realizar capinas e facilitando as colheitas e aplicações de defensivos antes, durante ou depois das irrigações. Segundo Ranieri *et al.* (2003), as árvores frutíferas perenes se adaptam muito a este sistema, principalmente pelo fato de o sistema não molhar suas folhas, facilitando, desta forma, o controle de pragas e doenças.

Menu e Marinozzi (1997), comparando os sistemas de gotejamento e microaspersão, observaram que o primeiro apresenta, em média, um custo de investimento e manutenção maior (cerca de 20% para ambos). No entanto, a economia em água gira em torno dos 10% na região semi-árida. Uma das únicas desvantagens apontadas é referente aos entupimentos do sistema que requer excelente filtragem da água.

A irrigação por “microaspersão” caracteriza-se pela aplicação da água e, se necessário, de produtos químicos, numa fração do volume de solo explorado pelas raízes das plantas, de forma circular ou em faixa contínua. Segundo Leão e Soares (2000), assim como o sistema de gotejamento, parte das aplicações desse sistema de irrigação é fortemente influenciada por interesses comerciais das indústrias e das empresas de projetos e vendas de equipamentos.

Leão e Soares (2000) destacam dentre os parâmetros a serem utilizados para a escolha do sistema de irrigação por microaspersão: i) a vazão do emissor (ex.: 60 l/h); ii) o raio de alcance do emissor (ex.: 1,50m); iii) a intensidade de aplicação ao longo do raio (ex.: 60 l/h em um raio de 1,50m); e iv) a análise econômica (relacionada a custo de água e energia e frequência de manutenção do emissor). Segundo os autores, o coeficiente de uniformidade para o sistema de irrigação por microaspersão deve variar de 75% a 80% para terrenos com declividade inferior a 2%, e de 65% a 75% para terrenos com declividade superior a 2%. Desse modo, a área efetivamente molhada por um emissor irá variar de acordo com a intensidade de aplicação ao longo de seu raio, associado com o número de emissores por planta e a declividade, influenciando, em consequência, no grau de eficiência desse sistema de irrigação de acordo com a percentagem de área molhada por planta.

Na irrigação por “aspersão”, jatos de água lançados ao ar caem sobre a cultura na forma de chuva, visando ao umedecimento de 100% da área ocupada pela planta. De acordo com Testezlaf (1997), é o método mais usado no Brasil. As principais vantagens do sistema de irrigação por aspersão são: i) evita os serviços de preparação do terreno; ii) pode ser empregado, praticamente, em terrenos de qualquer topografia; iii) o solo fica menos sujeito a erosões; iv) a distribuição de água é mais uniforme e lenta, embora isso dependa, em parte, da intensidade dos ventos; v) pode ser transportado para outras áreas; vi) as tubulações podem ser desmontadas e removidas da área, o que facilita o tráfego de máquinas; vii) exige menos mão-de-obra para a sua implantação.

No entanto, esse sistema apresenta algumas desvantagens. As principais são: i) os custos de operação são elevados, já que é necessária uma série de instalações e equipamentos para seu funcionamento, além dos elevados custos com combustível ou energia elétrica para o bombeamento da água – segundo Pires *et al.* (2003), comparado a outros métodos de irrigação, o sistema de aspersão apresenta maior consumo de energia, conseqüentemente, maior custo com este insumo; ii) a distribuição

da água, de maneira uniforme, é muito prejudicada pelos ventos, quando sua intensidade ultrapassa determinados limites; iii) a irrigação com a água salina, ou sujeita a precipitação de sedimentos, pode reduzir a vida útil do equipamento e causar danos a algumas culturas; iv) remove da superfície das folhas, frutos e ramos os fungicidas e inseticidas, prejudicando o combate às pragas e doenças que podem atacar as plantações, ou seja, favorece o aparecimento de doenças ao interferir em tratamentos fitossanitários.

Os custos para operação do aspersor são maiores quando comparados ao gotejamento e microaspersor (RURAL NEWS, 2003). O Quadro 1 resume, de forma simples e direta, os principais fatores que influenciam na eficiência de determinado sistema de irrigação, seguindo os autores aqui estudados. As medidas utilizadas no Quadro 1 (ótimo, bom e ruim e alto, médio e baixo) são comparativas entre si, *i.e.*, o custo de operação mais alto do sistema de aspersão está comparando microaspersão e gotejamento.

5 – SISTEMAS POR CULTURA

Devido à seleção do método de irrigação mais adequado a uma determinada situação depender, além dos recursos financeiros e fatores de capital (insumos) existentes, de aspectos naturais da região e da cultura a ser cultivada, faz-se necessária uma análise levando em consideração tais características relacionadas, para se chegar a conclusões sobre quais sistemas de irrigação adequam-se melhor à fruticultura na região em estudo.

Por Petrolina se localizar numa região quente e seca, os cultivos dessa região apresentam uma maior necessidade hídrica – devido à evapotranspiração –, acarretando maior necessidade de água para seu desenvolvimento. É imprescindível lembrar que a utilização de água, principalmente no sertão nordestino, deve ocorrer de forma racional, visto que essa região apresenta sérios problemas relacionados ao abastecimento de água. Talvez, em função destes pontos, microaspersão seja considerado o sistema mais eficiente no cultivo da fruticultura no

ITEM	GOTEJAMENTO	MICROASPERSÃO	ASPERSÃO
CUSTO DE OPERAÇÃO ^{(1) (2)}	MÉDIO - Baixo custo com mão-de-obra - Alto custo com manutenção	BAIXO - Baixo custo com mão-de-obra - Médio custo com manutenção	ALTO - Alto custo com mão-de-obra - Médio custo com manutenção
EFICIÊNCIA EM ECONOMIA DE ÁGUA ^{(1) (2)}	ÓTIMA EFICIÊNCIA - 10% mais econômico que microaspersão	BOA EFICIÊNCIA	BAIXA EFICIÊNCIA
CUSTO DE INVESTIMENTO (um sistema em relação ao outro) ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾	ALTO - 20% maior que microaspersão - R\$ 3.000 a R\$ 5.000**	MÉDIO - R\$ 2.000 a R\$ 3.500**	BAIXO - R\$ 1.500 a R\$ 2.500**
TIPO DE SOLO ADEQUADO ⁽³⁾	ARENO-ARGILOSO	ARENOSO E ARENO-ARGILOSO	ARENOSO E ARENO-ARGILOSO
EFICIÊNCIA NO CONTROLE FITOSSANITÁRIO ^{(5) (6)}	ALTA EFICIÊNCIA - Não irriga ervas daninhas e não atinge caules e folhas	MÉDIA EFICIÊNCIA	BAIXA EFICIÊNCIA - Molha as folhas e os caules, removendo os fertilizantes
EFICIÊNCIA NA UNIFORMIDADE DA APLICAÇÃO (afetado por ventos e declividade do solo) ^{(6) (7) (8)}	ALTA EFICIÊNCIA - Vento e declividade não afetam	MÉDIA EFICIÊNCIA - Vento e declividade afetam um pouco	BAIXA EFICIÊNCIA - Vento, declividade e caules afetam bastante na uniformidade
ADAPTABILIDADE DA FRUTICULTURA ⁽⁹⁾	ÓTIMO	ÓTIMO	BAIXO
CUSTO DE MANUTENÇÃO ⁽²⁾	ALTO - 20% maior que micro	MÉDIO	MÉDIO A ALTO
DESPESAS COM MÃO-DE-OBRA ⁽¹⁾	BAIXO	BAIXO	ALTO

Quadro 1 - Adaptabilidade, impactos, custos e eficiências dos sistemas de irrigação no Pólo Petrolina-Juazeiro.

Fontes: ⁽¹⁾ Ferreira, Warwick e Siqueira (1998); ⁽²⁾ Menu e Marinozzi (1997); ⁽³⁾ Leão e Soares (2000); ⁽⁴⁾ Nunes Filho *et al.* (2003); ⁽⁵⁾ Genú e Pinto (2002); ⁽⁶⁾ Testezlaf (1997); ⁽⁷⁾ Pires *et al.* (2003); ⁽⁸⁾ Rural News (2003); ⁽⁹⁾ Bernardo (1984).

** Valores nominais de 1997.

Vale do São Francisco, já que está numa posição intermediária com relação ao uso de água. Ou seja, ao mesmo tempo em que faz com que as culturas apresentem taxas de rega relativamente alta – com relação ao gotejo –, ela não utiliza água além da necessidade das plantas, não gerando desperdício – fato este que ocorre com a aspersão. (TEIXEIRA *et al.*, 2004).

No entanto, para se analisar o grau de eficiência de cada produto agrícola mais detalhadamente, foi desenvolvido o Quadro 2, que aponta, de forma simples e resumida, os resultados observados em levantamento bibliográfico. As medidas utilizadas no Quadro 2 (ótima, boa, média e baixa eficiências) são comparativas entre si, ou seja, a mais eficiente será apresentada como ótima eficiência, e as conseqüentes terão menores eficiências relativas à mais eficiente.

Após vários estudos em videiras, Gonçalves Neto (2000) acredita que, em alguns casos, é possível manter a quantidade produzida economizando até 50% de água e energia elétrica apenas ao eliminar as falhas nos sistemas de irrigação. No entanto, apesar de ser de difícil definição, através da observação dos trabalhos de Leão e Soares (2000) e Gonçalves Neto (2000), pode-se concluir que, em geral, microaspersão deve ser o sistema que apresenta os melhores resultados de produtividade e qualidade da uva no Submédio do São Francisco. O gotejamento apresenta-se como uma boa opção para este mesmo cultivo. Já o sistema de aspersão, para a exploração da videira, apresenta demasadas perdas de água e baixa eficiência para a cultura da videira. Portanto, microaspersão pode ser considerado o melhor sistema de irrigação no Submédio para a viticultura.

CULTURA	GOTEJAMENTO	MICROASPERSÃO	ASPERSÃO
VIDEIRA ⁽¹⁾	Boa Eficiência	Ótima Eficiência	Baixa Eficiência
MANGA ⁽²⁾	Boa Eficiência	Ótima Eficiência	Baixa Eficiência
COCO ⁽³⁾	Ótima Eficiência	Boa Eficiência	Média Eficiência
BANANA ⁽⁴⁾	Boa eficiência	Ótima eficiência	Média eficiência

Quadro 2 - Eficiência do sistema de irrigação para diferentes culturas nos perímetros irrigados do pólo

Fontes: ⁽¹⁾ Leão e Soares (2000); ⁽²⁾ Genú e Pinto (2002), Lopes (1999); ⁽³⁾ Ferreira, Warwick e Siqueira (1998); ⁽⁴⁾ Alves (1999).

Ao analisar a cultura da mangueira, Genú e Pinto (2002) verificaram que o simples uso da irrigação, sem o emprego necessariamente de técnicas de manejo, garante produtividades médias em torno de 25 t/ha., enquanto que, em áreas de sequeiro, a produtividade média gira em torno de 12 t/ha. Isso demonstra a importância da irrigação em termos de produtividade da manga. Para estes autores, a irrigação por aspersão, além de apresentar um maior consumo de energia, gera perdas significativas de água. Este fato deve-se à interceptação do jato d'água pela copa das plantas, afugentando os insetos polinizadores, e ao umedecimento das entrelinhas, favorecendo o desenvolvimento de ervas daninhas. (SILVA; PINTO; AZEVEDO, 1996).

O sistema de irrigação mais usado com a mangueira é microaspersão, principalmente, pela maior área molhada que ele proporciona em relação ao gotejamento em solos de textura média e arenosa. No entanto, o sistema de gotejamento é também de alta eficiência e de menor demanda de energia, embora o custo inicial seja alto. (GENÚ; PINTO, 2002).

Para Genú e Pinto (2002), microaspersão é o sistema aconselhável ao cultivo da manga. Entretanto, apesar da diferença de área molhada nos dois sistemas de irrigação localizada, não se pode generalizar microaspersão como mais adequado à cultura da manga. O uso do gotejamento, em alguns casos, tem propiciado produtividades similares às obtidas com o emprego do sistema de microaspersão.

Passos (1989), estudando o efeito da irrigação na formação de mudas de coqueiro, afirmou que, apesar de o coqueiro conseguir sobreviver a longos períodos de estresse hídrico, o suprimento adequa-

do de água na cultura do coqueiro promove aumento de sua produtividade e a constância da produção. A prática da irrigação no coqueiro torna-se economicamente viável em cinco anos de cultivo.

Segundo Ferreira, Warwick e Siqueira (1998), a cultura do coqueiro adapta-se bem a diversos sistemas de irrigação (aspersão, microaspersão e gotejamento). No entanto, os autores acabam se atendo a dois sistemas de irrigação como os mais eficientes para aqueles cultivos. De acordo com os autores, se a água for escassa e de baixa qualidade, principalmente quanto à salinidade, deve-se preferir o gotejamento, pois esse sistema proporciona melhores condições de manter continuamente umedecido um determinado volume do solo. No caso de solos arenosos, microaspersão é mais recomendado, por causa da dinâmica da água no perfil do solo.

Observando a cultura da bananeira, de acordo com Alves (1999), não há restrições à maioria dos métodos de irrigação no cultivo da banana. No entanto, segundo o autor, os métodos de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) são os mais eficientes para o cultivo da banana no semi-árido, pois: i) apresentam maior eficiência no uso da água, adubação, através da fertirrigação, e controle de pragas e doenças; ii) se adaptam a diferentes solos e topografia; e iii) acarretam maior produtividade da bananeira.

Para Alves (1999), apesar de o sistema de gotejamento apresentar bons resultados no cultivo da banana, o sistema de microaspersão é considerado, tecnicamente, como o sistema de irrigação mais indicado. Isto porque microaspersão permite melhor manejo de irrigação no cultivo da banana e

molha um maior volume de solo, o que é de suma importância para este fruto. O método de irrigação por aspersão para o cultivo da banana não é considerado adequado, pois este método pode gerar mais facilmente empoçamentos, o que causa danos à bananeira. Além disso, a topografia, o vento e a evaporação no semi-árido nordestino geram perdas de água consideráveis, tornando este método pouco eficiente.

Os trabalhos desenvolvidos por França (2001a; 2001b) podem enfatizar os argumentos anteriormente apresentados por Alves (1999), quando o autor observa que, para o cultivo da banana no Projeto Salitre, situado no município de Juazeiro, a irrigação deverá ocorrer através do sistema por microaspersão.

6 – RESULTADOS

Os resultados serão divididos em quatro subitens de acordo com os aspectos pesquisados em campo: i) percepção dos colonos de *quanto* e *quan-*

do irrigar; ii) método de irrigação preferido e dados socioeconômicos; iii) eficiência dos colonos; e iv) percepção dos colonos quanto à eficiência dos métodos de irrigação.

6.1 – Percepção dos Colonos de Quanto e Quando Irrigar

Os resultados encontrados na pesquisa de campo, junto aos colonos, referentes à influência dos diferentes fatores técnicos e naturais (condições do solo, condições das plantas, conselho de outros, temperatura recente, ver outros irrigando, entre outros) na decisão de *quanto* (montante de aplicação de água na plantação) e *quando* (momento de aplicação de água na plantação) irrigar confirmam, na prática, os resultados levantados na pesquisa bibliográfica acima mencionada. Isto é claramente observável ao analisar as Tabelas 1 a 4, em que os colonos respondem qual importância creditam aos diferentes fatores, quando estes fazem suas escolhas de *quanto* e *quando* irrigar. A grande maioria acredita que tais fatores técnicos e naturais apre-

Tabela 1 – Importância* de diferentes fatores para os colonos entrevistados na decisão de *quanto* irrigar*****

Condições de solo? / Quais?		Condições das plantas? / Quais?		Conselho de outros? / Quem?	
Muito Importante / Justificativa	162	Muito Importante / Justificativa	147	Muito Importante / Justificativa	130
Umidade	38	Murchamento	20	Técnicos	51
Textura	31	Pragas e Doenças	12	Agrônomos	21
Drenagem	9	Floração	9	Qualquer Pessoa	6
Outros	11	Outros	33	Outros	2
na****	73	na****	73	na****	50
Um Pouco Importante / Justificativa	162	Um Pouco Importante / Justificativa	147	Um Pouco Importante / Justificativa	130
Umidade	6	Estresse Hídrico	3	Técnicos	13
Outros	4	Murcha	1	Outros	13
na****	1	Não sabe	1	Na****	11
Não é Importante / Justificativa	162	Não é Importante / Justificativa	147	Não é Importante / Justificativa	130

Fonte: Pesquisa direta

* As respostas possíveis eram: *muito importante*, *um pouco importante* ou *não é importante*.

** Montante de aplicação de água.

*** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode considerar as *condições do solo* muito importantes na escolha da quantidade de água para irrigação em sua plantação de manga, mas pouco importante o mesmo fator em sua plantação de uva.

**** Sem justificativa.

sentam importância fundamental quando os mesmos tomam tais decisões.

Cerca de 91,53% dos entrevistados acreditam que as “condições do solo” são muito importantes na decisão de quanto irrigar. Dentre os colonos que assim responderam, 21,47% e 17,51% julgam ser a “umidade do solo” e a “textura do solo”, respectivamente, as principais características a se analisarem. Apenas 2,26% responderam que as condições do solo não fazem diferença na escolha da quantidade de água a ser utilizada na irrigação.

As “condições das plantas” apresentam-se como fator muito importante para 88,55% dos colonos entrevistados na decisão de quanto irrigar, ficando “murchamento” e “pragas e doenças” como as condições mais observadas pelos produtores em tal escolha (12,05% e 7,23%, respectivamente). Apenas 8,43% dos entrevistados acreditam que as condições das plantas não influenciam nesta decisão.

Quando perguntados sobre a relevância do “conselho de outros” na decisão de quanto irrigar, 68,42% dos colonos acreditam ser este fator muito importante, sendo “técnicos” e “agrônomos” os conselheiros com maior credibilidade junto aos entre-

vistados (26,84% e 11,05%, respectivamente). Cerca de 12,11% dos entrevistados julgam não ser importante a opinião de outros nesta decisão; enquanto outros 19,47% dos entrevistados acreditam ser um pouco importante o mesmo fator.

De uma maneira geral, a “época do ano”, a “quantidade de chuva” e a “temperatura recente” apresentam-se como fatores de fundamental importância para os colonos entrevistados em suas decisões relacionadas ao montante de água a ser utilizada na irrigação (92,59%, 91,35% e 79,62%, respectivamente). Inclusive, com relação à “quantidade de chuva”, a grande maioria dos entrevistados acredita tal fator possuir grande influência em suas escolhas de quanto irrigar. Já o fato de “ver outros produtores irrigando”, apresenta-se como um fator de nenhuma importância para 90,12% dos entrevistados.

Portanto, segundo os resultados obtidos, pode-se concluir que dentre os fatores mais importantes na decisão de *quanto* irrigar questionados, a “época do ano”, seguido pelas “condições do solo” e “quantidade de chuva” foram os mais mencionados. Dentre os fatores menos importantes – respectivamente, “ver outros irrigando”, “conselho de outros” e “temperatura recente” –, observa-se que apenas

Tabela 2 – Importância* de diferentes fatores para os colonos entrevistados na decisão de *quanto* irrigar***.**

Importância de <i>quanto</i> irrigar			
	Muito	Pouco	Não
Época do ano	150	6	6
%	92,59	3,70	3,70
Viu outros irrigando	5	11	146
%	3,08	6,79	90,12
Temperatura recente	129	17	16
%	79,62	10,49	9,87
Quantidade de chuva	148	14	0
%	91,35	8,64	0,00

Fonte: Pesquisa direta

* As respostas possíveis eram: *muito*, *um pouco* ou *não é importante*.

** Montante de aplicação de água.

*** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode considerar a *época do ano* muito importante na escolha da quantidade de água para irrigação em sua plantação de manga, mas pouco importante o mesmo fator em sua plantação de uva.

o primeiro, realmente, é pouco analisado pelos colonos entrevistados no momento da decisão.

O item “época do ano” é escolhido como fator de suma importância, provavelmente, devido a dois fatores principais: i) a irrigação em períodos de entressafra vem se mostrando uma estratégia lucrativa aos agricultores, já que tal prática resulta na elevação das receitas por parte dos produtores, na medida em que estes passam a ofertar seus produtos em períodos em que seus preços apresentam-se mais elevados. Desta forma, os agricultores manipulam as quantidades de água utilizadas na irrigação visando fazer com que o período de colheita coincida com um período onde a oferta de determinado produto esteja baixa no mercado; ii) durante determinada época do ano (de dezembro a março) as chuvas ocorrem com mais abundância no pólo, influenciando, assim, na quantidade de água necessária para a irrigação por parte dos colonos. De acordo com o segundo item, os fatores “época do ano” e “quantidade de chuvas” estão relacionados. No entanto, analisando o

primeiro item, observa-se o desprendimento destes dois fatores, já que diferentes regiões produtoras (outros países, estados etc.) podem apresentar estações chuvosas em períodos diferentes das observadas no Pólo Petrolina-Juazeiro. Isto faz com que a estratégia do produtor de irrigar mais as plantações em períodos em que determinado produto esteja em entressafra num determinado mercado consumidor nem sempre coincida com o período de estiagem de chuvas no pólo.

As “condições do solo” e a “quantidade de chuva” são também muito importantes. Isto ocorre devido ao fato de a terra, quando se apresenta mais seca, necessitar de uma maior quantidade de água para rega e vice-versa. Além disso, destaca-se que, quando há chuvas, necessita-se de menos água para irrigação nas colheitas.

Quando perguntados sobre a importância dos diferentes fatores técnicos e naturais para decidir *quando* irrigar, observa-se uma grande semelhança destes resultados aos anteriormente obtidos.

Tabela 3 – Importância* de diferentes fatores para os colonos entrevistados na decisão de *quando* irrigar*****

Condições de solo? / Quais?		Condições das plantas? / Quais?		Conselho de outros? / Quem?	
Muito Importante / Justificativa	168	Muito Importante / Justificativa	139	Muito Importante / Justificativa	114
Textura	51	Murchamento	26	Técnicos	52
Umidade	30	Condições Visuais	23	Agrônomos	22
Drenagem	17	Praga e Doenças	18	Consultores	7
Outros	34	Outros	32	Outros	6
na****	36	na****	40	na****	27
Um Pouco Importante / Justificativa	11	Um Pouco Importante / Justificativa	6	Um Pouco Importante / Justificativa	28
Textura	4	Estresse Hídrico	3	Técnico	18
Outros	6	Outros	3	Outros	10
na****	1	na****	0	na****	0
Não é Importante / Justificativa	4	Não é Importante / Justificativa	16	Não é Importante / Justificativa	18

* As respostas possíveis eram: *muito*, *um pouco* ou *não é importante*.

** Momento de aplicação de água na colheita.

*** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode considerar as *condições do solo* muito importantes na escolha do período de aplicação de água para irrigação em sua plantação de manga, mas pouco importante o mesmo fator em sua plantação de uva.

**** Sem justificativa.

Cerca de 91,98% dos entrevistados acreditam que as “condições do solo” são muito importantes na decisão de quando irrigar (ver Tabela 3). Dentre os colonos que acham muito importantes tais condições, a característica que mais afeta na escolha do período de irrigação é a “textura do solo” (27,27%), seguida pela “umidade do solo” (16,04%). Apenas 2,14% responderam que as “condições do solo” não fazem diferença nesta tomada de decisão.

As “condições das plantas” são um fator importante para 85,80% dos colonos entrevistados na escolha de *quando* irrigar. Dentre os que assim responderam, “murchamento”, “condições visuais” e “praga” são as condições mais observadas nesta decisão (16,05%, 14,20% e 11,11%, respectivamente). Apenas 9,88% dos entrevistados afirmam que as condições do solo não afetam em sua decisão de *quando* irrigar.

Quando perguntados sobre a importância do “conselho de outros”, 67,46% acreditam que este fator é muito importante na decisão de *quando* irrigar, sendo “técnicos” e “agrônomos” novamente os conselheiros com maior credibilidade junto aos entrevistados que assim responderam (30,77% e 13,02%, respectivamente). Cerca de 10,65% dos

entrevistados acreditam “não ter importância” a opinião de outros na decisão de *quando* irrigar; enquanto outros 21,89% dos entrevistados acreditam ser “um pouco importante” o mesmo fator.

De uma forma geral, a “quantidade de chuva”, a “época do ano” e a “temperatura recente” mostram-se como fatores de suma importância aos colonos em suas decisões relacionadas ao período de aplicação de água irrigada na colheita (92,60%, 90,12% e 83,95%, respectivamente). Novamente aqui, a grande maioria dos colonos acredita que a “quantidade de chuva” possui muita influência na decisão de *quando* irrigar. Já o fato de “ver outros produtores irrigando” apresenta-se como um fator de nenhuma importância para 87,03% dos entrevistados.

Portanto, segundo os resultados obtidos, pode-se concluir que o fator mais importante na decisão de *quando* irrigar é a “quantidade de chuva”, seguida pelas “condições do solo” e “época do ano”. Já os fatores menos importantes são, respectivamente, “ver outros irrigando”, “conselho de outros” e “temperatura recente”. Dentre os fatores menos importantes, novamente apenas o primeiro – “ver outros irrigando” – não é levado em consideração pela grande maioria dos entrevista-

Tabela 4 – Importância* de diferentes fatores para os colonos entrevistados na decisão de *quando* irrigar*****

Importância de <i>quanto</i> irrigar			
	Muito	Pouco	Não
Época do ano	146	7	9
%	90,12	4,32	6,16
Viu outros irrigando	11	10	141
%	6,79	6,17	87,03
Temperatura recente	136	9	17
%	83,95	5,55	10,49
Quantidade de chuva	150	12	0
%	92,60	7,40	0,00

* As respostas possíveis eram: *muito*, *um pouco* ou *não é importante*.

** Momento de aplicação de água na colheita.

*** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode considerar a *época do ano* muito importante na escolha da quantidade de água para irrigação em sua plantação de manga, mas pouco importante o mesmo fator em sua plantação de uva.

dos quando estes decidem o momento de emprego de água para irrigação.

Fica nítido que os resultados obtidos relativos a *quando* e *quanto* irrigar são bastante semelhantes. Isso ocorre porque o produtor leva em consideração os mesmos fatores ao decidir *quando* e *quanto* irrigar. Ou seja, apesar de determinados fatores (por exemplo, “condições do solo” ou “quantidade de chuva”) apresentarem diferentes pesos na tomada de decisão por parte dos diferentes colonos, ao decidir *quando* irrigar, o produtor deve decidir ao mesmo tempo *quanto* irrigar, sendo obrigado, portanto, a levar em consideração os mesmos fatores para uma tomada de decisão conjunta – de *quanto* e *quando* irrigar.

6.2 – Método de Irrigação Preferido e Dados Socioeconômicos

Olhando a Tabela 5, observa-se que a maior parte dos colonos entrevistados (82,14%) acredita ser microaspersão o melhor sistema de irrigação para seus determinados cultivos. Este resultado, de uma forma geral, converge com o que os vários autores anteriormente mencionados afirmam como sendo o sistema de irrigação mais eficiente para a fruticultura no semi-árido nordestino (Quadro 2).

No entanto, a maior parte destes colonos irriga suas terras utilizando aspersão (ver Tabela 5), apontado como o sistema menos eficiente pelos

mesmos autores (ver Quadro 2). Alguns fatos concretos podem ajudar a explicar a causa do uso de tal sistema: i) o sistema de aspersão tem o custo de investimento mais baixo que os outros dois analisados (ver Quadro 1); ii) apesar de o sistema de aspersão apresentar maior despesa com mão-de-obra (ver Quadro 1), o trabalho empregado nas unidades familiares é formado, em sua maioria, por parentes do colono. Desta forma, este não apontou preocupações relevantes relacionadas aos custos com mão-de-obra; iii) a maior parte dos colonos entrevistados apresenta baixo nível escolar (59,68% possuem formação elementar, enquanto apenas 6,46% possuem formação superior – ver Tabela 6), fazendo com que estes, provavelmente, apresentem aversão com relação ao manuseio de sistemas com maiores graus de complexidade tecnológica. Dentre os três sistemas, aspersão é o que apresenta o menor grau de complexidade necessária à sua instalação e ao manejo; iv) em muitos casos, a utilização do sistema de irrigação menos eficiente ocorre em razão de os colonos terem recebido este sistema do projeto, inicialmente, e não fizeram migração para sistemas mais avançados, por falta de conhecimento ou crédito.

Neste mesmo contexto, poucos colonos utilizam ou apontam o gotejamento como o sistema de irrigação preferido. Isto ocorre, pois, como afirma Scaloppi (1986), não se devem levar em consideração apenas fatores técnicos e naturais nessa es-

Tabela 5 – Produção e método de irrigação utilizado pelos colonos na fruticultura irrigada no Pólo Petrolina-Juazeiro e método de irrigação preferido*

Produto	Método de Irrigação**				
	Área (hectare)	Aspersão	Microaspersão	Gotejamento	Outros
Manga	90,15	15	9	2	0
Banana	75,2	30	1	0	0
Uva	43,2	7	7	1	0
Coco	39,5	21	13	0	1
Total	248,05	73	30	3	1
Método de irrigação preferido		5	46	5	6

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode produzir em sua propriedade manga e uva, utilizando aspersão e microaspersão, respectivamente.

colha. Aspectos econômicos (custos iniciais, operacionais e de manutenção) e fatores humanos (nível educacional, poder aquisitivo, tradição, entre outros) também devem ser analisados. Neste sentido, observa-se que os custos de instalação do gotejamento são mais altos quando comparados aos outros dois sistemas, fazendo com que os colonos encontrem dificuldades de adquiri-los, principalmente, pelo fato de estes não apresentarem boas condições financeiras e/ou facilidades na obtenção de crédito para arcar com os altos custos iniciais do gotejamento. Estas características do gotejamento fazem com que os seus principais usuários sejam os produtores empresariais, pois, além de apresentarem boa disponibilidade de capital para investimentos iniciais, estes estão bastante interessados em diminuir ao máximo a quantidade de mão-de-obra empregada, com o intuito de, segundo Menu e Marinozzi (1997), evitar problemas de supervisão e diminuir os gastos variáveis. Por esta razão, praticamente, nenhum dos entrevistados utiliza ou deseja possuir (ver Tabela 5) este sistema, apesar de ele ser considerado mais eficiente do que o método por aspersão para a fruticultura irrigada no Pólo Petrolina-Juazeiro.

Olhando a Tabela 6, observa-se, além da escolaridade média, que os colonos entrevistados possuem: i) uma idade média em torno de 44 anos; ii) uma média de quase oito familiares diretos; e iii) estão estabelecidos no perímetro, em média, há quase 13 anos. Já examinando a Tabela 5, nota-se que entre os colonos entrevistados, a manga é o produto que apresenta maior área destinada para o cultivo (90,15 ha) seguido da banana (75,2 ha), uva (43,2 ha) e coco (39,5 ha). Observa-se também

que a maior parte da irrigação é feita utilizando-se o aspersor que, como já dito anteriormente, apresenta baixa eficiência na irrigação de frutas no semi-árido nordestino (ver QUADRO 2).

6.3 – Eficiência dos Colonos

Neste item, analisa-se a proporção dos colonos que utilizam o método mais/menos eficiente para determinadas culturas. Para tal, compara-se a Tabela 5 ao Quadro 2. No cultivo da manga, 34,62% das áreas cultivadas produzem de forma mais eficiente utilizando microaspersão. No entanto, 57,69% dos hectares irrigados no cultivo da manga utilizam aspersão, que, segundo Genú e Pinto (2002), é o método de irrigação menos eficiente para a produção de manga no semi-árido nordestino. Os outros 7,69% dos hectares irrigados utilizam o sistema de gotejamento, que apresenta uma boa eficiência para o cultivo de manga no contexto do Pólo Petrolina-Juazeiro.

No caso da uva, 46,67% dos hectares irrigados utilizam o sistema mais eficiente (microaspersão), no entanto, outros 46,67% de hectares irrigados produzem utilizando o sistema menos eficiente (aspersão). O gotejamento, que apresenta um bom grau de eficiência segundo Leão e Soares (2000), é utilizado em apenas 6,66% dos hectares irrigados.

No caso do coco, 60% da área destinada a este cultivo funciona com aspersão, ou seja, produz com o menor grau de eficiência dentre os três sistemas, seguindo os resultados sugeridos por Ferreira, Warwick e Siqueira (1998). Já 37,14% da área irrigada utiliza microaspersão, acarretando boas taxas de eficiência para o cultivo do coqueiro no pólo.

Tabela 6 – Dados socioeconômicos dos colonos entrevistados*

	Média	Máximo	Mínimo	Total
Idade do proprietário (anos)	43,88	69	20	
Número de pessoas na família	7,45	17	2	
Tempo no perímetro (anos)	12,75	33	1 mês	
Formação escolar	Elementar	Médio	Superior	
	37	21	4	62

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

No entanto, o sistema de gotejamento, considerado o mais eficiente por Ferreira, Warwick e Siqueira (1998), não é utilizado por nenhum pequeno produtor entrevistado na pesquisa de campo. Apenas 2,86% dos hectares irrigados no cultivo do coqueiro utilizam outros métodos.

Por fim, no caso da banana, observa-se um baixo grau de eficiência no que concerne à utilização do sistema de irrigação, já que 96,77% dos hectares irrigados pelos colonos entrevistados utilizam aspersão, que, segundo estudos preliminares acima mostrados, apresenta-se como o método de menor eficiência no cultivo da banana no semi-árido nordestino. Apenas 3,23% dos hectares foram irrigados de forma eficiente, ao utilizarem o sistema de irrigação por microaspersão, apresentado por Alves (1999) como o sistema mais eficiente para o cultivo da banana.

6.4 – Percepção dos Colonos Quanto à Eficiência dos Métodos de Irrigação

Os colonos entrevistados também foram convocados a responder perguntas, com base em suas percepções, comparando os diferentes sistemas de

irrigação com relação ao grau de eficiência relacionada a diferentes fatores, tais como são detalhadas a seguir. Essas respostas mostram-se de suma importância para entender a razão de a maioria dos pequenos produtores utilizar o sistema de irrigação por aspersão, já que suas percepções influenciam na decisão do sistema a ser utilizado.

Observa-se que os colonos julgam o sistema de aspersão como aquele que apresenta a menor *dificuldade de uso* (Tabela 7). Esse resultado pode advir, como já foi explanado anteriormente, do fato de que o método de aspersão utiliza, em relação aos outros sistemas, muita mão-de-obra e pouca tecnologia. Dado que os colonos apresentam, em média, baixo grau de escolaridade, estes devem apresentar dificuldades em manusear sistemas com maiores graus de complexidade tecnológica. Outro fato que pode contribuir para tal resultado é a tradição de uso desse sistema, fato que acarreta menor dificuldade em seu manuseio por parte dos colonos. O sistema que apresenta maior dificuldade de uso, segundo os entrevistados, é o de microaspersão, talvez, pelo fato de que, para manusear este sistema, seja necessário um “mix” de tecnologia e mão-de-obra. Este primeiro resultado já aponta para uma das possíveis explicações da utilização do

Tabela 7 – Percepção dos colonos* em relação à *dificuldade de uso* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Dificuldade***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	79	6	0	0	85
		92.94%	7.05%	0%	0%	
Microaspersão	Gotejamento	79	6	0	0	81
		92.94%	7.05%	0%	0%	
Aspersão	Gotejamento	79	6	0	0	46
		92.94%	7.05%	0%	0%	

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o sistema-base (ex.: aspersor) apresenta menor *dificuldade de uso* do que o outro sistema (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 92,94% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

sistema de irrigação menos aconselhável para o cultivo da fruticultura irrigada no Submédio do São Francisco.

Quando perguntados sobre o sistema com maior *despesa de instalação*, a maioria dos colonos respondeu aspersão (Tabela 8). Tal resposta entra em confronto com os diversos estudos anteriormente mencionados, que afirmam ser aspersão o sistema que apresenta o menor custo de instalação dentre os três indicados. No entanto, mesmo supondo ser o mais caro, este sistema é o mais utilizado pelos colonos. Isto pode ser resultado do fato de os colonos já possuírem esse sistema em suas propriedades e não possuírem condições financeiras de investir em um novo equipamento de irrigação. Tais fatores fazem com que esses colonos não tenham noção dos preços de mercado dos diferentes sistemas. Partindo deste pressuposto, pode-se concluir que os colonos julgam o sistema de aspersão mais caro por considerá-lo superior a outros sistemas, contribuindo para permanência de sua utilização. O sistema que os colonos julgam ser mais barato é o de microaspersão. Apesar disto, este não é o sistema mais utilizado. Coincidentemente, microaspersão é o sistema que os colonos têm maior dificuldade em manusear.

No que concerne às *despesas operacionais*, os colonos acreditam que o sistema de aspersão apresenta o menor custo operacional (Tabela 9). Novamente, este resultado vai de encontro com os encontrados pelos diversos autores citados neste estudo. Estes afirmam que a aspersão apresenta maior custo de operação dentre os sistemas aqui descritos, principalmente, por necessitar de muita mão-de-obra. No entanto, a utilização da mão-de-obra familiar (não remunerada) pode justificar, de certo modo, tais respostas. O gotejo é considerado pelos colonos o sistema mais caro para operar.

De acordo com os colonos entrevistados, gotejamento e aspersão são, respectivamente, os sistemas que apresentam maior e menor *despesas de manutenção* (Tabela 10). Este resultado está de acordo com as ações dos colonos que utilizam, principalmente, o sistema de aspersão, ou seja, exatamente o sistema que julgam mais barato. Este resultado também converge com os resultados apontados no Quadro 1.

No que concerne a *despesa com mão-de-obra*, a maior parte dos colonos entrevistados acredita que o sistema de gotejamento é o sistema que

Tabela 8 – Percepção dos colonos* em relação a *despesas de instalação* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Despesas de Instalação***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	15	68	2	0	85
		17.64%	80.00%	2.35%	0%	
Microaspersão	Gotejamento	50	8	13	10	81
		61.72%	9.87%	16.04%	12.34%	
Aspersão	Gotejamento	18	23	3	2	46
		39.13%	50.00%	6.52%	4.34%	

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o sistema-base (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa de instalação* do que o outro sistema (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 17,64% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 9 – Percepção dos colonos* em relação a *despesas operacionais* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Despesas de operacionais***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	77	7	1	0	85
		90.58%	8.23%	1.17%	0%	
Microaspersão	Gotejamento	39	6	25	11	81
		48.14%	7.40%	30.86%	13.58%	
Aspersão	Gotejamento	38	5	0	3	46
		82.60%	10.86%	0%	6.52%	

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa operacional* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 90,58% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 10 – Percepção dos colonos* em relação a *despesas de manutenção* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Despesas de manutenção***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	66	12	7	0	85
		77.64%	14.11%	8.23%	0%	
Microaspersão	Gotejamento	46	10	14	11	81
		56.79%	12.34%	17.28%	13.58%	
Aspersão	Gotejamento	35	7	2	2	46
		76.08%	15.21%	4.34%	4.34%	

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa de manutenção* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 77,64% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

apresenta o maior gasto, e a aspersão o menor gasto com mão-de-obra (Tabela 11). Este fato, novamente, contribui para explicar por que os colonos utilizam aspersão, já que acreditam ser este sistema o que apresenta menor despesa com mão-de-obra – o que não é verdade, como já explanado anteriormente. Uma possível explicação para este resul-

tado é que grande parte da mão-de-obra empregada pelos colonos é familiar, não sendo necessário pagamento formal de salários.

Com relação à *despesa com energia*, os colonos responderam que o sistema que apresenta maior custo é o gotejamento, seguido por microasper-

são e aspersão (Tabela 12). No entanto, segundo Pires *et al.* (2003), comparado a outros sistemas de irrigação, aspersão é o que apresenta maior consumo de energia. Portanto, novamente, os colonos estão equivocados quanto a suas percepções de custos com os sistemas de irrigação. E este erro de avaliação, novamente, contribui para que os colo-

nos usem aspersão em seus cultivos, o que acarreta maiores custos com energia.

Ao serem questionados sobre o sistema de irrigação que *utiliza mais água*, os colonos responderam que gotejamento é o sistema que gasta mais, seguido por microaspersão e aspersão (Tabela 13). Este

Tabela 11 – Percepção dos colonos* em relação à despesa de mão-de-obra dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Despesas de mão-de-obra***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	80	3	2	0	85
		94.11%	3.52%	2.35%	0%	
Microaspersão	Gotejamento	24	6	40	11	81
		29.62%	7.40%	49.38%	13.58%	
Aspersão	Gotejamento	43	1	0	2	46
		93.47%	2.17%	0%	4.34%	

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa com mão-de-obra* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 94,11% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 12 – Percepção dos colonos* em relação à despesa com energia dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Despesas de energia***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	64	8	13	0	85
		75.29%	9.41%	15.29%	0%	
Microaspersão	Gotejamento	36	6	28	11	81
		44.44%	7.40%	34.56%	13.58%	
Aspersão	Gotejamento	36	3	5	2	46
		78.26%	6.52%	10.86%	4.34%	

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa com energia* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 75,29% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 13 – Percepção dos colonos* em relação à utilização de água dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Desperdício de água***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	75 88.23%	0 0%	9 10.58%	1 1.17%	85
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Microaspersão	Gotejamento	53 65.43%	6 7.40%	13 16.04%	9 11.11%	81
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Gotejamento	40 86.95%	2 4.34%	2 4.34%	2 4.34%	46
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *desperdício de água* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 88,23% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

resultado demonstra que os colonos estão com uma visão completamente distorcida sobre os diferentes sistemas. Testezlaf (1997), por exemplo, aconselha utilizar o método de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) em locais onde há escassez de água, pelo fato de estes sistemas gastarem menos água. Ferreira, Warwick e Siqueira (1998) afirmam que o gotejamento economiza muita água, tanto pelo fato de sua quantidade ser controlada por gotejamento como pelo fato de esse sistema diminuir as perdas de água por evaporação, percolação e escorrimento. Desta forma, os colonos estão, novamente, utilizando o sistema de irrigação menos eficiente, quando se busca a racionalidade do uso da água.

Segundo os colonos entrevistados, o gotejamento é o sistema que gera maior *produção total* para o cultivo da fruticultura no Submédio do São Francisco, seguido por aspersão e microaspersão (Tabela 14). Nesse item, as respostas dos colonos – quando comparadas aos estudos científicos acima descritos – não apontam o principal sistema sugerido (microaspersão). No entanto, os mesmo estudos consideram o gotejamento como responsável por uma boa produtividade, ao mesmo tempo em que racionaliza o uso da água, o que é de suma importância para uma região semi-árida. Ferreira,

Warwick e Siqueira (1998) e Testezlaf (1997) recomendam para o cultivo da fruticultura no semi-árido nordestino o uso de sistema de irrigação localizada, quer este seja por gotejamento, quer este seja por microaspersão. Já Bernardo (1984) e Raniere *et al.* (2003) acreditam que usando gotejamento, de forma geral, a fruticultura se desenvolve melhor, as frutas ficam mais uniformes e se facilita o controle de pragas e doenças.

Portanto, apesar de considerarmos aqui microaspersão como o sistema de irrigação que maximiza a eficiência frutícola na região de estudo na maioria dos casos (ver Quadro 2), o sistema de gotejamento apresenta um bom desempenho, sendo, inclusive, considerado por alguns autores (como já mencionados) como o melhor sistema para aumentar a produtividade frutícola na microrregião em estudo. Portanto, a resposta dos colonos não está completamente em desacordo com o proposto como o sistema mais eficiente. A única contradição observada entre as percepções e a realidade se dá pelo fato de os colonos acreditarem que microaspersão é o sistema que gera menor produção em seus cultivos. De acordo com o QUADRO 2, Leão e Soares (2000) consideram microaspersão o melhor sistema de irrigação no Submédio para a viti-

cultura. Genú e Pinto (2002) e Alves (1999) afirmam o mesmo para a cultura da manga e da banana, respectivamente.

Quando perguntados sobre o sistema de irrigação que leva a uma maior *variação na produção* em seus respectivos cultivos, a resposta do-

minante foi microaspersão, seguido de gotejamento e aspersão. Novamente este resultado entra em confronto com o que os autores afirmam em seus estudos. Estes afirmam que a velocidade do vento, a declividade do solo, caule de árvores e homens trabalhando afetam na uniformidade de aplicação da água quando o sistema utilizado é asper-

Tabela 14 – Percepção dos colonos* em relação à produção total dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Produção total***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	18 21.17%	39 45.88%	24 28.23%	4 4.70%	85
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Microaspersão	Gotejamento	36 44.44%	8 19.51%	27 33.33%	10 12.34%	81
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Gotejamento	17 36.95%	14 30.43%	8 17.39%	7 15.21%	46
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor “produção total” do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 21,17% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 15 – Percepção dos colonos* em relação à variação na produção dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Variação na produção***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	33 38.82%	21 24.70%	27 31.76%	4 4.70%	85
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Microaspersão	Gotejamento	15 18.51%	26 32.09%	29 35.80%	11 13.58%	81
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Gotejamento	17 36.95%	10 21.73%	15 32.60%	4 8.69%	46
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor “variação na produção” do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 38,82% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

são. Isto acarreta variação de produtividade entre os frutos das árvores que são bem regadas e as que não o são (PIRES *et al.*, 2003; TESTEZFAZ, 1997; RURAL NEWS, 2003). Segundo Bernardo (1984), o sistema que apresenta melhor desempenho na uniformidade da rega é o gotejamento, o que resulta em menor variação de produtividade. Portanto, essa percepção errada dos colonos acarreta, novamente, um incentivo à utilização do aspersor.

A Tabela 16 demonstra desconhecimento por parte dos colonos em relação ao grau de eficiência dos diferentes sistemas de irrigação. Quando perguntados sobre qual sistema gera safras de maior *qualidade na produção*, os colonos responderam que aspersão e gotejamento apresentam igual eficiência. No entanto acreditam que aspersão é menos eficiente que microaspersão, e que microaspersão é menos eficiente que gotejamento. Ou seja, os próprios irrigantes entram em conflito quando respondem a esta pergunta, demonstrando falta de conhecimento técnico.

Por fim, quando perguntados sobre o sistema que apresenta maior *variação na qualidade da*

*safr*a, estes responderam que aspersão, seguido por microaspersão e gotejamento apresentam variações em escala crescente na qualidade da safra. Esta resposta vai de encontro ao que outros autores aqui pesquisados afirmam, já que o método por aspersão apresenta baixa eficiência no que concerne à uniformidade da aplicação, o que terá conseqüências na variação da qualidade das safras. Já gotejamento e microaspersão, por apresentarem melhor eficiência neste item, devem gerar menor variação na qualidade da safra para os produtores.

Para ficar mais perceptível visualmente, os Gráficos 1 a 3 apresentam as Tabelas de 7 a 17, de forma resumida. Esses Gráficos apresentam uma análise comparativa (de dois a dois sistemas de irrigação) da percepção dos colonos em relação aos diferentes fatores que se relacionam aos custos, produção e eficiência de determinado sistema de irrigação.

Em linhas gerais pode-se afirmar que os colonos apresentam dificuldades em determinar os sistemas de irrigação mais eficientes para suas condições, manusear esses sistemas e obter informações necessárias à utilização mais eficiente desses diferentes sis-

Tabela 16 – Percepção dos colonos* em relação à *qualidade na produção* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Qualidade na produção***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	14	41	26	4	85
		16.47%	48.23%	30.58%	4.70%	
Microaspersão	Gotejamento	33	8	30	10	81
		40.74%	9.87%	37.03%	12.34%	
Aspersão	Gotejamento	13	13	13	7	46
		28.26%	28.26%	28.26%	15.21%	

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor “qualidade na produção” do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 16,47% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 17 – Percepção dos colonos* em relação à *variação na qualidade da safra* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

Sistema-base	Outro Sistema	Variação na qualidade***				
		Menos	Mais	Igual	Não sabe	Total
Aspersão	Microaspersão	14 16.47%	41 48.23%	26 30.58%	4 4.70%	85
		33 40.74%	8 9.87%	30 37.03%	10 12.34%	81
Microaspersão	Gotejamento	13 28.26%	13 28.26%	13 28.26%	7 15.21%	46

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *variação na qualidade* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 28,23% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

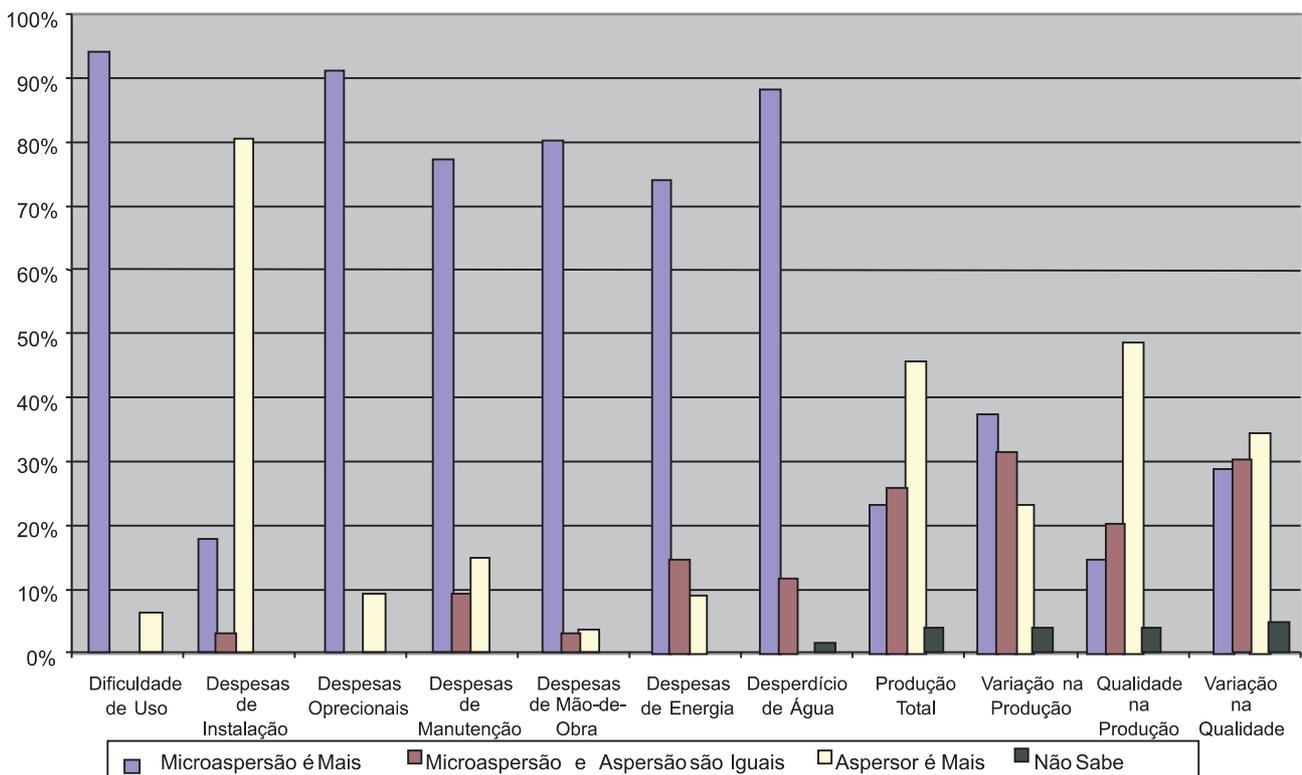


Gráfico 1 - Avaliação dos colonos quanto à eficiência dos sistemas de Microaspersão vs. Aspersão na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco.

Fonte: Elaboração Própria.

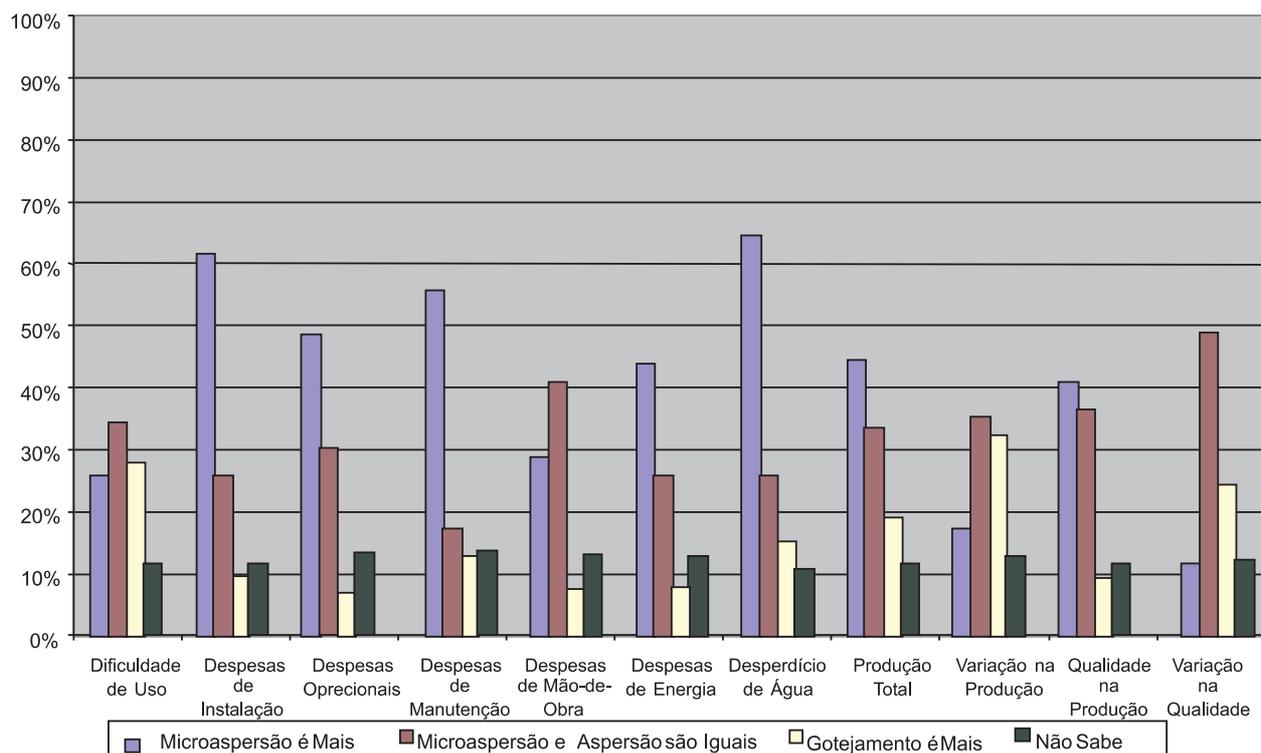


Gráfico 2 - Avaliação dos colonos quanto à eficiência dos sistemas de Microaspersão vs. Gotejamento na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco

Fonte: Elaboração Própria.

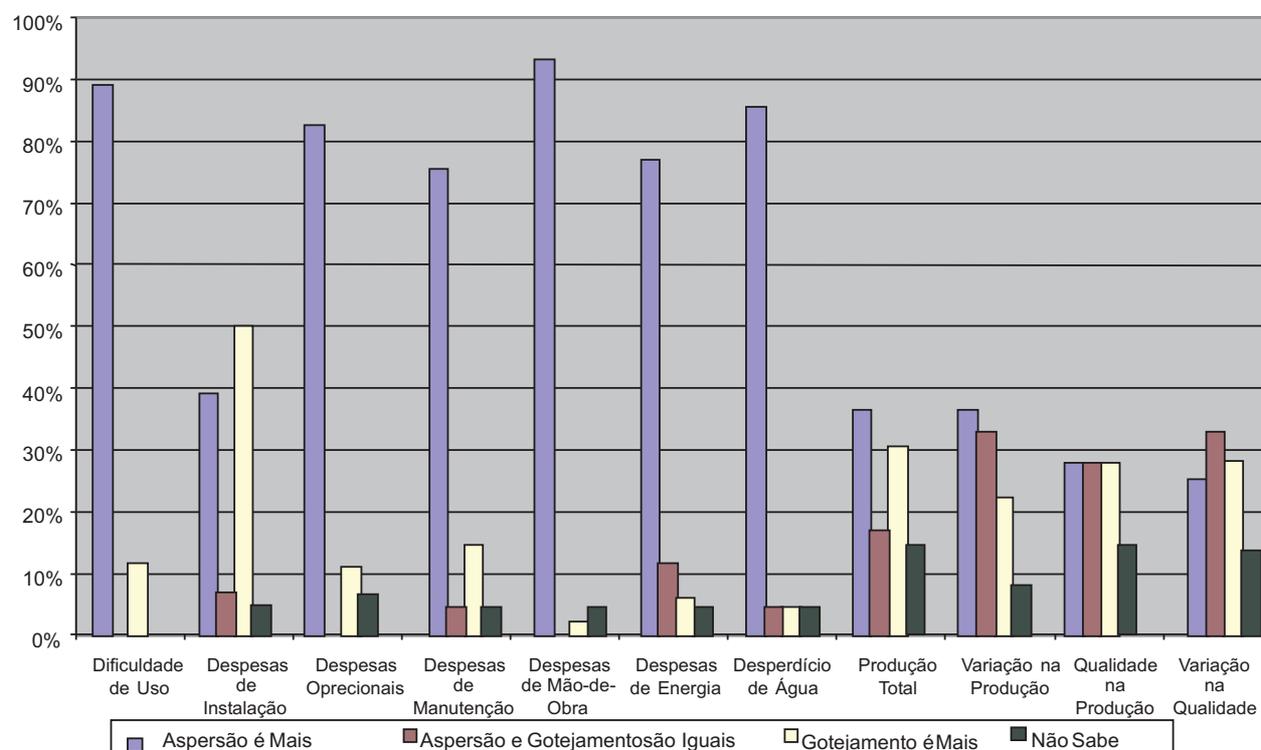


Gráfico 3 - Avaliação dos colonos quanto à eficiência dos sistemas de Aspersão vs. Gotejamento na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco

Fonte: Elaboração Própria.

temas. Desta forma, os colonos acabam, de certo modo, mantendo-se alheios às novas tecnologias e novas práticas de manuseio da irrigação, ficando, assim, às margens da vanguarda tecnológica.

A falta de qualificação do agricultor, conforme já vimos, é um fator diferenciador no grau de eficiência dos sistemas de produção aqui observados. Os resultados indicam, de certa forma, que maiores incentivos devem ser alocados para a capacitação dos colonos com o intuito de aprimorar seus conhecimentos sobre os diversos métodos de irrigação.

7 – CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

Os pequenos agricultores do Pólo Petrolina-Juazeiro, em geral, estão produzindo de forma ineficiente ao utilizarem o sistema de irrigação menos aconselhável para o cultivo frutícola no semi-árido. Desta forma, não maximizam seus lucros, além de contribuírem para o aumento da escassez de água na região, uma vez que o sistema de irrigação por aspersão é o mais utilizado pelos colonos e o que mais desperdiça água.

Apesar de declararem sua preferência pela utilização do sistema de irrigação por microaspersão em suas propriedades, o fato de os colonos usarem o sistema de irrigação por aspersão vai em contradição com suas respostas, devido, talvez, às suas restrições de capital. Como os diversos estudos utilizados neste trabalho apontam o método de irrigação por aspersão como o menos eficiente para o cultivo da fruticultura no semi-árido nordestino, a conclusão que se pode tirar é que os colonos estão utilizando, de uma forma geral, os sistemas de irrigação inadequados, o que acarreta em ineficiência para o cultivo da fruticultura nessas propriedades. Supondo que toda a população comporte-se como a amostra aqui pesquisada, conclui-se que os colonos no Submédio do São Francisco estão utilizando de forma ineficiente o potencial frutícola da região, ao optarem por um sistema de irrigação inadequado, acarretando em irracionalidade do uso da água, degradação do meio ambiente, diminuição dos lucros (aumento de despesas e queda nas receitas) perda de qualidade, queda de produtividade etc.

Desta forma, os colonos, por apresentarem grande importância no contexto regional da fruticultura irrigada, precisam de um maior apoio de técnicos por parte de instituições públicas, visando apresentar condições para aplicação, de forma mais eficiente, dos sistemas de irrigação em suas propriedades. Assim, poderão aumentar a produção e melhorar a produtividade e, em consequência, aumentar a renda e os empregos diretos e indiretos da região. Poderão, ainda, com a maior eficiência do sistema de irrigação, racionalizar o uso da água numa região que sofre com problemas relacionados à seca, diminuir os custos com energia, melhorar a qualidade dos frutos cultivados, agregando valor ao seu produto, minimizar a degradação do meio ambiente e aumentar a oferta de alimentos.

Abstract

This study presents an evaluation of the perceptions of small farmers of São Francisco Valley located in the Nilo Coelho and Maria Tereza Irrigated Perimeters on the adoption of water saving irrigation technologies. The evaluation is carried on by interviewing farmers using a study method based on field research. All the obtained information in questions related to installation and maintenance costs and productivity of the adopted technologies by farmers and other available technologies, among other information, were used to obtain the results presented in this study. Results show that there is some knowledge among farmers about the advantages of modern irrigation systems. However, adoption rates are low and the knowledge is not present among all farmers.

Key words:

Irrigated Agriculture, Small farmers, Water demand, Popular management of water, Irrigation technologies, Adoption rates.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana:** aspectos técnicos, socioeconômicos e

agroindustriais. 2. ed. Brasília: Embrapa, 1999. 585p.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 3. ed. Viçosa: UFV, 1984. 463p.

CODEVASF. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E PARNAÍBA. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br>. Acesso em: ago. 2003.

FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 1998. 292p.

FRANÇA, F. M. C. (Coord.). **Modelo geral para otimização e promoção do agronegócio da irrigação do Nordeste. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001a. 320p.**

_____. (Coord.). **Modelo para otimização e promoção do projeto de irrigação Salitre – Juazeiro da Bahia**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001b.

FRANÇA, F. M. C.; PEREIRA, J. A. **Análise agroeconômica e capacidade de pagamento do pequeno irrigante do Nordeste**. Fortaleza: Secretaria Nacional de Irrigação/BNB/ETENE, 1990. 278p.

GENÚ, P. J. C.; PINTO, A. C. Q. (Eds.). **A cultura da mangueira**. Brasília: EMBRAPA, 2002. 454p.

GONZAGA NETO, L. Produtividade e competitividade dependem do aumento de hectares irrigados. **Revista dos Agrônomos**. Ano III, n.1, p. 14-20, Março, 2000.

LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. A viticultura no semi-árido brasileiro. Petrolina: EMBRAPA, 2000. 366p.

LOPES, P. M. O. **Evapotranspiração da mangueira na região do Submédio do São**

Francisco, 1999. 104 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1999.

MENU, H.; MARINOZZI, G. **Análise-diagnóstico dos sistemas de produção irrigados no município de Petrolina-PE**. Recife: FAO-ONU/INCRA, [s. d.]. Versão preliminar nov. 1997.

NASCIMENTO, T. **Otimização do manejo de água sob irrigação localizada em fruteiras no Nordeste brasileiro**. Disponível em: <http://www.cpsa.embrapa.br/projeto/17199908201.html>. Acesso em: set. 2003.

NUNES FILHO, J.; LIMA, V. A. de.; SIMÕES, A. L. **Irrigação**. Disponível em: <http://www.ipa.br/RESP/resp28.htm>. Acesso em: out. 2003.

PASSOS, E. E. M. **Impacto sofrido pelo coqueiro após plantio definitivo: mudas com raízes nuas e em saco plástico**. Aracaju: EMBRAPA, 1989. 8p.

PIRES, R. C. M.; ARRUDA, F. B.; SAKAI, E.; CALHEIROS, R. O. Método de irrigação. **Informe tecnológico n. 052**. Disponível em: <http://www.embrapa.br:8080/aplic/cafenews.nsf/vwinfotec/6B48197C4E8A7A5283256CD0005EAE4D>. Acesso em: set. 2003.

RANIERI, A. **Fertirrigação por gotejamento em ambientes protegidos**. Lavras: UFLA, 2003.

RURAL NEWS. **Métodos ou sistemas de irrigação**. Disponível em: http://www.ruralnews.com.br/agricultura/irrigacao/irrigacao_sistemas.htm. Acesso em: set. 2003.

SCALOPPI, E. J. Critério básico para seleção de sistemas de irrigação. **Informe Agropecuário**, v.12, n.139, p.54-62, 1986.

SILVA, E. M.; PINTO, A. C. Q.; AZEVEDO, J. **A. Manejo da irrigação e fertirrigação na cultura da mangueira.** Planaltina: EMBRAPA, 1996. 77p.

TEIXEIRA, M. T. **Consumo de água utilizando o Programa Irriga.** Disponível em: <http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=302>. Acesso em: nov. 2004.

TESTEZLAF, R. **Irrigação na propriedade agrícola.** [S. l.]: UNICAMP/Faculdade de Engenharia Agrícola/Departamento de Água e Solo, 1997.

Recebido para publicação em 28.MAR.2004.

Endereços dos Autores

Adriano Nascimento da Paixão

Rua General Polidoro, 380, Bloco G,
aptº 103 – Várzea
50740-050 Recife-PE
anpaixao@hotmail.com

Ahmad Saeed Khan

Rua Gustavo Sampaio, 2075
aptº 801 – Parquelândia
60455-001 Fortaleza-CE
saeed@ufc.br

Antonio Carvalho Campos

Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Economia Rural
36570-000 Viçosa-MG

Ecio de Farias Costa

Rua Bráulio Gonçalves, 77 – aptº 201
50720-605 Recife-PE
ecio@yahoo.com

Elivan Gonçalves Rosa Ribeiro

Rua Valdemar Chianca, 352,
bloco A – aptº 1302 – Bessa
58037-480 João Pessoa-PB
elivan@openline.com.br

João Policarpo Rodrigues Lima

R. Anunciada da Rocha Melo, 57/1001 – Madalena
50710-390 Recife-PE
jprlima@decon.ufpe.br

José César Vieira Pinheiro

Rua Dr. Zamenhof, 400 – aptº 1102 – Papicu
60.176-060 Fortaleza-CE
jcvpinhe@ufc.br

José Luis dos Santos Rufino

Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Economia Rural
36570-000 Viçosa-MG
jlsrufino@viçosa.br

Leonardo M. Monastério

Departamento de Geografia e Economia
ICH – UFPel
Rua Cel. Alberto Rosa, 154 – Pelotas
96010-770 Pelotas-RS
leonardo@monasterio.net

Marcelo José Braga

Universidade Federal de Viçosa
Departamento de Economia Rural
36570-000 Viçosa-MG

Mônica de Moura Pires

Universidade Estadual de Santa Cruz
Departamento de Ciências Econômicas
Rodovia Ilhéus-Itabuna, km 16 – Salobrinho
45.650-000 Ilhéus-BA
mpires@uesc.br

Paulo Amilton Maia Leite Filho

Av. Eutiquiano Barreto 820, aptº 1302 – Manaíra
58038-000 João Pessoa-PB
pmaiaf@hotmail.com

Tiago Farias Sobel

Rua Miguel Rocha dos Santos, n.377,
apto.103 – Santa Mônica.
38408-190 Uberlândia-MG
tiagosobel@yahoo.com.br

Sandra Maria Guimarães Callado

Rua Professor Sólon Farias, 1356
Cidade dos Funcionários
60.833-510 Fortaleza-CE
smgcallado@hotmail.com

Normas para Apresentação de Originais

1. A Revista Econômica do Nordeste (REN) é uma publicação trimestral do Banco do Nordeste do Brasil S.A., destinada à divulgação de trabalhos de cunho técnico-científico resultantes de estudos e pesquisas que contribuam para a formação e qualificação dos recursos humanos do Nordeste e concorram para a constituição de base de informação sobre a Região.
2. A REN tem por objetivos:
 - a) promover a integração técnico-científica do Banco do Nordeste com outros órgãos de desenvolvimento, de modo a reforçar seu papel de banco de desenvolvimento;
 - b) estimular a comunidade intelectual à produção de trabalhos técnico-científicos sobre desenvolvimento regional nas áreas de Administração, Economia, Sociologia e ciências afins, bem como das tecnologias afetas a essas áreas do conhecimento;
 - c) oferecer subsídios à formação de consciência crítica sobre aspectos sócio-econômicos da Região; e
 - d) divulgar trabalhos do Banco do Nordeste que retratem as especificidades da Região.
- 2 – A critério da Comissão Editorial, serão aceitos trabalhos já publicados em periódicos estrangeiros, sujeitos à mesma avaliação de originais inéditos. O autor deverá apresentar autorização por escrito do editor da revista onde o seu artigo foi originalmente publicado.
- 3 – Os originais serão publicados em língua portuguesa. Devem ser redigidos em linguagem acessível, evitando-se o jargão teórico e as formulações matemáticas, desde que não prejudique a qualidade do trabalho.
- 4 – O autor faculta ao Banco do Nordeste publicar seu trabalho na REN, em mídia tradicional e eletrônica, existente ou que venha a ser descoberta, para efeito de divulgação científica da Revista e de seu conteúdo, conforme a Lei 9.610/98.
- 5 – A redação se reserva o direito de introduzir alterações nos originais, visando a manter a homogeneidade e a qualidade da publicação, respeitando, porém, o estilo e as opiniões dos autores. As provas tipográficas não serão enviadas aos autores.
- 6 – Os artigos publicados na Revista Econômica do Nordeste podem ser reimpressos, total ou parcialmente, desde que obtida autorização expressa da direção da Revista e do respectivo autor, e que seja consignada a fonte de publicação original.
- 7 – Os autores receberão 2 (dois) exemplares da Revista que veicular seu artigo, mais 10 separatas de seu trabalho.
- 8 – A Revista classificará as colaborações de acordo com as seguintes seções:

NORMAS EDITORIAIS

- 1 – A REN publica trabalhos inéditos, depois de submetidos à aprovação de consultores que sejam especialistas reconhecidos nos temas tratados. A seleção dos trabalhos para publicação cabe à Comissão Editorial.

- 8.1 - **Documentos Técnico-Científicos:** textos que contenham relatos completos de estudos ou pesquisas concluídas, revisões da literatura e colaborações assemelhadas.
- 8.2 - **Comunicações:** relatos breves sobre resultados de pesquisas em andamento, que sejam relevantes e mereçam rápida divulgação.
- 8.3 - **Resenhas:** análises críticas de livros cujo conteúdo se enquadre nos objetivos da Revista.
- 8.4 - **Banco de Idéias:** textos de divulgação de opiniões de pesquisadores, professores, estudantes e técnicos sobre textos publicados na revista e temas atuais de sua especialidade.

APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

Formato: todas as colaborações devem ser enviadas pela internet ou via postal em disquete (endereços abaixo) de 3 ½ polegadas, no processador de textos Word, versão atualizada, corpo 12, fonte Times New Roman, espaçamento simples, laudas programadas para papel A-4, com margens de 2,5cm (superior, inferior e laterais). A quantidade de laudas variará conforme o tipo de colaboração, obedecendo aos seguintes parâmetros:

- **Documentos Técnico-Científicos e Comunicações:** de 15 a 30 laudas;
- **Banco de Idéias:** até cinco laudas;
- **Resenhas:** até duas laudas.

A primeira lauda do original deverá conter: título do artigo, nome completo do autor, minicurrículo, endereço postal, telefone e fax.

Para resenhas, acrescentar a referência bibliográfica completa, bem como endereço da editora ou entidade encarregada da distribuição da obra resenhada.

Título do artigo: o título deve ser breve e suficientemente específico e descritivo, contendo as palavras-chave que representam o conteúdo do artigo.

Resumo: deve ser incluído na segunda lauda um resumo informativo de aproximadamente 200 palavras, em português, acompanhado de sua tradução para o inglês, redigido conforme as normas da NBR 6028, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Agradecimento: agradecimento por auxílios recebidos para a elaboração do trabalho deve ser mencionado no final do artigo.

Notas: nota referente ao corpo do artigo deve ser indicada com um número alto, imediatamente depois da frase a que diz respeito. Deverá vir no rodapé do texto, sem ultrapassar cinco linhas por cada página.

Fórmulas matemáticas: as fórmulas matemáticas, quando indispensáveis, deverão ser digitadas no próprio texto, com clareza, não podendo oferecer dupla interpretação. Ex: não confundir o algarismo 1 com a letra l.

Apêndices: apêndices podem ser empregados no caso de listagens extensivas, estatísticas e outros elementos de suporte.

Materiais gráficos: fotografias nítidas e gráficos (estritamente indispensáveis à clareza do texto) poderão ser aceitos, desde que no programa “Corel Draw”, em versão preto e branco. Deverão ser assinalados, no texto, pelo seu número de ordem, os locais onde devem ser intercalados. Se as ilustrações enviadas já tiverem sido publicadas, mencionar a fonte e a permissão para reprodução.

Tabelas e Quadros: as tabelas e os quadros deverão ser acompanhados de cabeçalho que permita compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao texto, obedecendo às normas de apresentação tabular, da Fundação IBGE em vigor. Devem também ter numeração seqüencial própria para cada tipo e suas localizações devem ser assinaladas no texto, com a indicação do número de ordem respectivo.

Referências Bibliográficas: seguem a norma em vigor, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deverão constituir as referências, no final do artigo, em ordem alfabética por sobrenome de autor. As citações devem ser indicadas no texto por um sistema de chamada autor-data. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são da responsabilidade do autor.

Os trabalhos devem ser enviados para:

BANCO DO NORDESTE

Editor da Revista Econômica do Nordeste
Superintendência de Comunicação e Cultura
Av. Paranjana, 5.700 - Passaré
CEP 60740-000 Fortaleza CE.

Os autores poderão obter outras informações pelo telefones (085) 299.3137 ou (85) 299.3737, fax (085) 299.3530 correio eletrônico ren@bnb.gov.br, e home page <http://www.bnb.gov.br/ren>

Relação de Consultores

Abraham Benzaquen Sicsú
Acúrcio Araújo Filho
Ademar Ribeiro Romeiro
Adriano Sarquis Bezerra de Menezes
Afonso Henriques Borges Ferreira
Afrânio Aragão Craveiro
Ahmad Saeed Khan
Airton Saboya Valente Júnior
Alceu de Castro Galvão Júnior
Alceu Richetti
Alda Maria Nogueira Pedroza
Alexandre Alves Porsse
Alexandre Rands Coelho Barros
Alexandre Stamford da Silva
Alfredo Augusto Oliveira
Ana Flávia Machado
Ana Maria Fontenele
Ângela Maria Rodrigues Ferreira
Antonio Aduino Fonteles Filho
Antonio Alberto Jorge Farias Castro
Antônio Alberto Teixeira
Antônio de Castro Queiroz Serra
Antônio Evaldo Comune
Antonio Henrique Pinheiro Silveira
Antônio Jeová Pereira Lima
Antônio Lisboa Teles da Rosa
Antônio Luiz Abreu Dantas
Antônio Nogueira Filho
Antônio Pereira Neto
Antônio Renan Moreira Lima
Antônio Wilson Menezes
Aristides Monteiro Neto
Arlan Mendes Mesquita
Assuero Ferreira
Atenágoras Oliveira Duarte
Áureo Eduardo Ribeiro
Auro Akio Otsubo
Bastian Philip Reydon
Berthyer Peixoto Lima
Biágio de Oliveira Mendes Júnior
Bouzid Izerrougene
Breno Magalhães Freitas
Bruno Gabai
Carlos Brunet Martins Filho
Carlos Eduardo Gasparini
Carlos Roberto Azzoni
Carlos Roberto Machado Pimentel
Cícero Péricles de Carvalho
Ciro Biderman
Claricio dos Santos Filho
Clonilo Moreira Sindeaux de Oliveira
Clóvis Guimarães Filho
Clóvis José D. L. Darrigue de Faro
David Ferreira de Carvalho
Dean Lee Hansen
Diniz de Alencar Araújo
Ecio de Farias Costa
Edison Rodrigues Barreto Júnior
Edmar Vieira Filho
Edson Gurgel Coelho
Eduardo Amaral Haddad
Eduardo Girão Santiago
Eduardo Pontual Ribeiro
Elivan Gonçalves Rosas Ribeiro
Elízia de Figueiredo
Emílio Recamonde Capelo
Fernando Cardoso Pedrão
Fernando de Mendonça Dias
Fernando Luís Emerenciano Viana
Fernando Mendes Lamas
Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto
Francisco Assis Soares
Francisco das Chagas Soares
Francisco Diniz Bezerra
Francisco Ferreira Alves
Francisco José Araújo Bezerra
Francisco José Linhares Teixeira
Francisco Mavignier Cavalcante França
Francisco Paula Pessoa de Andrade
Francisco Raimundo Evangelista

Francisco S. Ramos
 Franklin Roosevelt Santos Amorim
 Fred Leite Siqueira Campos
 Frederico Gonzaga Jayme Júnior
 George Emílio Bastos Gonçalves
 Geraldo de Lima Gadêlha Filho
 Gerson Pereira Lima
 Gil Célio de Castro Cardoso
 Gilca Garcia de Oliveira
 Guerino Edécio da Silva Filho
 Hamilton de Moura Ferreira Júnior
 Heber José de Moura
 Hermano José Batista de Carvalho
 Hugo Eduardo Araujo da Gama Cerqueira
 Isabelle Maria Jacqueline Meunier
 Jane Mary Gondim de Sousa
 João Carduci Pereira da Silva
 João da Cunha Silva
 João de Aquino Limaverde
 João Francisco Freitas Peixoto
 João Policarpo Rodrigues Lima
 João Rodrigues Neto
 Jorge Luiz Mariano da Silva
 José Ailton Nogueira dos Santos
 José Ailton Mendonça de Melo
 José Alfredo Américo Leite
 José Alípio Frota Leitão Neto
 José Carlos Aziz Ary
 José Carlos de Araújo
 José Carlos Machado Pimentel
 José Carlos Pinho de Paiva Timbó
 José Carrera Fernandez
 José Cesar Vieira Pinheiro
 José Danilo Lopes de Oliveira
 José de Jesus Sousa Lemos
 José Eli da Veiga
 José Flores Fernandes Filho
 José Franácio de Castro
 José Ivan Caetano Fernandes
 José Lamartine Távora Junior
 José Lucenildo Parente Pimentel
 Jose Marangoni Camargo
 José Maria Eduardo Nobre
 José Maria Marques de Carvalho
 José Newton Pires Reis
 José Nicácio de Oliveira
 José Otamar de Carvalho
 José Ricardo de Santana
 José Roberto de Lima Andrade
 José Romeu de Vasconcelos
 José Sérgio Gabrielli de Azevedo
 José Sydrião de Alencar Júnior
 José Valdeci Bezerra
 Joseneide Franklin Cavalcante
 Laura Lúcia Ramos Freire
 Lauro Mattei
 Leonardo Guimarães Neto
 Lincoln Coutinho de Aguiar
 Liv Soares Severino
 Lucia Maria Goes Moutinho
 Luciana Togeiro de Almeida
 Luciano Jany Feijão Ximenes
 Luis Antônio Mattos Filgueiras
 Luís Henrique Romani de Campos
 Luis Ivan de Melo Castelar
 Luis Sérgio Farias Machado
 Luiz Ricardo Mattos Teixeira Cavalcante
 Luzia Neide Menezes Texeira Coriolano
 Manuel Osório de Lima Viana
 Marcelo Savino Portugal
 Maria Cleide Carlos Bernal
 Maria Cristina Macdowell
 Maria Cristina Pereira de Melo
 Maria da Graça Duque Farias
 Maria de Fátima Aguiar
 Maria de Fátima Bandeira de Paula
 Maria de Fátima Garcia
 Maria de Fátima Vidal
 Maria Odete Alves
 Maurício Teixeira
 Mauricio Teixeira Rodrigues
 Mauro Borges Lemos
 Mauro Mendes Rangel
 Mileno Tavares Cavalcante
 Mônica Alves Amorim
 Marco Aurélio Crocco Afonso
 Myrtis Arrais de Souza
 Odair Lopes Garcia
 Odorico de Moraes Eloy da Costa
 Olímpio José de Arroxelas Galvão
 Orlando Carneiro de Matos
 Orlando Martinelli

Oscar Henrique Belo Santos
Oséas Gois Pereira
Osires Carvalho
Osmar Gonçalves Sepúlveda
Oswaldo Ferreira Guerra
Paulo Amilton Maia Leite Filho
Paulo Brígido R. Macedo
Paulo Henrique de Almeida
Paulo Ortiz Rocha de Aragão
Paulo Roberto Silva
Paulo Roberto Siqueira Telles
Paulo Sergio Nascimento Lopes
Pedro Carlos Cunha Martins
Pedro Cavalcanti Ferreira
Pedro Jorge Ramos Vianna
Pedro Luiz da Motta Veiga
Pery Francisco Assis Shikida
Raimundo Eduardo Silveira Fontenelle
Raimundo Sampaio Neto
Raul da Mota Silveira Neto
Rebert Coelho Correia
Ricardo Chaves Lima
Ricardo Lima de Medeiros Marques
Ricardo Oliveira Lacerda de Melo
Ricardo S. Martins
Rita Ayres Feitosa
Rivanda Meira Teixeira
Robério Telmo Campos
Roberto Cláudio de Almeida Carvalho
Robson Ribeiro Gonçalves
Rodrigo Ferreira Simões
Rodrigo Magalhães Neiva Santos
Rogério César Pereira de Araújo
Rogério Pereira
Rômulo Cordeiro Cabral
Ronaldo de Albuquerque e Arraes
Rosa Maria Oliveira Fontes
Rosalvo Ferreira Santos
Ruben Dario Mayorga
Rubênio Borges de Carvalho
Rubens Onofre Nodari
Rubens Sonsol Gondim
Samuel Jorge Marques Cartaxo
Sandra dos Santos Souza
Saumíneo da Silva Nascimento
Sergio Henrique Arruda Cavalcante Forte
Sidney Grippi
Sílvio Mendes Zancheti
Solimara Battisti
Sonia Maria Dalcomuni
Stênio Domingues da Silva Júnior
Suely Salgueiro Chacon
Tânia Bacelar de Araújo
Tarcisio Patricio de Araújo
Tereza Cristina Vasconcelos Gesteira
Tibério Rômulo Romão Bernardo
Tito Belchior Moreira
Vanderlei Barreto Lima
Vanessa Petrelli Corrêa
Vera Spinola
Verônica Fagundes Araújo
Vicente de Paula Maia Santos Lima
Victor Prochnik
Virgínia Pontual
Viviane Queiroz Cerqueira
Vitor de Athayde Couto
Vitor Moreira da Rocha Ponte
Vladimir Fernandes Maciel
Wagner Paiva de Argolo
Walmir Severo Magalhães
Wandrick Hauss de Sousa
Willian Eufrásio Nunes Pereira
Yony Sampaio

