



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
*Secretaria do Planejamento
e Gestão*

ECONOMIA do CEARÁ em DEBATE 2013



GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ
*Secretaria do Planejamento
e Gestão*

ECONOMIA do CEARÁ em DEBATE 2013

ipece | INSTITUTO
DE PESQUISA
E ESTRATÉGIA
ECONÔMICA
DO CEARÁ

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Cid Ferreira Gomes – Governador

Domingos Gomes de Aguiar Filho – Vice Governador

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E GESTÃO (SEPLAG)

Eduardo Diogo – Secretário

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (IPECE)

Flávio Ataliba F. D. Barreto – Diretor Geral

Adriano Sarquis B. de Menezes – Diretor de Estudos Econômicos

Regis Façanha Dantas – Diretor de Estudos Sociais

Organizadores

Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto

Adriano Sarquis B. de Menezes

Regis Façanha Dantas

Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque

Fátima Juvenal de Sousa

Conselho Editorial

Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto (IPECE / CAEN-UFC)

Adriano Sarquis Bezerra de Menezes (IPECE / ETENE-BNB)

Carlos Eduardo dos Santos Marino (SEFAZ-CE)

João Mário de França (CAEN-UFC)

José Raimundo Carvalho (CAEN-UFC)

Nicolino Trompieri Neto (IPECE / UNIFOR)

ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE 2013

v-1 - 2013

Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto, Adriano Sarquis B. de Menezes,
Regis Façanha Dantas, Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque, Fátima
Juvenal de Sousa (organizadores).

Fortaleza: IPECE, 2014. 416 p.

ISBN: 978-85-98664-30-9

1. Economia 2. Ceará. I - Daltro, Barreto, Flávio, Ataliba, Flexa.

II - Título

CDU 330 (813.1)

Copyright © 2014 - IPECE - *Impresso no Brasil / Printed in Brasil*

Os artigos apresentados neste livro são de inteira responsabilidade dos seus autores. As opiniões neles emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE.

APRESENTAÇÃO

O livro *Economia do Ceará em Debate 2013* é uma coletânea dos quinze artigos apresentados por ocasião do IX Encontro Economia do Ceará em Debate, realizado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), no dia 12 de novembro de 2013, no auditório da Secretaria do Planejamento e Gestão – SEPLAG. A seleção dos artigos coube à banca formada pelos professores doutores e pesquisadores Carlos Eduardo (SEFAZ-CE); João Mário (CAEN-UFC) e José Raimundo (CAEN-UFC), aos quais, em nome do IPECE, registramos os mais sinceros agradecimentos. Participaram do Encontro e contribuíram assim para o saudável debate os presidentes das mesas, professores e analistas do IPECE: Carlos Alberto Manso, Vitor Miro e Victor Hugo. Coube ao Secretário de Segurança Pública do Ceará, Servilho Paiva, que e ao Secretário da Saúde do Ceará, Ciro Gomes, proferirem as duas palestras do encerramento do encontro.

O livro que apresentamos à sociedade é fruto do Encontro, bem como do trabalho interativo entre Governo do Estado e academia, que contou com o envolvimento intenso dos colaboradores do IPECE. Agradecemos o apoio recebido do Governo do Estado do Ceará, por intermédio da SEPLAG. Devemos igualmente gratidão ao Bradesco e SINTAF pelo apoio financeiro para a premiação dos artigos que lograram os três primeiros lugares, aqui publicados e a Associação dos Auditores de Controle Interno do Estado do Ceará (AACI). Todos colaboraram e contribuíram com sua participação para o sucesso do evento cujo os textos apresentados permitiram a publicação deste livro, que vem com reflexões valiosas para o entendimento de diversas dimensões da economia do Ceará.

Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto

Diretor Geral

**Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica
do Ceará (IPECE)**

SUMÁRIO

| | |
|---|-----|
| BOM NA ESCOLA BOM NA PROVA BRASIL? EVIDÊNCIAS DOS ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE FORTALEZA-CE Alesandra de Araújo Benevides, Ricardo Brito Soares..... | 7 |
| ECONOMIA DO CRIME APLICADA À EFICIÊNCIA DO JUDICIÁRIO NO CEARÁ Denise Xavier Araújo de Oliveira, Andrei Gomes Simonassi, Ronaldo de Albuquerque e Arraes | 39 |
| ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS CEARENSES Nicolino Trompieri Neto, Leandro Oliveira Costa, Cleyber Nascimento de Medeiros, Francisco Kennedy | 69 |
| CRESCIMENTO PRÓ-POBRE? UMA ANÁLISE PARA AS MICRORREGIÕES CEARENSES Lilian Lopes Ribeiro, Débora Gaspar Feitosa, Jair Andrade de Araújo | 93 |
| DECOMPOSIÇÃO DA DESIGUALDADE DE RENDA NO BRASIL E NO ESTADO DO CEARÁ Jair Andrade Araújo, Gabriel Alves de S. Moraisi | 111 |
| APONTAMENTOS SOBRE O PROCESSO DE METROPOLIZAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ José Micaelson Lacerda Morais, Maria Aline Pereira de Brito, Rayanne Gomes dos Santos..... | 139 |
| ANÁLISE DA DEMANDA TURÍSTICA PELO ESTADO DO CEARÁ Diego Rafael Fonseca Carneiro, Guilherme Irffi | 165 |
| MUNICÍPIOS CEARENSES: UMA ANÁLISE DA CAPACIDADE DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS ORIUNDOS DOS REPASSES CONSTITUCIONAIS Nadirlan Fernandes Fontinele, Francisco José Silva Tabosa, Andrei Gomes Simonassi | 187 |

| | |
|--|-----|
| ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL E SEUS REFLEXOS TERRITORIAIS: CASO DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA (CE) Cleyber Nascimento de Medeiros, Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque, Marcos José Nogueira de Souza | 209 |
| ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS PSFs DO MUNICÍPIO DE SOBRAL: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO O DEA Carlos Eduardo Firmo de Lima, Pablo Urano de Carvalho Castelar, Alesandra de Araújo Benevides | 237 |
| ÍNDICE DE POBREZA DOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ NO ANO DE 2010 Kilmer Coelho Campos, Renata Firmino do Amaral, Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima | 267 |
| DIFERENCIAIS SALARIAIS ENTRE CASAIS HETEROSSEXUAIS E HOMOSSEXUAIS NO MERCADO DE TRABALHO CEARENSE Márcio Veras, Guilherme Irffi, Daniel Suliano | 301 |
| IMPACTOS DAS VARIAÇÕES DA TAXA DE CÂMBIO E DA RENDA MUNDIAL SOBRE O DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU DO CEARÁ Lucia Andrea Sindeaux de Oliveira, Nicolino Trompieri Neto, Francisco Raimundo Evangelista | 329 |
| O PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA INFLUENCIA NA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS AGRICULTORES FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE SOBRAL (CE)? Fábio Eanes Juvêncio de Sousa, Alesandra de Araújo Benevides, Francisco José Silva Tabosa | 357 |
| PROGRAMA GARANTIA-SAFRA: ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE RECURSOS APORTADOS E A PRODUÇÃO DE GRÃOS NO ESTADO DO CEARÁ (2009-2011) João Paulo Vasconcelos Rocha, Jair do Amaral Filho, Francisco José Silva Tabosa, João Paulo Oliveira de Souza | 389 |

BOM NA ESCOLA BOM NA PROVA BRASIL? EVIDÊNCIAS DOS ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE FORTALEZA-CE

Alessandra de Araújo Benevides*
Ricardo Brito Soares**

Resumo: A qualidade educacional é atualmente o principal desafio dos gestores públicos. Este artigo mostra que há uma relação positiva entre as médias finais dos alunos do 5º ano da rede municipal de ensino em Fortaleza e seu desempenho junto à Prova Brasil em 2011, mas somente para aqueles que ficaram com média suficiente para serem aprovados na escola. A relação é, portanto, não-linear. Sair-se bem na escola pode significar a evolução de um estágio de desempenho “crítico” para “intermediário”. Os estudantes que ficaram com média abaixo de cinco não apresentaram relação com a nota de proficiência. Esta constatação advém da estimação de um modelo de determinação de desempenho com *spline*. Entre outros resultados, também se observou que o fato de um aluno trabalhar fora de casa e de já ter sido reprovado anteriormente contribui negativamente para o desempenho tanto de Língua Portuguesa quanto de Matemática. Por fim, professores com mais de dez anos de experiência exercem um influência positiva sobre as notas médias de proficiência.

Palavras-chave: Desempenho educacional; função de produção da educação; Fortaleza.

Abstract: The quality of education is currently the main challenge for policymakers. This article shows that there is a positive relationship between the fourth grade students of municipal schools in Fortaleza and its performance with the data set Prova Brasil in 2011, but only for those who were approved at school. Therefore, the ratio is non-linear. Doing well in school may result in the evolution from a stage

* Mestrado em Economia pela UFC (2002). Doutoranda em Economia pelo Curso de Pós-Graduação em Economia (Caen) da Universidade Federal do Ceará na Universidade Federal do Ceará (UFC).

** Doutor em Economia pela University of New Hampshire - EUA (2006). Professor adjunto do Curso de Administração e do Curso de Pós-Graduação em Economia - CAEN na Universidade Federal do Ceará (UFC).

performance “critical” to “intermediate”. Students who scored below five did not correlate with proficiency at all. This result comes from the estimation of a student output model with spline. Among other results, the fact that a student works outside the home and has failure in school previously contributes negatively to the performance of both reading and math. Finally, teachers with over ten years of experience exert positive influence on average scores of proficiency.

Key words: Educational performance; education production function; Fortaleza.

1. INTRODUÇÃO

A dimensão educacional é considerada condição fundamental e necessária na trajetória do desenvolvimento econômico, embora não seja condição suficiente. Foca-se neste ponto uma das principais restrições ao pleno desenvolvimento do País, que não conseguiu sanar a dívida educacional nos últimos 15 anos. Um estudo de Gamboa e Waltenberg (2012) mostra que o Brasil é um dos países da América Latina, numa amostra de seis países, que possui uma das maiores taxas de desigualdade de oportunidade educacional, sendo que 21,84% desta desigualdade são, em média, atribuídos a circunstâncias que vão além do esforço individual, a chamada desigualdade injusta e inaceitável.

Embora o problema do acesso à educação tenha arrefecido nos últimos anos, a questão da qualidade permanece um desafio aos gestores de políticas públicas. Outro estudo publicado pelo Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) (2007) indica que 60% dos alunos da rede pública de ensino matriculados na 4ª série, segundo o Saeb realizado em 2003, estavam em estágios “crítico” ou “muito crítico” em língua portuguesa. Oito anos depois, a situação permanece a mesma para 47,68% dos estudantes, de acordo com os resultados da Prova Brasil em 2011.

Quando foi lançado, em janeiro de 2001, o Plano Nacional de Educação (PNE) tinha pretensões firmes de erradicar o analfabetismo no Brasil, colocar metade das crianças de zero a três anos em creches e todas de quatro a seis anos nas escolas até 2011. O atual PDE, lançado apenas em

2013, assumiu o compromisso de melhoria da educação em 20 metas até 2020, entre as quais inclui universalizar, até 2016, a educação infantil de 4 a 5 anos e atender, no mínimo, 50% das crianças de zero a três anos em creches (meta 1) e erradicar o analfabetismo absoluto e reduzir em 50% a taxa de analfabetismo funcional até 2020 (meta 9). As metas se repetem, mas os anos não.

A etapa da pré-escola, passagem fundamental para resultados positivos no futuro escolar da criança, só foi reconhecida dentro da educação básica com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação, em 1996. Curi e Menezes-Filho (2006b) mostram que crianças que frequentaram a pré-escola têm mais chances de concluir os quatro primeiros ciclos escolares e aquelas que frequentaram creches têm uma probabilidade maior de concluir o ensino médio. Os autores também ressaltam os impactos positivos da pré-escola sobre o desempenho escolar dos alunos nos exames de proficiência. Cunha e Heckman (2007) elaboraram um modelo de formação de capacidades que indica que a consecução de habilidades nos primeiros estágios da infância induz a um aumento de obtenção de habilidades nos estágios mais avançados do ciclo de vida (auto-productividade). Além disso, investimentos em capital humano nestes primeiros estágios da infância facilitam a produtividade de investimentos em estágios posteriores (complementariedade).

A meta 7 do último PDE lançado ressalta o fomento à qualidade da educação básica e estabelece objetivos de médias nacionais para o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica¹ (Ideb) que, para as séries iniciais do ensino fundamental deverá ser de 5,2 para 2015; 5,5 para 2017; 5,7 para 2019 e 6 para 2021. Embora os alunos do 5º ano da rede municipal de ensino em Fortaleza tenha atingido a meta do Ideb em 2011, os resultados indicam que o município está abaixo do índice nacional e bastante distante do município de Carvalhópolis (MG), que é o *benchmark* brasileiro, como mostra a **tabela 1**.

¹ O Ideb é um indicador educacional que combina dados de taxa de aprovação, obtidos do Censo da Educação Básica, com desempenho escolar, obtidos junto à Prova Brasil. É calculado para o 5º e 8º anos do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio, numa escala que segue de zero a dez.

Tabela 1 : Ideb do 5º ano da rede municipal de ensino

| Ideb - 5º. Ano (rede municipal de ensino) | | | |
|--|------------------|---------------|------------------|
| Ano | Fortaleza | Brasil | Benchmark |
| 2005 | 3.2 | 3.4 | 4.3 |
| 2007 | 3.4 | 4.0 | 4.9 |
| 2009 | 3.9 | 4.4 | 6.5 |
| 2011 | 4.2 | 4.7 | 7.5 |

Fonte: Instituto Nacional de Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

A qualidade do ensino é atualmente o grande desafio, uma vez que o ciclo educacional obrigatório não tem como fator limitante a oferta de vagas. São as condições intra e extra-escolares que, segundo o Ipea (2007), afetam o desempenho e a trajetória do aluno. Comparando-se os resultados dos exames de proficiência em Língua Portuguesa e Matemática entre todas as capitais, para 2011, observa-se que Fortaleza está entre as três melhores capitais do Nordeste, mas tem um desempenho apenas mediano se comparada a todas as capitais do País, conforme pode ser observado na **tabela 2**.

Na rede municipal de ensino em Fortaleza, 68,82% dos alunos do 5º ano estão em estágios “crítico” ou “muito crítico” na escala de desempenho de Língua Portuguesa, de acordo com os resultados da Prova Brasil de 2011. Quando se observa a proficiência em Matemática, 56,89% destes estudantes estão nos estágios “crítico” ou “muito crítico”.

Tabela 2 : Proficiências em Língua Portuguesa (LP) e Matemática (MT) entre as capitais (2011)

| Capitais | Média LP | Média MT | Ranking LP | Ranking MT |
|------------------|---------------|---------------|------------|------------|
| Aracaju | 170,91 | 186,55 | 23 | 22 |
| Belém | 180,93 | 195,50 | 16 | 16 |
| Belo Horizonte | 204,25 | 225,31 | 3 | 4 |
| Boa Vista | 188,07 | 199,90 | 10 | 12 |
| Campo Grande | 209,33 | 228,23 | 1 | 1 |
| Cuiabá | 179,25 | 196,69 | 18 | 14 |
| Curitiba | 203,88 | 226,51 | 4 | 3 |
| Florianópolis | 206,27 | 225,30 | 2 | 5 |
| Fortaleza | 181,76 | 196,30 | 13 | 15 |
| Goiânia | 195,23 | 206,58 | 7 | 8 |
| João Pessoa | 186,61 | 201,73 | 12 | 10 |
| Macapá | 166,31 | 177,69 | 26 | 26 |
| Maceió | 167,87 | 183,02 | 25 | 24 |
| Manaus | 180,98 | 193,12 | 15 | 18 |
| Natal | 173,08 | 188,27 | 21 | 21 |
| Palmas | 202,81 | 222,29 | 5 | 6 |
| Porto Alegre | 179,52 | 194,96 | 17 | 17 |
| Porto Velho | 174,81 | 190,63 | 20 | 20 |
| Recife | 169,67 | 185,02 | 24 | 23 |
| Rio Branco | 187,34 | 201,10 | 11 | 11 |
| Rio de Janeiro | 202,49 | 227,76 | 6 | 2 |
| Salvador | 178,59 | 192,69 | 19 | 19 |
| São Luís | 171,10 | 181,06 | 22 | 25 |
| São Paulo | 181,55 | 197,53 | 14 | 13 |
| Teresina | 191,29 | 210,91 | 8 | 7 |
| Vitória | 190,75 | 205,78 | 9 | 9 |

Fonte: Prova Brasil 2011.

Diante deste contexto, este estudo cruza duas bases de dados distintas – a Prova Brasil 2011 e dados fornecidos pela Secretaria de Educação do Município – e procura analisar a relação entre as médias finais dos alunos e seu desempenho junto à Prova Brasil, tomando o cuidado de controlar para variáveis de característica dos alunos, como o sexo, a idade, se já

foi reprovado anteriormente, se trabalha fora, quanto moradores tem em seu domicílio e o *background* educacional da mãe; dos professores, como nível educacional e experiência; e da escola, como a existência de programas de redução do nível de reprovação e a existência de atividades extracurriculares culturais. Além desta introdução, o artigo traz uma revisão da literatura na seção 2, explicita a metodologia e a base de dados na seção 3 e mostra os resultados dos modelos analisados na seção 4, seguida de uma conclusão.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O campo da economia da educação é talvez uma das áreas de estudo mais exploradas dentro da Economia. Com seus vários aspectos ligados à eficiência de alocação de recursos, educação como capital humano, hipótese de sinalização no mercado de trabalho, desempenho discente, crescimento econômico, qualidade da escola, em áreas do conhecimento que misturam psicologia, pedagogia e economia, os estudiosos deste campo têm se dedicado a orientar políticas públicas de investimento em educação para que sejam efetivadas de forma racional, com eficiência e equidade.

Psacharopoulos (1996) delineou uma agenda de pesquisa elucidando os temas e subtemas que começaram a ocupar as páginas dos livros e revistas acadêmicas desde o final da década de 1950 e início de 1960. A economia da educação surge, primeiramente, com o intuito de estimar o custo-benefício de investimentos em educação, mimicking a estrutura de análise dos estudos em capital físico (Becker, 1962 e 1964; Schultz, 1961; Mincer, 1958). De acordo com Blaug (1985), à época, nenhum ministro da Educação que se prezasse deixaria de ter um economista como seu braço direito, discutindo, planejando e sugerindo políticas públicas.

Segundo Barbosa Filho e Pessôa (2012), do ponto de vista individual, a educação seria tratada como uma decisão de investimento pela literatura de capital humano. Os custos pecuniários, juntamente com os custos de oportunidade de abrir mão de um salário no mercado de trabalho para se dedicar aos estudos, são confrontados com os benefícios futuros de recompensas salariais (prêmios) por ter uma educação formal

maior. Este cálculo de retorno do investimento seria feito no âmbito microeconômico. Já em termos macroeconômicos, Schultz (1961) ressalta que o investimento em capital humano é, provavelmente, a principal explicação para as diferenças no crescimento do produto nacional. Tal ideia vem a ser corroborada e aprimorada por estudos ligados ao crescimento endógeno, no final da década de 1980 e início de 1990.

No contexto histórico, a teoria de capital humano perdeu força política nos anos de 1970 diante de problemas iminentes, como a pressão inflacionária e o aumento na taxa de desemprego das coortes mais jovens, frente aos quais os governos precisavam dar respostas à sociedade e cortar gastos. A expansão quantitativa educacional cedeu lugar à expansão qualitativa. Nesta década, estudiosos (Arrow, 1973; Layard e Psacharopoulos, 1974; entre outros), seja dando suporte ou criticando, voltaram-se para a hipótese de que a educação seria apenas uma sinalização (screening) do esforço e/ou produtividade do indivíduo para o mercado de trabalho.

Blaug (1985) relembra que, de acordo com a hipótese de screening, aumentar o nível educacional teria como consequência inevitável a erosão das vantagens remuneratórias dos indivíduos mais educados vis-à-vis aqueles menos qualificados. Esta forte hipótese teria reflexos na distribuição de renda, de tal forma que a expansão educacional traria, fatalmente, maior equidade. O canal de transmissão entre expansão educacional e maior equidade de renda ocorre porque a educação apenas identifica estudantes com atributos particulares, adquiridos previamente – seja por genética ou convivência familiar –, mas não aprimora estes atributos, ou seja, a habilidade de produtividade individual não é afetada pela educação (Arrow, 1973).

Portanto, as diferenças iniciais de salários entre graduados e trabalhadores com ensino médio, desenhadas pela sinalização de que mais educados têm atributos especiais, iriam desaparecer à medida que se acrescentarim anos de experiência e os indivíduos se equivaleriam em termos de produtividade no mercado de trabalho. Blaug (1985) explica que os trabalhadores usariam as qualificações educacionais apenas como uma sinalização na hora de serem contratados por um empregador que

desconhece, a princípio, seus atributos.

Entretanto, a evidência empírica refuta a hipótese com veemência (Layard e Psacharopoulos, 1974). Se a sinalização é a hipótese que explica a produtividade, as taxas de retorno da educação daqueles indivíduos que abandonaram o ensino superior, por exemplo, deveriam ser menores se relacionadas àqueles indivíduos que completaram a graduação. Mas os dados rechaçam este efeito diploma. Além disso, os diferenciais de salários aumentam com a idade do trabalhador, e não, diminuem como prevê a hipótese de screening. Por último, Layard e Psacharopoulos (1974) ressaltam que, se a sinalização fosse determinante, seria mais barato efetuar testes de habilidades específicas e não haveria a necessidade de incorrer em custos para obter maior educação. Os autores concluem que, afinal, “a teoria de capital humano não está em ruínas”.

Nas décadas de 1980 e 1990, o papel econômico da educação ressurgiu com força nos modelos de crescimento endógeno (Lucas, 1988; Romer, 1990). Já em 1984, Mincer alertou para as dificuldades de calcular as taxas de retorno social e privada devido ao problema de mensurar externalidades, uma vez que medir o retorno social pelo privado claramente subestima o retorno do investimento em educação. Reformulando a teoria do capital humano, estes modelos atribuem à educação o vetor motriz de externalidades positivas sobre o crescimento econômico dos países. Patrinos e Psacharopoulos (2011) explicam que estas formulações, além de utilizarem o capital humano na função de produção das firmas na economia, incluem também o nível médio de capital humano como variável explicativa do produto. Além disso, este capital humano é endógeno e produzido com recursos da economia. Segundo os autores, o conhecimento, proxy usada para capital humano, é uma espécie de bem público que transborda para a economia, permitindo o crescimento do produto para além do que os insumos possam mensurar.

Diante deste histórico de teorias e estudos, a economia da educação abriu uma agenda de discussões com um leque de questões a serem analisadas e voltadas principalmente para orientar as políticas públicas nesta área. Numa primeira instância, os estudos sobre o custo unitário da educação buscam entender as diferenças entre instituições públicas e privadas, os custos unitários por nível escolar (pré-escola, fundamental, médio e superior), por tipo de currículo, além dos custos dos insumos

pedagógicos. A linha de pesquisa focada nos benefícios da educação traz dois subtemas, quais sejam, os resultados do aprendizado, com atenção para o desempenho discente, qualidade da escola e qualidade do professor, e as formulações sobre os ganhos e produtividade de graduados no mercado de trabalho. Em segunda instância, pode-se ressaltar os modelos que buscam avaliar a eficiência, por meio de análise de custo-benefício e de custo-efetividade, e os que avaliam equidade, por meio de análise de incidência de custo e de benefício.

Desta agenda, proposta por Psacharopoulos (1996), a análise de custo de instrução mostra que uma parte significativa destes custos é formada pelo custo de oportunidade do tempo do estudante. O autor ressalta que muitas decisões governamentais são tomadas sem levar em consideração, por exemplo, os custos unitários do tipo de currículo a ser implantado (se ensino médio ou profissionalizante) ou mesmo o custo por estudante universitário. No arcabouço de análise dos benefícios da educação, Psacharopoulos (1996) destaca a importância de avaliar o desempenho do estudante como resultado em relação aos eventuais resultados do mercado de trabalho, uma vez que, segundo ele, muitos estudantes nunca irão entrar no mercado de trabalho formal.

Este artigo irá se concentrar na avaliação do desempenho de estudantes como resultado (benefício) do processo educacional, demonstrado especialmente pelos testes de proficiência em matemática e língua portuguesa, considerando no arcabouço teórico questões ligadas à qualidade da escola e do professor, sem, no entanto, deixar de ponderar a análise de eficiência e equidade.

2.1 Qualidade da escola e do professor

Economistas são particularmente bons em lidar com dados quantitativos nos mais variados aspectos e temas. No entanto, quando se trata de variáveis qualitativas, há grandes dificuldades de mensuração exatamente por terem caráter intangível. Em termos de economia da educação, avaliar a qualidade da escola ou do professor tem levado a resultados controversos. Quando o Relatório Coleman, em 1966, nos Estados Unidos, afirmou haver pouco efeito dos atributos das escolas sobre o desempenho dos alunos, muitos pesquisadores interpretaram como um

indicativo de que não há diferenças sistemáticas de qualidade entre as escolas. Ou seja, será que as escolas fazem a diferença no aprendizado dos estudantes?

Estudos analisaram a relevância do tamanho da classe ou a proporção professor-aluno para o desempenho discente nos testes de proficiência (Hanushek, 1997, 1999; Cho, Glewwe e Whitley, 2012). A intuição para uma política de redução do tamanho das classes, adotada com ousadia por alguns estados americanos, seria de que uma classe menor iria permitir ao professor que se detenha com mais atenção a cada aluno, reduzindo o tempo gasto com eventuais indisciplinas e fazendo, portanto, com que aumente o aprendizado. Hanushek (1997), ao fazer uma revisão desta literatura desde 1960 a 1990, ressalta que, dos 227 estudos que estimaram o impacto da redução do tamanho da classe sobre a performance do aluno, 15% encontrou um efeito positivo (inesperado) e estatisticamente significativo, 13% obteve um resultado negativo e significativo e os 72% demais mostraram nenhum efeito estatisticamente significativo.

Hanushek (1999) afirma que a característica mais notável das políticas de redução dos tamanhos das classes será um aumento dramático nos custos da educação, juntamente com um aumento – não tão relevante – nos ganhos de aprendizado. Em termos objetivos, classes pequenas nas séries iniciais do ensino fundamental têm entre 13 e 17 alunos, enquanto classes grandes possuem entre 21 e 25 alunos. Ao analisarem dados de escolas primárias do estado de Minnesota, ao norte dos Estados Unidos, Cho et al. (2012) concluem que a redução de dez alunos no tamanho das turmas aumentaria os escores dos estudantes entre 0,04 e 0,05 desvios padrões. Já Rivkin et al. (2005) encontraram um impacto significativo da redução do número de alunos por turma no estado do Texas entre 0,010 e 0,011.

A questão mais importante, na verdade, é saber se os benefícios gerados por esta política de redução do tamanho de classes são maiores que os custos respectivos. Cho et al. (2012) fizeram a conta, utilizando as mesmas taxas e cálculos de Krueger (1999), segundo os quais o custo de reduzir o tamanho da classe entre sete e oito alunos do jardim da infância por quatro anos era de US\$ 7.400,00 (em valores de 1996). De acordo com os autores do estudo de Minnesota, a retirada de sete ou oito alunos de sala de aula aumentaria os escores entre 0,03 e 0,04 desvios padrões, levando a ganhos de US\$ 1.371,00 para homens e US\$ 1.121

para mulheres. Com base nos resultados que mostram um elevado custo desta política de redução de tamanho das classes, Thomas (2012) sugere a utilização de classes combinadas para as séries iniciais do ensino básico, nos Estados Unidos. Segundo o autor, este instrumento é uma opção de redução de custos que permite às escolas usarem menos professores e menos salas de aula, sendo que os resultados econométricos apontam que não há diferença estatisticamente significativa entre alunos de salas combinadas e alunos em séries únicas. Esta opção traz a redução de custos, mas não implica em melhor desempenho do estudante.

Para Rivkin et al. (2005), os efeitos de uma custosa redução em dez alunos no tamanho das classes são menores do que os benefícios de aumentar em um desvio padrão a distribuição de qualidade do professor. Esta comparação foi possível porque os autores elaboraram um índice de qualidade dos professores com base no desempenho de seus respectivos alunos. Há uma particular dificuldade em identificar os impactos dos atributos docentes sobre o desempenho dos estudantes, uma vez que características observáveis dos professores, como experiência e nível educacional, são, em geral, estatisticamente não significantes ou explicam muito pouco a variação no desempenho dos alunos.

Utilizando modelos de valor adicionado do desempenho dos estudantes, vários estudos procuram estimar a efetividade do professor sobre a performance dos alunos. Hanushek e Rivkin (2010) apontam uma variação entre 0,11 e 0,36 em dez estudos realizados com dados americanos, indicando que o aumento da qualidade do professor tem impacto significativo sobre o desempenho padronizado do aluno (média zero e variância igual a um). Os autores ressaltam ainda que a eliminação entre 6% e 10% dos piores professores poderia ter um impacto dramático sobre o aprendizado dos estudantes caso aqueles fossem realocados para a classificação de professores medianos. Hanushek (1999) sugere que o maior impedimento a qualquer mudança construtiva nas escolas é que não há incentivo a mudar a performance dos alunos. As carreiras docentes não são feitas com base nos resultados dos estudantes.

Rockoff (2004) também estimou, com dados em painel para aproximadamente 10 mil estudantes de New Jersey, que o aumento de um desvio padrão na qualidade do professor aumenta a proficiência nos teste em 0,1 desvios padrões tanto para compreensão de texto e vocabulário

quanto para matemática. Outro fator que eleva o desempenho dos estudantes, principalmente quanto aos testes de leitura, é a experiência do professor, uma vez que a diferença é de aproximadamente 0,17 desvios padrões em média entre professores iniciantes e aqueles com dez ou mais anos de experiência.

No Brasil, Curi e Souza (2012) propuseram um indicador de qualidade da escola de modo a estabelecer um ordenamento das escolas de acordo com uma variável latente que seria correlacionada com as características da gestão da escola. Há dois desafios inerentes a este ordenamento, quais sejam, os alunos não são designados aleatoriamente para as escolas, ou seja, algumas instituições podem ter um desempenho melhor porque nelas se inscrevem alunos melhores, e as médias das escolas nos testes de proficiência fornecem medidas distorcidas do desempenho dos alunos, ou seja, há uma dificuldade em identificar qual componente do desempenho se deve especificamente ao valor adicionado pela escola e qual se deve ao *background* familiar ou a fatores transitórios.

Utilizando dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) para os anos de 1997 a 2005, os autores construíram três painéis nos quais seguiram as escolas por três anos de Saeb e estimaram os três modelos controlando por grupos de variáveis ligadas à escola, aos alunos, aos professores e aos diretores. Neste caso, embora sejam variáveis correlacionadas, consideraram a experiência, o salário e o nível educacional (variáveis observáveis) de professores e diretores. Curi e Souza observaram que a posição relativa das escolas do ensino fundamental se deve aos esforços da própria escola, mas somente em pequena parte. Já as escolas de ensino médio são ranqueadas basicamente devido às qualidades dos alunos e não ao esforço das escolas.

O cerne da questão está no sistema de *accountability* e suas conseqüentes imprecisões para ranquear as escolas. Para os autores, utilizar o IDEB como indicador para este sistema pode premiar mais as escolas que selecionam os melhores alunos do que escolas que têm melhores desempenhos. Os indicadores por eles criados dependem exclusivamente de características das escolas e foram obtidos por meio de um modelo estrutural em que se constrói a variável latente de qualidade da escola.

2.2 Gastos públicos, eficiência e desempenho escolar

No mundo inteiro se procura uma gestão mais eficiente dos recursos empregados na educação, de tal forma que se tenha como resultado um melhor desempenho dos alunos. Nos Estados Unidos, o No Child Left Behind Act (NCLB), publicado em 2001, pontuou, a partir daí, uma série de reformas no sistema de *accountability*, que tem como base a ideia de que incentivos a quem trabalha nesta área levarão a melhores resultados para os estudantes. No Brasil, o Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) existe desde 1998 como um programa de apoio à gestão escolar. Algumas escolas são priorizadas com repasse de recursos financeiros para apoiar a execução de seu planejamento. A diferença entre o NCLB e o PDE é a política americana de punição às escolas que falham em atingir as metas.

Sims (2013) analisou as regras dessa política de punição, avaliando não só em que grau tais regras aumentam a probabilidade de falha da escola, mas também o efeito do fato de não alcançar a meta no subsequente desempenho do estudante. O NCLB prevê que escolas com um determinado número de alunos elegíveis de um particular subgrupo demográfico (negros, latinos, pobres) devem aplicar os testes separadamente e estes alunos precisam alcançar a média de desempenho deste subgrupo. Uma falha de um subgrupo da escola é suficiente para levar a uma falha da escola como um todo. Usando dados da Califórnia, o autor conclui que escolas que falharam nas metas estabelecidas devido à presença de subgrupos adicionais viram reduzir o desempenho do aluno no futuro.

Hanushek (1989) ressalta que, em duas décadas de pesquisas sobre a função de produção educacional (1970 e 1980), o que se conseguiu concluir é que, em relação aos gastos públicos, a variação dos gastos escolares não é sistematicamente relacionada a variações na performance dos alunos. Jayasuriya e Wodon (2003) alertando para uma limitação fiscal cada vez maior de aumentar gastos em educação e apontam a necessidade crucial de melhorar a eficiência do gasto público. Segundo eles, entre os determinantes da eficiência dos indicadores de educação estão a qualidade burocrática e a urbanização. Zoghbi et al. (2009) indicam que os estados brasileiros com melhores indicadores de desempenho nos ensinos fundamental e médio não são necessariamente os mais eficientes.

Menezes-Filho (2007), utilizando dados do Saeb, observou uma heterogeneidade muito grande nas notas dentro de cada estado, com escolas muito boas e outras muito ruins dentro uma mesma rede de ensino. Como o autor levou em conta as características das famílias dos alunos, este resultado é um indicativo de que a gestão da escola tem um papel importante para o desempenho do estudante. Menezes-Filho ressalta ainda que as diferenças de aprendizado entre as escolas, apesar de menores, são equivalentes a um grande acréscimo de aprendizado.

Já Hanushek (1986) afirma que as escolas diferem dramaticamente em qualidade, mas não por causa dos fatores observados pelos pesquisadores, como tamanho da classe ou gastos escolares, mas sim devido à qualidade do professor. Segundo ele, há uma relação ambígua entre a performance do estudante e os insumos ofertados pelas escolas, como computadores, laboratórios, entre outros. Para o autor, a melhoria na eficiência da gestão escolar está refletida principalmente na melhoria da qualidade do professor. Esta relação é empiricamente demonstrada, desde que os pesquisadores utilizem variáveis que efetivamente captem as qualidades docentes. Tyler et al. (2010) jogaram uma luz sobre quais domínios, habilidades, características e práticas do professor causam a diferença no desempenho do aluno. Utilizando dados do “Sistema de Avaliação do Professor”², dos Estados Unidos, os autores concluem que, se o professor sair da classificação Básico para Proficiente haverá um ganho de desempenhos dos alunos entre um sexto e um quinto do desvio padrão.

Ao analisar o desempenho dos alunos no Brasil, Menezes-Filho (2007) relata que as características familiares e do aluno são as variáveis que mais explicam o desempenho escolar, utilizando-se de dados como o nível educacional da mãe, a cor, o atraso escolar, a reprovação prévia, a presença de computador em casa ou o trabalho fora de casa por parte do aluno. Outra variável importante incluída no modelo mostrou que alunos que fizeram pré-escola têm um desempenho melhor em todas as séries em relação àqueles que entraram somente na primeira série. O autor indica que, em média, 20% da variação do desempenho escolar se deve à variação de notas entre as escolas, ou seja, 80% da dispersão

² O sistema prevê quatro domínios, dentro dos quais o professor é avaliado por um conjunto de padrões, que são subdivididos em elementos. Para cada elemento, o professor é classificado como Distinção, Proficiência, Básico ou Insatisfatório.

de notas das escolas públicas brasileiras ocorre dentro das escolas e não entre escolas.

Eleva-se, então, a importância da gestão escolar dos recursos e da melhoria da eficiência do setor público na alocação destes recursos. Menezes-Filho mostra que não há relação entre os recursos destinados à educação no orçamento municipal e a nota média do SAEB do respectivo município. Em termos de infraestrutura, os resultados do estudo indicam que a presença de computadores para os alunos, diretor e pessoal administrativo tem pouco impacto sobre o desempenho do estudante. A experiência do professor afeta positivamente o desempenho e o fato de o professor ter passado por um processo de treinamento não tem efeito.

Curi e Menezes-Filho (2006a) também analisaram o desempenho do aluno brasileiro e a relação deste desempenho com os salários no futuro. Os resultados apontam que os salários dos professores são positivamente relacionados ao desempenho do aluno em matemática e que os salários dos diretores, bem como seu nível educacional, também são responsáveis por uma melhor performance. Além disso, todas as variáveis de características dos alunos, como background familiar, o fato de ser homem e branco, também se mostraram positivamente relacionadas.

A ideia dos autores em mensurar qual a influência deste desempenho escolar dos alunos de 3º ano do ensino médio no mercado de trabalho desta geração cinco anos depois é de que um melhor desempenho redunde em maior produtividade e, conseqüentemente, maior salário. Hanushek (1989) ressalta que esta teoria se estabelece na presunção de que indivíduos com melhor educação são capazes que executar tarefas mais complicadas e de se adaptarem a mudanças de condições de trabalho. Neste estudo de Curi e Menezes-Filho, a elasticidade do salário em relação ao desempenho escolar mostra que para cada variação percentual na nota de matemática, os salários futuros têm variação percentual de 0,35 na mesma direção.

3. METODOLOGIA E DADOS

Boa parte da literatura sobre economia da educação utiliza o arcabouço da Teoria da Firma, por meio da função de produção, para mensurar os resultados da escola como função de insumos escolares, controlando para as características dos alunos, como background familiar, variáveis de sexo, cor, entre outras. Os modelos que são analisados neste estudo também se utilizam de uma função de produção educacional para verificar quais os determinantes sobre o desempenho dos alunos da rede pública municipal de Fortaleza em Língua Portuguesa e Matemática.

$$DES_{ik} = f(X_i; P_i; E_i) \quad (1)$$

Embora não haja um estudo específico nesta linha de pesquisa para as escolas públicas de Fortaleza, esta pesquisa visa mais entender a relação entre as notas médias dos alunos do 5º ano (4ª série) ao longo do ano de 2011 e seu respectivo nível de desempenho nas duas disciplinas. Ao observar os dados, notou-se uma quebra exatamente na nota de corte que define se um aluno está aprovado ou não (média 5). Então, o modelo I desenhado é não-linear e foi estruturado para captar esta mudança na relação entre as notas dos alunos e seu desempenho de forma que:

$$DES_{ik} = \alpha_k + \beta_k MED_k I_{<5}^k + \gamma_k MED_k I_{\geq 5}^k + X_i \Phi_k + P_i \Lambda_k + E_i \Theta_k + \xi_k \quad (2)$$

Onde i é o aluno, k é a disciplina, DES é a nota de proficiência, cuja média é 250 e o desvio padrão é 50, MED é a nota da escola, que o aluno tirou, $I_{<5}^k$ é uma função indicadora que vale 1 para os alunos que ficaram com média abaixo de cinco e 0 para os demais, $I_{\geq 5}^k$ é uma função indicadora que vale 1 para os alunos que ficaram com média de cinco acima, X é um vetor de características da família, do domicílio e dos alunos, P é um vetor de características dos professores, E é um vetor de características do diretor da escola e de indicadores pedagógicos da escola e ξ_k é um vetor de erros aleatórios.

O modelo II é semelhante ao modelo I, mas toma uma subamostra na vizinhança da nota média de corte (5) que define os alunos aprovados daqueles que estão reprovados. O objetivo é analisar se a quebra é significativa no entorno do ponto em questão, bem como, se as variáveis de controle permanecem ou não significativas.

$$DES_k = \alpha_k + \beta_k MED_k I_{>4,<5}^k + \gamma_k MED_k I_{\geq 5,<6}^k + X_i \Phi_k + P_i \Lambda_k + E_i \Theta_k + \xi_k \quad (3)$$

Observe que a função indicadora está limitando as notas médias dos alunos entre 4 e 5, se $I_{>4,<5}^k$, e de 5 a 6, se $I_{\geq 5,<6}^k$. As outras variáveis não foram alteradas.

3.1 Base de dados

Duas fontes de dados foram utilizadas neste estudo. Os dados da Prova Brasil para o ano de 2011, divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), serviram de base para extrair as informações sobre o sexo, a idade, o nível educacional da mãe, se o aluno trabalha fora, se já foi reprovado anteriormente e quantas pessoas moram em seu domicílio – informações retiradas do questionário socioeconômico que o estudante responde. Do questionário socioeconômico do professor, foram retiradas as informações sobre nível educacional e experiência em sala de aula. Os dados sobre a idade do diretor da escola e a renda foram extraídos do questionário do diretor e as informações sobre a escola, que formaram os indicadores pedagógicos de existência de programa de redução do nível de reprovação escolar e de atividades extracurriculares culturais, foram retiradas do questionário da escola, que é respondido pelo diretor.

Os dados das médias escolas dos alunos da rede pública municipal de Fortaleza totalizam uma amostra de 8.408 estudantes e foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Educação em novembro de 2012. Este banco de dados possui informações sobre a data de nascimento do aluno, o sexo, o número do NIS, o nome da unidade escolar na qual estuda, o número de identificação da escola (usado pelo Inep), o turno de estudo do aluno e um painel contendo a média final do aluno nas disciplinas de língua portuguesa e matemática para os anos de 2011, 2010 e 2009.

De posse destas informações, foi possível cruzar os dados da Secretaria Municipal de Educação com os da Prova Brasil para o ano de 2011, fazendo um filtro por cinco variáveis diferentes que estavam disponíveis: número de identificação da escola, turno, sexo, mês de nascimento e idade. Todas estas variáveis estão presentes também na Prova Brasil. Após o cruzamento dos dados, foram eliminadas possíveis duplicações, restando uma amostra de 3.463 alunos, o que representa mais de 40%

da amostra original. Esta nova amostra, representativa da rede pública de ensino municipal³, contempla agora dados inéditos na literatura empírica sobre economia da educação. A **tabela 3** abaixo descreve todas as variáveis utilizadas nos modelos, bem como a fonte dos dados.

Tabela 3 : Descrição das variáveis

| Variável | Descrição | Fonte |
|-------------------------|---|------------------------|
| Proficiência português | Nota de desempenho na Prova Brasil 2011 em Língua Portuguesa, com média 250 e desvio padrão 50. | Prova Brasil 2011 |
| proficiência matemática | Nota de desempenho na Prova Brasil 2011 em Matemática, com média 250 e desvio padrão 50. | Prova Brasil 2011 |
| nota português | Média final em português após os quatro bimestres do ano letivo. | Secretaria de Educação |
| nota matemática | Média final em matemática após os quatro bimestres do ano letivo. | Secretaria de Educação |
| mãe sem ginásio | Dummy indicativa de que a mãe ou mulher responsável pelo aluno não possui o ensino fundamental completo. | Prova Brasil 2011 |
| idade | Idade (em anos) do aluno. | Prova Brasil 2011 |
| # moradores | Número de moradores no domicílio do aluno. | Prova Brasil 2011 |
| sexo | Dummy indicativa de sexo, sendo 1 para mulher e 0 para homem. | Prova Brasil 2011 |
| reprovação prévia | Dummy indicativa de que o aluno foi reprovado anteriormente, sendo 1 se houver reprovação e 0 caso contrário. | Prova Brasil 2011 |
| trabalho fora | Dummy indicativa de que o aluno trabalha fora de casa, sendo 1 se trabalhar fora e 0 caso contrário. | Prova Brasil 2011 |
| educação boa | Dummy indicativa do nível educacional do professor, sendo 1 se o docente tiver especialização, mestrado ou doutorado e 0 caso contrário. | Prova Brasil 2011 |
| experiente | Dummy indicativa da experiência em sala de aula do professor, sendo 1 se possuir dez anos ou mais de experiência e 0 caso contrário. | Prova Brasil 2011 |
| idade diretor | Variável categórica indicativa da faixa etária do diretor, segue de 0 a 5, sendo a faixa mais baixa até 24 anos e a mais alta de 55 anos acima. | Prova Brasil 2011 |
| renda_d_alta | Dummy indicativa de que o diretor recebe acima de dez salários mínimos, sendo 1 se houver renda nesta faixa e 0 caso contrário. | Prova Brasil 2011 |
| prog_anti_reprov | Dummy indicativa de que a escola possui um programa de redução do nível de reprovação, sendo 1 se possuir e 0 caso contrário. | Prova Brasil 2011 |
| ativ_extra_cultura | Dummy indicativa de que a escola possui atividades extracurriculares culturais, sendo 1 se possuir e 0 caso contrário. | Prova Brasil 2011 |

³ A nota média dos alunos na amostra de 8.408 observações era 5,9 para matemática e 6,3 para português, com desvio padrão de 1,99 e 1,79, respectivamente. Para a nova amostra, após o filtro, a nota média ficou em 5,87 para matemática e 6,25 para português, com desvio padrão de 1,97 e 1,77, respectivamente.

4. RESULTADOS

As principais estatísticas descritivas dos dados estão resumidas na **tabela 4** abaixo. As médias escolares para Língua Portuguesa são semelhantes às de Matemática, tanto entre os alunos que ficaram abaixo da média cinco quanto para os que foram aprovados. Para caracterizar o perfil do aluno desta amostra, observa-se que cerca de 28% das mães deste estudantes não têm o ensino fundamental completo, 12% trabalha fora de casa e 45% informaram que já foram reprovados anteriormente. Os alunos têm uma idade média de 11,5 anos, ou seja, eles estão um pouco acima da idade certa para a respectiva série, provavelmente devido às reprovações em anos anteriores. As mulheres representam 48% da amostra e os domicílios onde moram têm, em média, 5 moradores.

Tabela 4 : Estatística descritiva

| Variáveis | Obs. | Média | Desvio |
|--------------------|------|--------------|--------|
| notapt < 5 | 360 | 2,57 | 1,33 |
| notapt >= 5 | 3103 | 6,68 | 1,24 |
| notamt < 5 | 510 | 2,21 | 1,25 |
| notamt >=5 | 2953 | 6,51 | 1,25 |
| mãe sem ginásio | 3342 | 0,28 | 0,44 |
| idade | 3463 | 11,54 | 1,35 |
| # moradores | 3410 | 5,04 | 1,86 |
| sexo (feminino) | 3463 | 0,48 | 0,49 |
| reprovação prévia | 3363 | 0,45 | 0,49 |
| trabalho fora | 3338 | 0,12 | 0,32 |
| educação boa | 3265 | 0,66 | 0,47 |
| experiente | 3259 | 0,66 | 0,47 |
| idade diretor | 3334 | 40 a 49 anos | - |
| renda_d_alta | 2314 | 0,01 | 0,1 |
| prog_anti_reprov | 3384 | 0,68 | 0,46 |
| ativ_extra_cultura | 3392 | 0,82 | 0,37 |

A caracterização do corpo docente da amostra se fez por meio de duas variáveis que captam o nível educacional do professor e a experiência dele em sala de aula. Pode-se observar que 66% dos professores têm algum

curso de pós-graduação, seja especialização, mestrado ou doutorado, e que a mesma proporção de docentes está há mais de dez anos em sala de aula.

A faixa etária média do diretor da escola fica entre 40 e 49 anos e apenas 1,04% dos que responderam ao questionário da Prova Brasil recebe um salário acima de dez salários mínimos. Em relação à escola, 68% das instituições de ensino contam com um programa para redução dos níveis de reprovação escolar e 82% possuem atividades extracurriculares culturais.

4.1 Resultados econométricos

Os resultados do modelo econométrico visam relacionar as notas médias dos alunos de escolas públicas de Fortaleza com as notas de desempenho obtidas na Prova Brasil 2011, tomando-se o cuidado de controlar estes resultados por uma série de características do aluno, do professor e da escola, incluindo-se neste rol características do diretor da escola. Os **gráficos 1 e 2** plotam as notas de desempenho como função da média dos alunos para língua portuguesa e matemática, respectivamente, porém sem incluir as variáveis de controle.

Gráfico 1 : Previsão do desempenho do aluno na Prova Brasil (Língua Portuguesa)

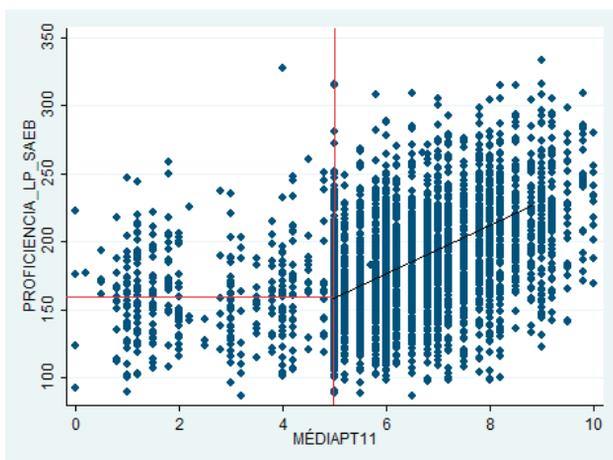
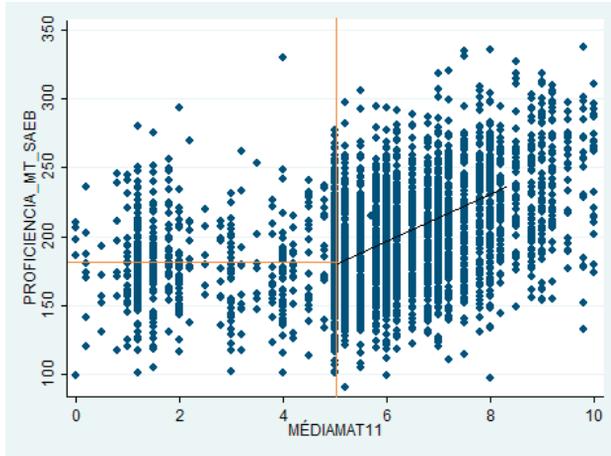


Gráfico 2 : Previsão do desempenho do aluno na Prova Brasil (Matemática)



O comportamento para as duas proficiências é semelhante, podendo-se observar que, para os alunos com média abaixo de cinco, não há correlação entre as notas em sala de aula e o desempenho na Prova Brasil. Seria um indicativo de que o aluno que está reprovado, ou em vias de reprovação, na escola preenche as questões da Prova Brasil de maneira aleatória, sem muito compromisso. A partir da média cinco, a qual o aluno é considerado aprovado, há uma correlação positiva entre as notas de sala de aula e o desempenho na Prova Brasil, indicando que, em média, quando o aluno vai bem na escola, isto se reflete no score de proficiência.

Os dois modelos analisados neste estudo avaliam os coeficientes obtidos das médias, tanto de língua portuguesa quanto de matemática, em relação à variável dependente, que é o desempenho do aluno na Prova Brasil. O modelo I toma a amostra como um todo, na qual são consideradas 1.873 observações, fazem o controle para características dos alunos, dos professores e da escola. O modelo II toma uma subamostra na vizinhança da média cinco, (4; 6), e observa quais são os determinantes do desempenho do aluno, considerando-se as mesmas características do aluno, dos professores e da escola. A **tabela 5** apresenta os resultados para Língua Portuguesa (LP) e Matemática (MT).

Tabela 5 : Resultados dos modelos

| Variáveis | Desempenho_LP | | Desempenho_MT | |
|--------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| | I | II | I | II |
| notapt < 5 | 0.4417 (1.08) | -10.5093 (11.02) | - | - |
| notapt >= 5 | 12.0573 (0.70) *** | 14.2217 (5.08) *** | - | - |
| notamt < 5 | - | - | -0.3458 (0.76) | 5.9366 (11.25) |
| notamt >=5 | - | - | 12.7029 (0.65) *** | 8.3291 (4.24) ** |
| Característica alunos | | | | |
| mãe sem ginásio | -2.1159 (1.82) | 2.8487 (3.30) | -0.3431 (1.70) | 1.0414 (2.74) |
| idade | -1.5941 (0.72) ** | -2.5252 (1.26) ** | -1.5582 (0.67) ** | -4.0191 (1.04) *** |
| # moradores | -1.6042 (0.44) *** | -0.8379 (0.83) | -1.4077 (0.41) *** | -0.5943 (0.69) |
| sexo | 1.0648 (1.64) | 2.9506 (3.12) | -15.5789 (1.53) *** | -15.2937 (2.53) *** |
| reprovação prévia | -8.5086 (1.92) *** | -4.1840 (3.49) | -4.6151 (1.80) ** | 3.8730 (2.78) |
| trabalho fora | -9.3510 (2.59) *** | -6.9697 (4.19) * | -7.2902 (2.43) *** | -7.6787 (3.69) ** |
| Característica professor | | | | |
| educação boa | -13.5459 (13.35) | (omitida) | -10.5594 (12.50) | -32.7750 (21.96) |
| experiente | 5.9991 (1.80) *** | 7.7762 (3.29) ** | 2.7867 (1.68) * | 5.7779 (2.66) ** |
| Característica escola | | | | |
| idade diretor | 0.4347 (0.72) | 1.2631 (1.28) | 0.6706 (0.68) | 1.7726 (1.10) |
| renda_d_alta | 6.1276 (7.70) | -1.6536 (17.63) | 17.9195 (7.24) ** | 17.2985 (9.74) * |
| prog_anti_reprov | -4.2642 (1.82) ** | -0.2153 (3.26) | -3.6392 (1.70) ** | 3.0418 (2.71) |
| ativ_extra_cultura | 2.8509 (2.34) | 5.3547 (4.24) | -1.6048 (2.19) | 0.4783 (3.41) |
| constante | 189.603 (10.74) *** | 238.1836 (56.48) *** | 219.4114 (9.11) *** | 197.9209 (58.00) *** |
| # obs | 1873 | 531 | 1873 | 617 |
| R ² ajustado | 0.25 | 0.04 | 0.27 | 0.08 |

Obs: (***) 1% de significância; (**) 5% de significância; (*) 10% de significância.

Os desvios estão entre parêntesis.

4.2 Língua Portuguesa

O modelo I relacionado à Língua Portuguesa mostra que, embora o impacto da nota do aluno que foi reprovado seja positivo sobre o desempenho na Prova Brasil, não é significativo. Quando a nota do aluno é maior ou igual a cinco, o efeito sobre o desempenho é positivo e significativo, indicando que um aumento em um ponto na média leva a um respectivo aumento de 12 escores no desempenho. Na prática, isto significa que, tomando-se o intercepto de 189,6 pontos, o aluno passaria do nível de desempenho 3 para o nível 4, de uma escala de vai de zero a nove, agregando às suas habilidades a capacidade de localizar informação em texto informativo, com estrutura e vocabulário complexos, a capacidade de identificar o significado de uma expressão em texto informativo, de interpretar uma história em quadrinho a partir de inferências sobre a fala da personagem, identificando o desfecho do conflito, além de outras habilidades.

Definindo-se os níveis da escala de desempenho do aluno de forma que eles sejam classificados nas categorias “muito crítico” (níveis zero e um), “crítico” (níveis dois e três), “intermediário” (níveis quatro e cinco), “adequado” (níveis seis e sete) e “avançado” (níveis oito e nove), o efeito de ponto na média sobre o desempenho na Prova Brasil tiraria o aluno da situação crítica para intermediária.

O background educacional da mãe, que neste caso não detém o ginásio completo, tem um impacto negativo, embora não seja estatisticamente significativo. A idade do estudante influencia negativamente o seu desempenho, ou seja, quanto mais velho pior será seu desempenho junto à Prova Brasil. Embora a magnitude da variável seja pequena (-1,59) e mesmo que o Programa seja para um público mais novo, os dados apontam que o Programa de Alfabetização na Idade Certa (PAIC)⁴ está numa trajetória correta, uma vez que a distorção idade-série reduz o desempenho. O número de moradores no domicílio influencia negativamente no desempenho do estudante, dado que, por não ter um ambiente mais tranquilo e propício aos estudos em casa, devido ao número de pessoas no mesmo espaço físico, o aluno deve sentir dificuldades de concentração, prejudicando-o no desempenho.

⁴ O PAIC é um programa do Governo do Estado do Ceará, em cooperação com os municípios cearenses, que visa alfabetizar os alunos da rede pública de ensino até o final do segundo ano do ensino fundamental.

O fato de ser homem ou mulher não influencia no desempenho do aluno em Língua Portuguesa. A variável “reprovação prévia”, que é indicativa de que o aluno já foi reprovado alguma vez anteriormente, tem um forte impacto negativo sobre o desempenho, com redução de 8,5 pontos para alunos que apresentam esta situação. Dentre as variáveis de característica dos alunos, o fato de trabalhar fora de casa imprime o maior impacto negativo sobre a proficiência em Língua Portuguesa, podendo contrabalançar boa parte do efeito positivo que uma média acima de cinco pode causar sobre o desempenho.

Em relação às características dos professores, o nível educacional elevado, ou seja, quando o professor tem uma especialização, um mestrado ou um doutorado, implica em uma redução do desempenho do aluno, numa magnitude de 13,54 pontos na Prova Brasil, mas não é estatisticamente significativa. Já a experiência do professor contribui positivamente para o desempenho, aumentando em 5,9 pontos, em média, o desempenho do estudante.

Entre as variáveis de controle que englobam as características da escola, duas são relacionadas ao diretor (idade e renda) e outras duas são dummies que capturam se a escola possui programa de redução do nível de reprovação e se a instituição oferece atividades extracurriculares ligadas à cultura. Embora as variáveis que caracterizam o diretor e a variável de atividade extracurricular apresentem sinal positivo, nenhuma foi estatisticamente significativa. A dummy do programa de redução de reprovação, surpreendentemente, teve um sinal negativo, indicando que o programa tem um efeito contrário ao que se espera, e estatisticamente significativa.

No modelo II, no qual jogamos uma lupa sobre a vizinhança da nota de corte para a reprovação ou não do estudante, observa-se que o impacto da média do aluno sobre o desempenho em Língua Portuguesa tem uma magnitude maior, tanto para aqueles estudantes que ficam abaixo de cinco quanto para os que foram aprovados, sendo que o sinal do coeficiente para os reprovados é, inclusive, negativo, embora não-significante. Os alunos que obtêm uma média de cinco até próximo a seis conseguem um impacto positivo de 14,2 pontos no desempenho. Como, neste caso, o intercepto é de 238 pontos, isto significa que o aluno sairia do nível de desempenho 5 (entre 225 e 250 pontos) para o

nível 6 (entre 250 e 275 pontos), em média, agregando habilidades como localizar características do personagem em texto poético, identificar uma definição em texto expositivo, ou mesmo interpretar texto a partir de material gráfico diverso, como gráficos e tabelas, conforme indica a escala de desempenho de Língua Portuguesa que vai de zero a nove.

Das variáveis de característica dos alunos, somente a idade e a dummy indicativa de que o estudante trabalha fora de casa permanecem estatisticamente significativas. Ambas têm um efeito negativo sobre o desempenho nesta subamostra e a magnitude é mais acentuada em relação à variável idade. Do rol de características do professor, a variável nível educacional elevado foi omitida por ter poucas observações (apenas 7) na subamostra considerada. Além disso, a experiência em sala de aula foi estatisticamente significativa e positiva para o desempenho do aluno na Prova Brasil. Dentre as variáveis de característica da escola, as variáveis ligadas às características do diretor não foram significativas. A presença de atividades extracurriculares ligadas à cultura, embora tenha um efeito positivo de 5,3 pontos no desempenho da Prova Brasil, foi estatisticamente não-significante. A existência de um programa de redução do nível de reprovação teve impacto negativo, mas não-significativo, sobre o desempenho em Língua Portuguesa.

4.3 Matemática

O modelo I relacionado à Matemática indica um impacto significativo e positivo sobre o desempenho na Prova Brasil para aquele aluno que obteve uma média escolar de cinco acima, apresentando um coeficiente de 12,7. Como o intercepto foi de 219,4 pontos, a magnitude desta variável poderia fazer com que o aluno deixasse o nível 4 da escala de desempenho (entre 200 e 225 pontos) e, em média, atingisse o nível 5 da escala (entre 225 e 250 pontos). Tipicamente, estes alunos passariam a ser capazes de identificar a localização de objetos em mapas, desenhado em malha quadriculada; calcular o resultado de uma adição por meio de uma técnica operatória; resolver problemas utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas, entre outras habilidades, mas ainda não conseguiriam identificar planificações de uma figura tridimensional nem resolver problemas envolvendo o cálculo de área de uma figura plana, desenhada em malha quadriculada. Para os estudantes que obtiveram nota abaixo

de cinco, o coeficiente teve impacto negativo sobre a proficiência em Matemática, porém, não foi estatisticamente significativo.

Dentre as variáveis de controle para a característica dos alunos, há uma diferença para os resultados relativos à Língua Portuguesa, pois a variável de sexo passa a ser significativa e negativa. O efeito da variável de gênero ao reduzir o desempenho em Matemática (-15,5) é maior que o impacto positivo de ter tirado uma média cinco acima. Este resultado corrobora os artigos de Curi e Menezes-Filho (2006a) e Menezes Filho (2007). As outras variáveis de controle, quais sejam, a idade, o número de moradores, reprovações anteriores e trabalhar fora de casa, seguem influenciando negativamente o desempenho dos alunos.

O título de especialização, mestrado ou de doutorado do professor não tem impacto significativo, embora o sinal do coeficiente seja negativo sobre o desempenho em Matemática, resultado contrário ao relatado em Menezes Filho (2007). Já os professores com experiência de sala de aula de dez anos ou mais têm um impacto positivo e significativo sobre a proficiência em Matemática.

Dentre as características do diretor analisadas no artigo, tanto a idade quanto a renda superior a dez salários mínimos têm efeito positivo sobre o desempenho, mas somente a renda é estatisticamente significativa. Ao que parece, remunerar bem um diretor de escola pode aumentar em 18 pontos a proficiência em Matemática. Este resultado de impacto positivo da renda também foi encontrado em Curi e Menezes-Filho (2006a). Os dois indicadores escolares, de existência de um programa de redução do nível de reprovação e de existência de atividades extracurriculares culturais, têm sinais contrários ao que se poderia esperar, sendo que o programa anti-reprovação é estatisticamente significativo.

O modelo II indica uma magnitude sobre o desempenho para aqueles alunos que foram aprovados por média na escola menor do que aquela estimada no modelo I, que considera a amostra como um todo. Embora o impacto seja positivo, na prática, para o aluno aprovado, um ponto a mais na média significa mudar de nível na escala de desempenho. Como o intercepto é 197,9 pontos, o acréscimo de 8 pontos no desempenho para cada ponto na média elevaria, em princípio, o aluno do nível 3 da escala de desempenho (entre 175 e 200 pontos) para o nível 4 (entre

200 e 225 pontos), criando uma capacidade de ler informações e dados apresentados em tabela, resolver situação problema envolvendo a ideia de porcentagem e resolver problemas envolvendo subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias.

Quanto às características do aluno, o número de moradores em seu domicílio, uma reprovação anterior, bem como o fato de sua mãe não ter completado o ginásio, não são variáveis estatisticamente significantes. Em termos de magnitude de impacto, o fato de ser mulher e de trabalhar fora de casa são os mais expressivos, reduzindo, em média, o desempenho em Matemática em 15,3 e 7,6 pontos. A idade do aluno também contribui negativamente para os escores de proficiência na disciplina.

O professor com dez ou mais anos de experiência tem um efeito positivo e mostra um acréscimo de 5,7 pontos na média de desempenho. O fato de o professor ter especialização, mestrado ou doutorado (educação boa) não é estatisticamente significativa no modelo. A idade do diretor e a renda acima de dez salários mínimos têm efeito positivo, sendo que a variável renda é estatisticamente significativa. Para esta subamostra, a existência de um programa de redução dos níveis de reprovação aumenta em 3 pontos o desempenho em Matemática, mas é não-significativo. Atividades extracurriculares culturais não têm influência sobre o desempenho nesta disciplina.

5. CONCLUSÃO

O Brasil lançou na década de 1990 um Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) para apoiar a gestão escolar técnica e financeiramente, em que escolas que não conseguem atingir as metas de desempenho são priorizadas com recursos públicos e auxílio técnico. Analisando a evolução dos dados do *Programme of International Student Assessment* (Pisa), os resultados do PDE são colocados em xeque, uma vez que, na avaliação de 2009 no quesito leitura, o País ficou em 53º lugar em uma amostra de 65 países.

Observando os dados de proficiência da Prova Brasil para 2011, que compõem o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), nota-se a deficiência na qualidade do ensino público demonstrada

numa média de 187 pontos para Língua Portuguesa para o Brasil, o que equivale ao nível 3 da escala de desempenho que varia de zero a nove, considerado nível crítico. Para Matemática, a média de desempenho é um pouco melhor, com 206 pontos, localizando os alunos, em média no nível 4 da escala de desempenho. Quando se trata de alunos do 5º ano no município de Fortaleza, a média é menor tanto para Língua Portuguesa quanto para Matemática, com 182 e 196 pontos, respectivamente.

Este estudo mostrou que os alunos virtualmente reprovados nas escolas públicas municipais de Fortaleza, ou seja, aqueles com média final abaixo de cinco, não tem relação com o resultado de desempenho verificado pela proficiência na Prova Brasil 2011. No entanto, aqueles alunos com média final suficiente para aprovação tem uma relação positiva com a performance na Prova Brasil, tanto para Língua Portuguesa quanto para Matemática.

Além disso, mostrou-se que alunos mais velhos tendem a se sair pior na prova de proficiência, embora esta variável tenha um impacto modesto. A eliminação do problema de distorção idade-série deverá, portanto, contribuir para a melhoria de desempenho em Fortaleza. Outra variável cujo impacto negativo sobre o desempenho atinge ambas as disciplinas é o fato de o aluno trabalhar fora de casa. Portanto, políticas públicas de permanência da criança na escola, com redução do custo de oportunidade de entrar no mercado de trabalho prematuramente podem também ajudar a melhorar as notas de proficiência.

Professores mais experientes (acima de dez anos de sala de aula) têm um impacto positivo sobre o desempenho do aluno, com uma magnitude maior em Língua Portuguesa do que em Matemática. No entanto, o fato de os docentes terem um bom nível educacional (especialização, mestrado ou doutorado) parece não influenciar no desempenho dos alunos, uma vez que os coeficientes não são estatisticamente diferentes de zero, embora seja parte das metas do Plano Nacional da Educação, a serem atingidas até 2020, formar 50% dos professores da educação básica em nível de pós-graduação lato e stricto sensu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARROW, J.K. Higher education as a filter. **Journal of Public Economics**, 2: 193-216, 1973.

BARBOSA FILHO, F.H. e PESSÔA, S.. Educação e desenvolvimento no Brasil. In: **Desenvolvimento Econômico: Uma Perspectiva Brasileira**. Pedro Ferreira et al. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BECKER, G. Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis. **Journal of Political Economy Part 2: Investment in Human Beings**, vol. 70, no. 2: 9-49, 1962.

_____. **Human Capital**. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1964.

BLAUG, M. Where Are Now in the Economics of Education? **Economics of Education Review**, vol. 1, no. 1: 17-28, 1985.

CHO, H.; GLEWWE, P. e WHITLER, M. Do Reductions in Class Size Raise Students' Test Scores? Evidence from Population Variation in Minnesota's Elementary Schools. **Economics of Education Review**, vol. 31: 77-95, 2012.

CUNHA, F. e HECKMAN, J. The Technology of Skill Formation. **The American Economic Review**, vol. 97, no. 2: 31-47, 2007.

CURI, A. Z. e SOUZA, A. P. **Medindo a Qualidade das Escolas: Evidências para o Brasil**. XL Encontro Nacional de Economia (Anpec). Salvador, 2012.

CURI, A. Z. e MENEZES-FILHO, N. A. A relação entre o Desempenho Escolar e os Salários no Brasil. **Insper IBMEC São Paulo**. Insper Working Paper WPE: 058/2006, 2006a. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/4982952_A_RELAO_ENTRE_O_DESEMPENHO_ESCOLAR_E_OS_SALRIOS_NO_BRASIL/file/9fcfd51127b6d8a7fe.pdf.

CURI, A. Z. e MENEZES-FILHO, N. A. Os Efeitos da Pré-Escola sobre os Salários, a Escolaridade e a Proficiência Escolar. XXXIV Encontro Nacional de Economia (Anpec). Salvador, 2006b.

GAMBOA, L. F. e WALTENBERG, F. D. Inequality of Opportunity for Educational Achievement in Latin America: Evidence from PISA 2006-2009. **Economics of Education Review**, vol. 31: 694-708, 2012.

HANUSHEK, E. The Economics of Schooling: Production Efficiency in Public Schools. **Journal of Economic Literature**, vol. 24, no. 3: 1141-1177, 1986.

_____. The Impact of Differential Expenditures on School Performance. **Educational Researcher**, vol. 18, no. 4: 45-62, 1989.

_____. Assessing the Effects of School Resources on Student Performance: An Update. **Educational Evaluation and Policy Analysis**, vol. 19, no. 2: 141-164, 1997.

_____. The Evidence on Class Size. In: **Earning and Learning: How Schools Matter**. Susan E. Mayer e Paul E. Peterson (Ed.). New York: Brookings Institution Press, 1999.

HANUSHEK, E. e RIVKIN, S. G. Generalizations about Using Value-Added Measures of Teacher Quality. **The American Economic Review**, vol. 100, no. 2: 267-271, 2010.

IPEA. Educação. Boletim de Políticas Sociais – Acompanhamento e Análise, no. 13, edição especial, 2007. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5776&Itemid=9

JAYASURIYA, R. e WODON, Q. Measuring and Explaining Country Efficiency in Improving Health and Education Indicators. **Munich Personal RePEc Archive**. Working Paper 11183, 2003. Disponível em: <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/11183/>.

KRUEGER, A. Experimental Estimates of Education Production Functions. **Quarterly Journal of Economics**, vol. 114, no.2: 497-532, 1999.

LAYARD, R. e PSACHAROPOULOS, G. The Screening Hypotesis and the Returns to Education. **Journal of Political Economy**, vol. 82, no. 5: 985-998, 1974.

LUCAS, R. E. On the Mechanics of Development. **Journal of Monetary Economics**, vol. 22, no. 1: 3-42, 1988.

MENEZES-FILHO, N. A. Os determinantes do Desempenho Escolar no Brasil. **Centro de Pesquisa em Economia Internacional (CEPE)**. Working Paper, 2007. Disponível em: http://www.cepe.ecn.br/seminarioiv/download/menezes_filho.pdf.

MINCER, J. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. **Journal of Political Economy**, vol. 66, no. 4: 281-302, 1958.

_____. Human Capital and Economic Growth. **Economics of Education Review**, vol. 3, no. 3: 195-205, 1984.

PATRINOS, H. A. e PSACHAROPOULOS, G. Education: Past, Present and Future Global Challenges. **The World Bank**. Policy Research Working Paper 5616, March, 2011.

PSACHAROPOULOS, G. Economics of Education: A Research Agenda. **Economics of Education Review**, vol. 15, no. 4: 339-344, 1996.

RIVKIN, S.G.; HANUSHEK, E. e KAIN, J.F. Teachers, Schools, and Academic Achievement. **Econometrica**, vol. 73, no. 2: 417-458, 2005.

ROCKOFF, J. E. The Impact of Individual Teachers on Student Achievement: Evidence from Panel data. **The American Economic Review**, vol. 94, no. 2: 247-252, 2004.

ROMER, P. M. Endogenous Technical Change. **Journal of Political Economy**, vol, 98: S71-S102, 1990.

SCHULTZ, T. W. Investment in Human Capital. **The American Economic Review**, vol. 51, no. 1: 1-17, 1961.

SIMS, D. P. Can Failure Succeed? Using Racial Subgroup Rules to Analyze the Effect of School Accountability Failure on Student Performance. **Economics of Education Review**, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econedurev.2012.12.003>.

TYLER, J. H.; TAYLOR, E. S.; KANE, T. J. e WOOTEN, A. L. Using Student Performance Data to Identify Effective Classroom Practices. **The American Economic Review**, vol. 100, no. 2: 256-260, 2010.

ZOGHBI, A. C. P.; ROCHA, F. F.; MATOS, E. H. C. e ARVATE, P. R. Mensurando o Desempenho e a Eficiência dos Gastos Estaduais em Educação Fundamental e Média. **Estudos Econômicos**, São Paulo, vol. 39, no. 4: 785-809, 2009.

ECONOMIA DO CRIME APLICADA À EFICIÊNCIA DO JUDICIÁRIO NO CEARÁ

Denise Xavier Araújo de Oliveira*

Andrei Gomes Simonassi**

Ronaldo de Albuquerque e Arraes***

Resumo: Embasado nas formulações teóricas da Economia do Crime, propõe-se um modelo Becker–Ehrlich para investigar os determinantes da criminalidade, com aplicação em nível municipal, tendo por base, além de outros fatores, a eficiência e agilidade do poder judiciário. A abordagem tratou a atividade criminosa segundo a classificação adotada no Código Penal Brasileiro, que se fundamenta no bem jurídico lesado – a pessoa ou o patrimônio. Estimativas robustas comprovam o efeito benéfico da eficiência e agilidade do sistema judiciário na redução de atos ilícitos, e corroboram com as evidências de que o aumento de aglomerações urbanas e desenvolvimento favorecem a potencial de ocorrência desses atos. Em conjunto, estas evidências sugerem aos gestores públicos que, além de alocarem recursos e envidarem esforços na intensificação da fiscalização e apreensão dos criminosos, bem como na melhoria das condições sociais, sobretudo a educação, considerem ainda desenvolver políticas públicas que permitam otimizar a apuração e a punição dos crimes.

Palavras-chave: Crime, Pessoa, Patrimônio, Poder Judiciário, Modelo com Dados Contábeis.

Abstract: Based upon the theoretical formulation in the Economics of Crime, it is proposed a Becker–Ehrlich model to test the efficiency of the justice in reducing criminal acts applied to municipality level. The proposed models confront variables of economic development, agility and efficiency in judicial cases of illicit activity. The approach dealt with criminal activity according to the classification adopted in the Brazilian Penal Code, which is based on the legal injured: the person or

* Doutoranda do CAEN/UFC.

** Professor do CAEN/UFC.

*** Professor do CAEN/UFC.

property. Robust estimates confirm the beneficial effect of agility and efficiency of the judicial system in reducing criminal behavior, although evidencing a positive relationship between municipal development and torts. Together, this evidence suggests that public managers, besides of making strenuous efforts and resources on the intensification of surveillance and apprehension of criminals, as well as the improvement of social conditions, especially education, yet consider developing public policies that allow optimize investigation and punishment crimes.

Key words: Crime, Person, Property, Judiciary, Count Data Model.

1. INTRODUÇÃO

O ato de um crime remete a determinados tipos de comportamentos humanos que são reconhecidos como os mais lesivos à uma sociedade, merecendo a punição mais severa dentre aquelas aplicadas pelo Estado aos indivíduos, qual seja, a privação da liberdade. Muito embora seja atribuição exclusiva do Poder Judiciário apurar e condenar os atos ilícitos, ele pode também, como curador dos direitos previstos constitucionalmente, compelir os demais Poderes do Estado a cumprirem suas obrigações constitucionais de regulamentar e prover a segurança pública¹.

Com efeito, a segurança pública é expressamente prevista no artigo 144 da Lei Magna² como um dever do Estado brasileiro. A concretização desse dever constitucional supõe a implementação de ações positivas ou afirmativas denominadas pelos publicistas de *políticas públicas* especificamente voltadas a conter a violência, em suas diversas formas de manifestação. Essas políticas podem ser caracterizadas como de repressão ou de prevenção. O próprio texto da Constituição brasileira prevê os órgãos integrantes da estrutura administrativa dos estados e da União responsáveis pela parcela mais expressiva da atuação preventivo-repressiva: a Polícia Federal e as polícias civis e militares dos estados.

Aos municípios são atribuídas, em sua maioria, as políticas preventivas.

¹ "O direito segurança é prerrogativa constitucional indisponível, garantido mediante a implementação de políticas públicas, impondo ao Estado a obrigação de criar condições objetivas que possibilitem o efetivo acesso a tal serviço. É possível ao Poder Judiciário determinar a implementação pelo Estado, quando inadimplente, de políticas públicas constitucionalmente previstas, sem que haja ingerência em questão que envolve o poder discricionário do Poder Executivo." (STF - RE 559.646-AgR, Rel. Min. Ellen Gracie, julgamento em 7-6-2011, Segunda Turma, DJE de 24-6-2011.)

² Art. 144. A segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio (...).

Cano (2006) argumenta que elas podem ser classificadas em três grupos: situacionais, sociais e policiais. O primeiro representa aquele tipo de projeto que busca minimizar as oportunidades de um potencial infrator cometer um crime, como, por exemplo, aumentar a iluminação municipal ou restaurar áreas devolutas. O segundo diz respeito a projetos educacionais e culturais, de profissionalização de jovens e de assistência social. O último grupo é caracterizado pela atuação das guardas municipais, que embora na prática assumam diversas funções, em sua essência são criadas para o patrulhamento de ruas e edifícios públicos.

Entretanto, uma vez praticada a conduta criminosa, inicia-se uma atividade apuratória previamente institucionalizada e desenvolvida perante o Poder Judiciário (o processo). Essa atividade, a depender da eficiência com que é desenvolvida, também pode servir como relevante instrumento de prevenção da criminalidade (Zaffaroni e Pierangeli, 2008).

Tendo em vista a escassez de estudos na literatura econômica brasileira que abordem a da atuação do Judiciário como ação complementar de combate à criminalidade, propõe-se adicionar informações a essa lacuna examinando se a melhoria na eficiência e agilidade do judiciário, dentro do arcabouço teórico da economia do crime, contribui de forma significativa para uma redução na ocorrência de delitos.

Muito embora alguns autores como Fleisher (1963, 1966), Smigel-Leibowitz (1965) e Ehrlich (1967) tenham dado os primeiros passos para elaborar uma conexão de atividades ilegais dentro de preceitos econômicos, a área de estudos denominada “Economia do Crime” iniciou-se efetivamente a partir do refinamento teórico contido no clássico artigo de Gary Becker (1968) que, posteriormente, foi expandido e aplicado por Ehrlich (1975).

Diversas foram as formulações com aplicações empíricas baseadas no modelo Becker–Ehrlich tendo os seguintes fatores como os principais para explicar a oferta do crime: alocação do tempo em atividades legais e ilegais; chance de aprisionamento; eficiência da força policial; severidade da punição; insuficiência e distribuição de renda; atividades sociais; nível educacional; etnia; aspectos demográficos. Embora reconhecida a importância do sistema judiciário para o combate à criminalidade, em virtude da indisponibilidade de dados consolidados sobre a atividade

judicante, poucos estudos trataram de mensurar essa influência, ou o fizeram sem o devido rigor, como no estudo de Pereira e Carrera-Fernandez (2000). Talvez por utilizarem uma *proxy* inapropriada para medir a eficiência do judiciário – proporção da população carcerária nas cadeias públicas – não obtiveram resultados significantes em tê-la como um dos fatores explicativos para a ocorrência de crimes, seja no agregado ou para roubo e furtos de veículos na cidade de São Paulo, no período 1985-1993.

Utilizando uma base de dados acerca da produtividade dos magistrados cearenses no biênio 2010-2011, o presente estudo investiga a relação entre a atividade judiciária e o número de ocorrências criminosas. Para tanto, propõem modelos que incorporam duas *proxies* relacionadas a essa atividade e permitem mensurar a *eficiência* e *agilidade* do setor judiciário como requisitos preventivos de combate à criminalidade. Adicionalmente, o número total de processos é analisado segundo duas áreas: cível e criminal.

O número de crimes, por sua vez, não é considerado de forma agregada, mas em conformidade com uma divisão adotada pelo Código Penal Brasileiro, que leva em conta os bens jurídicos atingidos pela infração, quais sejam a pessoa e o patrimônio, consideradas as modalidades mais recorrentes. Essa divisão, além de facilitar a interpretação dos resultados, reduz a possibilidade de viés de agregação, conforme apontado por Cherry e List (2001).

Há de se considerar ainda a vertente dessa literatura que trata sobre os processos dinâmicos. McCrary (2010) argumenta que crimes com grandes custos sociais, como os crimes violentos, são punidos com longas penas, e que, portanto, caso o indivíduo seja apreendido, a utilidade em cometer o crime é seguida por vários períodos de inutilidade. Como corolário, o autor argumenta que quando se analisa o crime como um processo dinâmico, deve-se levar em conta a substituição intertemporal da atividade criminosa.

Decorre disso a necessidade de se mensurar o que a literatura denomina “efeito inércia da criminalidade”: *ceterisparibus*, uma maior taxa de crime em um período levaria a um aumento da criminalidade no período subsequente. Isso porque se acredita que, assim como em ocorre em atividades legais, a atividade criminosa está sujeita a um processo do

tipo *learning-by-doing*, o que aumenta a chance de sucesso na empreitada ilícita. O estudo então aplica a metodologia proposta por Becker (1968) a um modelo econométrico, incorporando novas *proxies* para a atividade judiciária e considerando a importância do efeito temporal da criminalidade.

O restante do artigo é composto por quatro seções, iniciando-se com uma revisão dos principais trabalhos da literatura do crime, em especial os modelos propostos por Becker (1968) e Ehrlich (1973). A terceira seção compreende a metodologia, na qual estão descritas as variáveis utilizadas, evidências amostrais e os modelos com dados contáveis para aplicação empírica. Os resultados são discutidos na quarta seção, seguida pelas considerações finais.

2. ECONOMIA DO CRIME

2.1 O Modelo de Becker

A contribuição seminal de Becker (1968) se baseia essencialmente em modelar uma atividade ilegal através de princípios econômicos, segundo os quais um indivíduo optaria por desenvolver essa atividade se os benefícios superassem os custos ou, equivalentemente, se a utilidade esperada em se cometer o crime excedesse os benefícios auferíveis caso utilizasse seu tempo e recursos em uma atividade legal. Especificamente, ele faz uso de dados de custos públicos e privados referentes à criminalidade e propõe um modelo que incorpora as relações comportamentais existentes envolvidas nesses custos e divide tais relações em cinco categorias, de forma a relacionar o número de crimes com: i) seus custos; ii) suas punições; iii) os gastos públicos com polícia e Judiciário e; iv) os gastos privados com proteção e apreensão, além de relacionar o número de condenações e os custos com a punição. Essas relações são inseridas em seu modelo a partir das seguintes variáveis: danos; custo de apreensão e condenação; oferta de crimes; e punições.

Em relação aos danos, parte-se do princípio de que, quando um indivíduo comete uma atividade criminoso há uma perda de bem estar da sociedade. O crime, portanto, consiste em um comportamento que gera uma externalidade negativa e o montante do dano deve ser função

crecente do número de crimes. Por outro lado, há um ganho por parte dos criminosos ao praticarem uma atividade ilegal que também é função crescente do número de crimes. Assim, o custo líquido para a sociedade pode ser computado pela diferença entre o dano para a sociedade e o custo de oportunidade incorrido por um indivíduo que abdica desenvolver uma atividade legal e produtiva para se dedicar a uma atividade ilegal.

No tocante ao custo de aprisionamento e condenação, espera-se que seja uma função crescente do nível de atividade da polícia e do Judiciário, que por sua vez se relaciona inversamente com o número de crimes. Além disso, pode-se inferir também que o valor esperado do nível dessas atividades seja medido pelo produto entre o número de crimes e a probabilidade de o criminoso ser preso e condenado. O autor argumenta ainda que tanto um aumento na probabilidade de condenação quanto um aumento no número de crimes incrementam os custos totais com a polícia e o Judiciário. No que tange ao custo das punições impostas, uma parte é devida ao criminoso e outra à sociedade, sendo o custo social total definido como a soma dos dois.

Com base nessas hipóteses, Becker especifica a seguinte função oferta de crime:

$$S_j = S_j(p_j, f_j, u_j)$$

Onde S_j é definido como o número de ofensas cometido pelo j -ésimo indivíduo, p_j a probabilidade de condenação por ofensa, f_j a punição por ofensa e u_j outras variáveis que influenciam na decisão de cometer um crime, tais como, renda, educação, emprego, aplicação da lei, etc. Espera-se que um aumento na probabilidade de condenação de um indivíduo ou na punição a ele imposta diminua o número de ofensas que ele comete, ou seja: $\partial S_j / \partial p_j < 0$ e $\partial S_j / \partial f_j < 0$.

2.2 Estudos sobre o Crime

O modelo geral proposto por Becker foi inspiração para outros que visaram ampliar a formulação teórica original com aplicação na área da economia do crime ao especificar variáveis contidas no termo u_j . Ehrlich (1973) foi um dos primeiros a contribuir nesse sentido ao considerar um modelo com alocação de tempo e motivar a introdução

do desemprego como uma medida para aferir o estado de um criminoso potencial relativo a estar engajado em uma atividade legítima no mercado de trabalho. Ele conduziu testes de causalidade para verificar empiricamente a forma como a taxa de determinados tipos de crime se associa com a desigualdade de renda e a aplicação da lei penal. Em um estudo posterior (1975), ele concluiu acerca do efeito dúbio da educação sobre o crime, dependendo se este ocorre contra a pessoa (efeito negativo) ou contra o patrimônio (efeito positivo). O progresso na literatura se baseou no então denominado modelo Becker-Ehrlich que geraram aperfeiçoamentos nas formulações teóricas e verificações empíricas em anos subsequentes, como os trabalhos de Wolpin (1978), Witte (1980), Levitt (1996).

Fajnzylber e Araújo Jr. (2001a) propõem um modelo aplicado para o Brasil cujas variáveis explicativas para a taxa de homicídio são renda, desigualdade, desemprego, desorganização social (número de famílias chefiadas por mulheres), o qual foi testado através de diferentes especificações e métodos de estimação: MQO, Efeitos Fixos, Efeitos Aleatórios, GMM. Os melhores resultados foram derivados do estimador GMM, vez que todas as variáveis se mostraram relevantes e com o sinal esperado. Esses autores (2001b) estenderam o estudo anterior, e decompueram os dados em painel de estados no período 1981-1996, bem como testar o efeito idade do indivíduo. Além de manter os mesmos resultados do estudo anterior no tocante às variáveis explicativas, concluíram ainda que problema da criminalidade se concentra na camada mais jovem da população.

Utilizando um modelo discreto binário, Andrade e Lisboa (2000) investigam os determinantes das taxas de homicídio entre os indivíduos do sexo masculino nos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e São Paulo. Estratificando a amostra por faixas de idade, seus resultados indicam que os efeitos do nível de renda e da desigualdade são negativo e positivo, respectivamente, sobre a taxa de homicídios, e que as magnitudes desses efeitos variam inversamente com a idade. Além disso, atestaram a existência de um efeito inercial da criminalidade, que também foi comprovado por Buonanno e Leonida (2005) ao analisarem regiões italianas.

Santos (2009) busca verificar se há efeito inércia na taxa de crimes de

categoria violentos, letais e intencionais para os estados brasileiros no período de 2001 a 2005. Estimativas obtidas via *GMM-system* permitiram inferir que aproximadamente metade da criminalidade observada se transfere para o período seguinte. Além disso, verificou que, enquanto os gastos com segurança não se mostraram significantes para reduzir a criminalidade, os com a educação parecem ter um efeito positivo nesse aspecto.

Kume (2004) também analisa os determinantes da criminalidade no âmbito dos Estados brasileiros no período de 1984 a 1998, utilizando o método GMM. Seus resultados apontam que a desigualdade impacta positivamente a taxa de crimes, enquanto o PIB *per capita*, urbanização, crescimento do PIB e educação impactam negativamente. Como os demais autores, também encontrou um efeito inércia do crime.

Com o intuito de verificar quais são os determinantes demográficos e socioeconômicos do crime, Buonanno e Montolio (2008) também propõem um modelo *GMM-system* para as províncias espanholas no período de 1993 a 1999. Assim como será feito no presente estudo, os autores dividem os crimes em duas categorias: crimes contra a pessoa e contra o patrimônio. Adicionalmente, propõem também uma segunda divisão: a potencialidade lesiva do crime. Os resultados encontrados sugerem que os crimes contra pessoa são mais influenciados por fatores demográficos, enquanto os contra o patrimônio, por fatores socioeconômicos.

Araújo Jr e Fajnzylber (2000) também utilizam a divisão de crime segundo o bem jurídico lesado, se a pessoa ou o patrimônio, e concluem que, em relação ao primeiro tipo de crime, há um efeito negativo quando consideradas as variáveis renda *per capita*, proporção da população jovem e falta de estrutura familiar (divórcios, separações etc.). Já em relação aos crimes contra a propriedade, com exceção à desigualdade, as variáveis apresentam efeito positivo. Por fim, há um interessante resultado relacionado ao efeito da educação: ele se apresenta da mesma forma que o da renda *per capita*: relação negativa para os crimes contra a pessoa e positiva para os contra o patrimônio.

Em relação à educação, Ehrlich (1975) afirma que seu efeito sobre a criminalidade é incerto. Por um lado, é negativo em relação aos crimes contra a pessoa, e que encontrou concordância com os trabalhos

recentes de Buonanno e Leonida (2005) para a Itália e Kume (2004) para o Brasil. Mas, por outro lado, tal efeito deve ser positivo quando considerados apenas os delitos contra a propriedade, porque maiores taxas de educação geram um perfil de vítimas economicamente mais atraentes, aumentando o retorno líquido esperado.

Entorf e Spengler (2000) estudam os determinantes da taxa de sete tipos de crime contra a pessoa, além de crime contra a propriedade, em um painel para vinte estados alemães no período 1975-1996, utilizando como controles a probabilidade de aprisionamento, desigualdade de renda, desemprego entre jovens e mudanças demográficas. Os autores concluem que, na maioria dos delitos pessoais, há um efeito negativo da probabilidade de aprisionamento e renda relativa do estado sobre as taxas de crime contra a pessoa e a propriedade, conforme esperado. Ao contrário, o desemprego mostrou-se estatisticamente relevantes apenas para os crimes de furto e estupro, embora seus efeitos negativos tenham sido para os autores resultados inexplicáveis.

Dentre os poucos trabalhos de nosso conhecimento feitos no Brasil relacionados à economia do crime que contemple a participação do setor judiciário como agente preventivo, cabe citar, inicialmente, o de Pereira e Carrera-Fernandez (2000), que aplicam uma metodologia de séries temporais para explicar a ocorrência de crimes – agregados e roubo/furto de veículos – na cidade de São Paulo no período 1985-1993. Entre outras variáveis de controle, a eficiência do judiciário, medida através da proporção da população carcerária nas cadeias públicas, não se mostrou estatisticamente relevante como ação de combate ao crime. Com resultado similar, Ribeiro (2010) analisa a produção decisória do sistema de justiça criminal do estado de São Paulo para os crimes de homicídio processados no período 1991–1998, e evidenciam a ineficiência do sistema judiciário. Essa conclusão é derivada da aplicação de um modelo discreto binário, de onde resultou que, do total de homicídios, apenas 22% se transformaram em processos criminais, 14% alcançaram a fase de sentença e apenas 8% resultaram em uma condenação à pena privativa de liberdade.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Um dos principais objetivos do presente estudo é mensurar o efeito do Poder Judiciário no combate à criminalidade, o qual, embora reconhecido pelos precursores da economia com um fator potencialmente relevante, não tem recebido a devida atenção dos pesquisadores. Buscando preencher essa lacuna, este estudo incorpora variáveis jurídicas como um dos fatores determinantes da criminalidade, as quais são descritas e evidenciadas empiricamente nas duas seções que se seguem.

3.1 Descrição das Variáveis

Os aspectos considerados na definição das variáveis foram o nível de criminalidade atual e passado, a produtividade do Poder Judiciário (dados jurídicos) e os indicadores de desenvolvimento. Devida à indisponibilidade de dados em nível individual, e às dificuldades para obtenção de dados consolidados de estados brasileiros que permitisse maior riqueza estatística na montagem de uma análise em painel, o estudo será conduzido com abrangência em nível municipal para o estado do Ceará, de onde foi possível compilar as informações disponíveis para se definir algumas variáveis de forma apropriada.

Os dados sobre criminalidade foram providos pela Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará para os anos de 2009 e 2010. Conforme visto na seção anterior, há uma extensa literatura sobre a importância de uma possível inércia dos crimes. Essa inércia é medida pelo valor positivo da variável de crime defasada. Entretanto, com a defasagem temporal de apenas uma unidade de tempo não será possível afirmar se na dinâmica da criminalidade há, de fato, um efeito inercial, mas apenas um indicativo. Contudo, acredita-se que sua inclusão traga alguma contribuição como variável explicativa do modelo. As informações que permitiram a criação das variáveis relacionadas à justiça e criminalidade foram obtidas do Tribunal de Justiça do Estado do Ceará, as quais possuem periodicidade mensal, sendo utilizados os seus valores acumulados.

Como variável de controle da conjuntura econômica e social, utilizar-se-á o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) elaborado pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, IPECE.

Dessa forma, o presente artigo segue uma modelagem Becker–Ehrlich para conduzir um exercício empírico acerca dos determinantes da criminalidade, tomando 2010 como o período de referência e *proxies* de variáveis detalhadas nas próximas subseções, viabilizando então a investigação a partir do modelo em forma reduzida apresentado na seção 4. Para atender os preceitos teóricos, reconhece-se que seria apropriada a condução do estudo em nível individual, porém, devido à ausência de dados dessa natureza, restou como segunda melhor alternativa a aplicação para os 181 municípios cearenses.

3.1.1 Crime

Os dados consolidados do número de ocorrências envolvem as seguintes práticas delituosas: lesão corporal, homicídio, furto, roubo e latrocínio. Entretanto, devido à diversidade dos tipos de crime, optou-se por classificá-los em dois grupos de acordo com a definição dada pelo Código Penal Brasileiro, à luz da ofensividade jurídica das infrações. São assim divididos em crimes contra a pessoa: lesão corporal e homicídio; e crimes contra o patrimônio: furto, roubo e latrocínio³.

Portanto, serão estimados, na próxima seção, dois modelos de determinantes da criminalidade, um para cada categoria de crime. Em uma analogia ao modelo de Becker, esses dois modelos correspondem ao nível de oferta do crime, O_j , com j =pessoa, patrimônio.

Além disso, ressalvadas as limitações descritas, busca-se também investigar se a ocorrência anterior de determinados tipos de crimes influencia no aumento da criminalidade presente, ou seja, se há um “efeito inércia” na criminalidade, sendo então incluídos os valores defasados das variáveis *pessoa* e *patrimônio*.

É necessário ressaltar que as estatísticas de crimes são sujeitas a ocorrências de sub-registros. Esse problema é minimizado para os casos e crimes violentos.⁴ Como exemplo cita-se o estudo de Adorno (2008)⁵ que estimou que apenas 3,23% dos Boletins de Ocorrências dos casos de furto converteram-se em Inquérito Policial. No caso de homicídio

³ Na legislação brasileira, o crime de latrocínio consiste em uma figura qualificada do crime de roubo, quando à subtração patrimonial é associado o resultado morte. Vide artigo 157, § 3º, segunda parte, do Código Penal Brasileiro. A distinção entre roubo e latrocínio é aqui mantida em atenção à metodologia estatística empregada pela Secretaria de Segurança Pública do Estado do Ceará.

⁴ Neste estudo, o único crime que não é considerado violento é o furto.

⁵ O estudo foi realizado para o município de São Paulo no período de 1991 a 1997.

esse valor sobe para 60,13%, mas ainda é muito inferior ao ideal.

3.1.2 Justiça

Embora tenha sido exposta na formulação teórica de Becker, são raras as modelagens que envolvem a atividade judiciária na determinação da criminalidade, e tentativas feitas para mensurá-las incorrem em especificações de *proxies* inadequadas. Assim, são propostas duas *proxies* para as variáveis relacionadas ao Poder Judiciário. A primeira refere-se ao nível de atividade da polícia e do Judiciário, e a segunda, ao custo de aprisionamento e condenação.

O nível de atividade do Judiciário será medido por uma variável composta por informações acerca da produtividade dos magistrados, conforme descrito na equação a seguir:

$$eficiencia_i = \frac{(senten\c{c}as\ com\ m\acute{e}rito + senten\c{c}as\ sem\ m\acute{e}rito)_i}{estoque\ de\ processos_i}$$

Sentenças com mérito correspondem ao número total de decisões proferidas em determinada comarca nas quais o juiz, avaliando o pedido acusatório, condena ou absolve o réu; *sentenças sem mérito* se referem, indistintamente, ao número de todas as decisões em que o juiz, mesmo sem consultar diretamente o pedido acusatório, profere provimentos definitivos encerrando o processo, a exemplo das decisões que declaram a extinção de punibilidade (impossibilidade de aplicar a lei penal) em virtude da morte do agente ou em virtude da chamada prescrição penal⁶. Como a sentença é, via de regra, o último ato do ofício jurisdicional tomado no processo em primeira instância⁷, acredita-se ser esse índice uma *proxy* adequada, pois indica que quanto mais próxima da unidade estiver, maior a produtividade das ações penais e mais eficiente a atividade do setor judiciário.

O custo de condenação, por sua vez, pode ser representado pela

⁶ A opção feita neste trabalho por denominar genericamente as decisões definitivas tomadas no processo penal em sentenças com mérito e sentenças sem mérito segue a classificação feita na própria base de dados. Ela se adéqua às finalidades do estudo, não sendo cabível, nesta sede, descer às especificidades técnicas que refoguem à Ciência Econômica, as quais devem ser mais propriamente tratadas na Ciência do Direito Processual Penal. Vale esclarecer apenas que o conceito de *análise de mérito* ora adotado corresponde simplesmente à avaliação do pedido condenatório contido na denúncia, a qual pode resultar em condenação, no caso de procedência desse pedido, ou em absolvição, no caso de improcedência.

⁷ Após a prolação da sentença, o recurso interposto, de regra, é dirigido à segunda instância do Judiciário, ou seja, ao Tribunal de Justiça. Entretanto, como essa é uma instituição que recebe os recursos oriundos de todos os municípios do estado, a sua atividade não será objeto deste estudo.

agilidade em desburocratizar as ações do judiciário. Isso porque, quanto maior o volume de processos, mais tempo decorrerá o julgamento, conseqüentemente, maior o custo com funcionários ou serventuários, juizes, promotores, defensores públicos, oficiais de justiça, policiais e inspetores. Deve-se mencionar também os custos inerentes à manutenção dos acusados quando submetidos a prisões provisórias enquanto permanecem no aguardo do resultado do processo. Assim, esse custo, denotado pela agilidade do judiciário em cada comarca, será aferido através da seguinte *proxy*:

$$\text{agilidade} = \frac{(\text{despachos} + \text{decisões interlocutórias} + \text{audiência} + \text{acordo})}{\text{sentenças com mérito} + \text{setenças sem mérito}}$$

Despachos: são manifestações do juiz que não resolvem questões controvertidas e por isso não encerram aprofundado conteúdo decisório, tendo a função apenas de impulsionar o procedimento jurídico, como a determinação de intimação das partes, a designação de audiências, a determinação de juntada de documentos, dentre outras;

Decisões Interlocutórias: usadas para resolver questões controvertidas, mas não julgam o mérito nem encerram o processo, a exemplo da decretação de prisões e de diligências investigativas (quebra de sigilo bancário, interceptação telefônica, etc.);

Audiências: são atos processuais destinados à oitiva de testemunhas, partes e outros sujeitos com conhecimentos relevantes para a solução do processo;

Acordos: são atos processuais realizados pelas partes nas hipóteses admitidas na lei penal, os quais, em alguns casos, têm o condão de arquivar o processo antes mesmo da fase de produção de provas.

Os componentes especificados no numerador desta variável referem-se aos atos que ocorrem ao longo do processo, onde cada um deles pode ou não se repetir até o resultado final da causa. A adequação dessa *proxy* se justifica, pois, quanto menos atos desse tipo forem realizados por sentenças, maior a agilidade de cada processo, por conseguinte, menos custos seriam incorridos.

Além da divisão em categorias de crime, este estudo propõe uma análise

pelo tipo da demanda judicial, se cível ou criminal, haja vista a percepção depreendida pelos indivíduos acerca da *eficiência* e da *agilidade* do Poder Judiciário não ser, possivelmente, formada tão somente pelo resultado dos processos de natureza criminal. Esses dois indicadores de ação do judiciário são fatores de crucial importância a atuar sobre a percepção do infrator em avaliar a chance de ser punido, antes de se lançar à empreitada criminoso. Indivíduos que percebem a *agilidade* e a *eficiência* do Judiciário em responder a um processo de natureza civil, provavelmente não esperará que o mesmo proceda de modo diferente quando houver de solucionar um conflito criminal, e vice-versa.

Essa separação da demanda judicial – cível e criminal – possibilitará a investigação embasada no modelo Becker–Ehrlich no sentido de avaliar se a condenação de um criminoso altera a forma com que os indivíduos estimam a probabilidade de serem condenados da mesma forma que a solução de um problema de natureza cível.

3.1.3 IDM

A computação do Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) pondera o grau de desenvolvimento entre os municípios com base na composição de quatro grupos de indicadores também expressos em índices em uma escala crescente de desenvolvimento (0%-100%), quais sejam: IG1. Fisiográficos, Fundiários e Agrícolas; IG2. Demográficos e Econômicos; IG3. Infraestrutura de Apoio; IG4. Sociais. Além da dificuldade para obtenção de dados de indicadores econômicos e sociais em nível municipal, a utilização de um índice que sintetize todos esses indicadores supre essa deficiência e provê mais grau de liberdade na estimação do modelo.

3.2 Evidências da Amostra

Algumas constatações relevantes podem ser extraídas da Tabela 1.

Tabela 1: Número médio de crimes contra a pessoa e contra o patrimônio nos municípios cearenses

| Ano | Pessoa | Patrimônio |
|------|--------|------------|
| 2009 | 97.73 | 503.18 |
| 2010 | 107.96 | 470.85 |

Fonte: elaboração própria com dados da SSP-CE

Nessa amostra, conforme esperado, o número de crimes contra a pessoa é significativamente menor do que contra o patrimônio; embora essa superioridade tenha reduzido percentualmente em 2010. Enquanto houve um aumento no número de crimes contra a pessoa (10,5%) no período, o número de crimes contra o patrimônio foi reduzido, embora em menor proporção (6,4%). Em termos de dinâmica temporal, apenas como indicativo de um possível efeito inercial, os sinais esperados dos coeficientes das variáveis defasadas de crime contra a pessoa e contra o patrimônio seriam positivo e negativo, respectivamente.

Em relação aos dados do judiciário, a Tabela 2 mostra os valores médios das *proxies* de eficiência e agilidade para os municípios cearenses, tendo por base os processos cível e criminal, os quais representam 82% e 18% do total, respectivamente.

Tabela 2: Valores médios das *proxies* para eficiência e agilidade, 2010

| Categoria | Eficiência | Agilidade |
|------------------|-------------------|------------------|
| Cível | 0.0380 | 6.2281 |
| Criminal | 0.0403 | 9.4089 |
| Total | 0.0379 | 6.8387 |

Fonte: elaboração própria com dados da SSP-CE

Percebe-se nesta tabela que a taxa de saída dos processos criminais, denotada pela variável *eficiência*, é apenas 6% superior a dos processos cíveis, enquanto que o transcurso desses processos representado pela variável *agilidade* a superioridade atinge 51,6%. A expectativa posta na aplicação do modelo Becker-Ehrlich é que haja uma relação inversa entre as variáveis *eficiência* e *agilidade* – que são as respectivas *proxies* para o nível de atividade do Judiciário e o custo de condenação – e o total de crimes.

Com respeito ao IDM, cabe mencionar alguns indicativos, bem como os indicadores que o compõem, a fim de qualificar seu efeito no modelo. Em 2010, cerca de 60% dos 184 municípios cearenses apresentaram índices abaixo do valor médio estadual de 23,78%, cuja amplitude de variação inseriu-se no intervalo [6,56%; 73,96%], onde o limite superior corresponde à capital do estado. Dentre os índices aferidos nos quatro grupos que compõem o IDM, constata-se que o IG2, composto por

variáveis demográficas e econômicas como PIB municipal e renda, é o índice que mantém a mais alta correlação com o índice geral (80%), fato este gerador da expectativa de que quanto maior o grau de urbanização, desenvolvimento e renda, maior será a taxa de criminalidade. Glaeser e Sacerdote (1999) argumentam que em centros urbanos mais desenvolvidos, a probabilidade de aprisionamento é menor, o que gera um incentivo à criminalidade. Logo, espera-se que ocorra um efeito positivo do IDM sobre o número de crimes, seja contra o patrimônio ou a pessoa.

3.3 Modelos para Aplicação Empírica

Uma vez que a natureza dos dados sobre criminalidade se insere na classe de variáveis contáveis, há que se considerar uma breve explanação sobre os modelos embasados em distribuições de probabilidade com variáveis discretas, em especial Poisson e Binomial Negativa, que serão utilizadas para mensurar a influencia de um sistema judiciário mais eficiente no combate à criminalidade.

3.3.1 Modelos com Dados Contáveis⁸

Uma das hipóteses do Modelo Clássico de Regressão Linear é que o termo de erro é normalmente distribuído e, portanto, a distribuição da variável dependente (Y) é definida no conjunto, $\{Y; y \in \mathbb{R}\}$. Se isso não ocorre, o modelo seria inadequado, fazendo-se necessária uma reformulação da hipótese para atender a distribuição de Y .

No presente estudo, a variável que se busca modelar é o número de ocorrências de delitos (Y), onde seu domínio é definido pelo conjunto, $\{Y; y \in \mathbb{N}\}$, a qual está inserida na categoria de modelos com dados contáveis. Portanto, é necessário que se ajuste uma distribuição de probabilidade apropriada ao formato desta variável. Nesse sentido, o modelo mais usual de dados contáveis aplicado na literatura econométrica que se adequaria ao aqui formulado encontra apoio teórico na distribuição de Poisson $[P(\mu)]$ ⁹. Na aplicação empírica, cada y_i (número de crimes do município i) é extraído de uma distribuição $P(\mu_i)$, cujo parâmetro μ_i se relaciona com os regressores x_i . A equação primária do modelo é

⁸ Essa subseção se baseia em Greene (2003), Cameron e Trivedi (2005), Wilkelmann (2008).

⁹ Ver Cameron e Trivedi (1998); Wilkelmann (2008).

apoiada na função densidade, dada por:

$$Prob(Y_i = y_i/x_i) = \frac{e^{-\mu_i} \mu_i^{y_i}}{y_i!}, \quad y_i = 0, 1, 2, \dots$$

A especificação mais comum para μ_i é a de um modelo log-linear: $\ln \mu_i = x_i' \beta$. De acordo com a hipótese implícita de equidispersão da distribuição Poisson, extrai-se que: $E(Y_i/x_i) = Var(Y_i/x_i) = \mu_i = e^{x_i' \beta}$. Além de assegurar um valor positivo para a média, essa especificação tem a vantagem de permitir efeitos marginais de cada regressor sobre a média condicional que inclui os demais regressores, qual seja: $\frac{\partial E(Y_i/x_i)}{\partial x_i} = E(Y_i/x_i) \beta_i$. É comum calcular-se esse efeito na média amostral dos regressores, muito embora cenários diferenciados destes possam ser desenvolvidos. Vale notar que, em analogia com modelos lineares onde β_i é o próprio efeito marginal sobre a média condicional, no presente modelo, tal coeficiente denota o efeito do regressor sobre uma variação relativa da média condicional, isto é, $\frac{\partial E(Y_i/x_i)/E(Y_i/x_i)}{x_i} = \beta_i$.

O modelo de Poisson é recomendado em experimentos com dados contáveis devido a sua característica de modelar eventos raros ou pouco freqüentes e com preponderância de zeros coexistindo com valores positivos, situação esta inapropriada de aplicação dos mínimos quadrados em modelos lineares. No caso em estudo, não se deveria esperar, como de fato não ocorre, que não ocorra crimes contra a pessoa ou patrimônio em muitos municípios, ou mesmo que sua freqüência seja baixa.

Há ainda que se considerar algumas limitações do modelo de Poisson.

Em primeiro lugar, uma das hipóteses da distribuição, que segue a hipótese e é derivada da distribuição Binomial, é a independência na ocorrência dos eventos. Isso é improvável de se considerar para dados de criminalidade, pois não se deve esperar, muito menos impor, que haja uma correlação zero entre os crimes cometidos nos municípios de um estado, especialmente entre aqueles espacialmente próximos. Em segundo lugar, há alternativas mais apropriadas que a distribuição de Poisson para se modelar dados contáveis dessa natureza que relaxam a forte hipótese de equidispersão, improvável de observar na prática, bem como admitem processos de contágio com a ocorrência de dependência, ou a freqüência na qual os eventos ocorrem seja heterogênea. Dentre outras, a principal alternativa sugerida na literatura é a distribuição Binomial Negativa, definida pelos parâmetros, e $\theta \geq 0$, e regida pela

seguinte função de probabilidade:

$$P(Y = k) = \frac{\Gamma(\alpha + k)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(k + 1)} \left(\frac{1}{1 + \theta}\right)^\alpha \left(\frac{1}{1 + \theta}\right)^k, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

Onde $\Gamma(\cdot)$ denota uma função Gama, tal que, $\Gamma(s) = \int_0^\infty w^{s-1} e^{-w} dw$, $w > 0$.

De sua função geratriz de probabilidade, $P_Y(t) = [1 + \theta(1 - t)]^{-\alpha}$, extraem-se:

$$E(Y) = \alpha\theta \text{ e } Var(Y) = \alpha\theta(1 + \theta) = E(Y)(1 + \theta)$$

Conforme exposto, a variância desta distribuição excede sua média (sobredispersão).

A distribuição Binomial Negativa pode ser transformada em vários formatos de parametrização para fins de aplicação econométrica. Nesse sentido, para se aplicar essa distribuição em análise de regressão, é necessário converter o modelo em uma parametrização dos parâmetros da média. Conforme Cameron e Trivedi (1986), dentre as várias formulações de parametrização, as mais vastamente utilizadas são feitas simplesmente em termos da média, relacionando diretamente com o parâmetro da distribuição Poisson, como segue: $\mu = \alpha\theta$, e as variâncias resultantes assumem a forma geral: $V(Y) = \mu + \varphi g(\mu)$, onde φ é um parâmetro. Duas hipóteses comumente aplicadas para gerar novas distribuições Binomiais Negativas são¹⁰: 1) $\alpha = \mu/\theta$; 2) $\theta = \mu/\alpha$. Uma vez que, em bases teóricas, não há ganho em termos de qual seja a escolhida, optou-se pela hipótese (2), que resulta na seguinte Binomial Negativa:

$$P(Y = k) = \frac{\Gamma(\alpha + k)}{\Gamma(\alpha)\Gamma(k + 1)} \left(\frac{\alpha}{1 + \alpha}\right)^\alpha \left(\frac{\mu}{\alpha + \mu}\right)^k, \quad k = 0, 1, 2, \dots$$

E a variância, derivada por simples substituição, é dada por: $Var(Y) = \mu + \alpha^{-1}\mu^2$, onde $g(\mu) = \mu^2$.

Para fins de testes empíricos sobre qual distribuição deve ser aplicada na modelagem econométrica, cabe uma sedimentação teórica sobre

¹⁰ Wilkelmann (2008) formula as seguinte hipótese que também poderia ser usada na prática para se testar a variância: $\alpha = \sigma^{-2}\mu^{1-k}$; $\theta = \sigma^2\mu^k$, que gerariam a variância, $Var(Y) = \mu(1 + \sigma^2\mu^k)$.

a parametrização. Substituindo a hipótese escolhida ($\theta = \mu/\alpha$) na função geratriz de probabilidade acima definida, obtém-se: $P_Y(t) = \left[1 + \frac{\mu(1-t)}{\alpha}\right]^{-\alpha}$. Para testar a equidispersão, verifica-se a convergência desta função, ou seja, $\lim_{\alpha \rightarrow \infty} \left[1 + \frac{\mu(1-t)}{\alpha}\right]^{-\alpha} = e^{\mu(1-t)}$. Esta é exatamente a função geratriz de probabilidade de uma distribuição Poisson com parâmetro μ . Isso implica que, $\lim_{\alpha \rightarrow \infty} \text{Var}(Y) = \lim_{\alpha \rightarrow \infty} (\mu + \alpha^{-1}\mu^2) = \mu$. Para fins de teste, conforme Cameron e Trivedi (2005), estima-se uma regressão auxiliar por MQO com a seguinte especificação:

$$\frac{(y_i - \hat{\mu}_i)^2 - y_i}{\hat{\mu}_i} = \frac{1}{\alpha} \frac{g(\hat{u}_i)}{\hat{u}_i} + \varepsilon_i = \frac{1}{\alpha} \hat{\mu}_i + \varepsilon_i$$

Onde $\hat{\mu}_i = e^{x_i'\hat{\beta}}$ são os valores ajustados do modelo Poisson e ε_i o erro da regressão. O teste estatístico para sobredispersão é dado pelas hipóteses: $H_0: \frac{1}{\alpha} = 0; H_1: \frac{1}{\alpha} > 0$. O teste estatístico provido pela estimação do parâmetro é assintoticamente Normal sob a hipótese nula. Note que a rejeição de H_0 contradiz a implicação que $\alpha \rightarrow \infty$ para a distribuição Binomial, logo, a distribuição correta seria a Binomial Negativa. Cabe observar que, muito embora estimativas do modelo Poisson infle a razão da estatística- t , devido a menor variância, os valores ajustados via a distribuição Binomial Negativa com a hipótese aqui aplicada se situam mais próximos da média do que via Poisson, conforme mostram empiricamente Cameron e Trivedi (2005)

3.3.2 Modelos para Pessoas e Patrimônio

De acordo com a metodologia apresentada, serão estimados, inicialmente, modelos de Poisson a fim de testar-se a hipótese de equidispersão. Dependendo do resultado do teste, procede-se com as estimações do modelo principal sob as hipóteses de equidispersão (Poisson) ou sobredispersão (Binomial Negativa).

Os modelos que serão estimados buscam captar a influencia do sistema judiciário sobre o volume de crimes ocorrido no Ceará em 2010. Entretanto, o número de crimes não será considerado de forma agregada,

mas, subdivido em duas categorias: crimes contra a pessoa e contra o patrimônio. Inicialmente serão estimados dois modelos referenciais, para cada categoria de crime, especificados como seguem:

Modelo 1: Variável dependente: pessoa_i

$$X'\beta = \beta_0 + \beta_1\text{pessoa}_{i,-1} + \beta_2\text{eficiencia}_i + \beta_3\text{agilidade}_i + \beta_4\text{IDM}_i$$

Modelo 2: Variável dependente: patrimonio_i

$$X'\gamma = \gamma_0 + \gamma_1\text{patrimonio}_{i,-1} + \gamma_2\text{eficiencia}_i + \gamma_3\text{agilidade}_i + \gamma_4\text{IDM}_i$$

Onde:

pessoa_i e *patrimonio_i* referem-se ao número de crimes contra a pessoa e contra o patrimônio do município *i*, respectivamente, com o subscrito (*t-1*) referindo-se ao ano anterior (2009);

agilidade_i e *eficiencia_i* são as variáveis descritas na seção 3.1.2 que medem a agilidade e a eficiência do sistema judiciário, respectivamente, e;

idm é o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM).

Além da subdivisão em categorias de crime, propõe-se uma divisão na natureza do processo judicial, pois se espera que a atividade do sistema judiciário nos processos criminais tenha um maior efeito na redução da criminalidade do que a mesma atividade em processos cíveis. Do ponto de vista teórico, para um indivíduo que poderia desenvolver uma atividade legal, mas não descarta seu possível envolvimento em uma atividade ilícita, a condenação de outros indivíduos pelo cometimento do mesmo crime que ele pudesse vir a executar talvez influencie sua avaliação sobre sua chance de ser condenado.

Modelo 3: Variável dependente: pessoa_i

$$X'\delta = \delta_0 + \delta_1\text{pessoa}_{i,-1} + \delta_2\text{eficiencia_crim}_i + \delta_3\text{agilidade_crim}_i + \delta_4\text{idm}_i$$

Modelo 4: Variável dependente: patrimonio_i

$$X'\theta = \theta_0 + \theta_1\text{patrimonio}_{i,-1} + \theta_2\text{eficiencia_crim}_i + \theta_3\text{agilidade_crim}_i + \theta_4\text{idm}_i$$

As variáveis *agilidade_crime* e *eficiencia_crim* são as *proxies* criadas para agilidade e eficiência apenas para os processos criminais, e as demais variáveis seguem como definidas anteriormente.

Para os processos cíveis, os dois modelos abaixo são especificados de

forma análoga ao anterior, ressaltando que as *proxies* correspondentes são dadas por *eficiencia_civ_i* e *agilidade_civ_i*:

Modelo 5: Variável dependente: pessoa_i

$$X' \pi = \pi_0 + \pi_1 \text{pessoa}_{i,-1} + \pi_2 \text{eficiencia_civ}_i + \pi_3 \text{agilidade_civ}_i + \pi_4 \text{idm}_i$$

Modelo 6: Variável dependente: patrimônio_i

$$X' \xi = \xi_0 + \xi_1 \text{patrimonio}_{i,-1} + \xi_2 \text{eficiencia_civ}_i + \xi_3 \text{agilidade_civ}_i + \xi_4 \text{idm}_i$$

Seguindo os resultados descritos na literatura, espera-se que haja um efeito inercial onde a quantidade de crime (pessoa ou patrimônio) em um período anterior influencie positivamente no número de ocorrências de crime presente. Por sua vez, os dados de justiça devem influenciar negativamente o número de crimes, uma vez que a agilidade e a eficiência do Judiciário devem afetar a forma como os indivíduos estimam a probabilidade de condenação, que, por sua vez, tem um efeito negativo na oferta de crimes. Por fim, como também se tem evidenciado na literatura, o crime é um problema com maior incidência nos centros urbanos mais desenvolvidos, portanto, espera-se que o *IDM* impacte positivamente na quantidade de crimes.

4. RESULTADOS

A partir da metodologia apresentada na seção anterior, foram então estimados os seis modelos propostos seguindo a especificação econométrica para a hipótese de Poisson e realizados os testes de sobredispersão, cujos resultados são apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Testes de Sobredispersão

| Razão de Verossimilhança ($\frac{1}{n} = 0$) | Coef. | Valor-p |
|--|-------|---------|
| Modelo 1 | 12000 | 0.00 |
| Modelo 2 | 42000 | 0.00 |
| Modelo 3 | 12000 | 0.00 |
| Modelo 4 | 40000 | 0.00 |
| Modelo 5 | 13000 | 0.00 |
| Modelo 6 | 44000 | 0.00 |

Fonte: Cálculos próprios.

Verifica-se que a hipótese nula que estabelece a equidispersão ($\frac{1}{n} = 0$) é rejeitada para todos os modelos. Portanto, o modelo de Poisson não é o

mais indicado, sendo, então utilizadas as estimações com base na hipótese da distribuição Binomial Negativa, cujas estimativas dos modelos 1 a 6 estão dispostas nas tabelas 4, 5 e 6.

A Tabela 4 mostra os resultados das estimações dos Modelos 1 e 2, que têm como variáveis dependentes crimes contra a pessoa e contra o patrimônio, respectivamente. Em relação às estimativas do modelo para os crimes contra a pessoa, à exceção da variável *agilidade*, percebe-se que todos os coeficientes apresentaram-se significantes e com os sinais condizentes com os esperados, já no modelo para os crimes contra o patrimônio, o coeficiente do seu valor defasado foi o único que não apresentou significância estatística.

Tabela 4: Estimações dos modelos de crimes contra a pessoa e o patrimônio

| | Modelo 1 | | Modelo 2 | |
|--------------------------------|----------|-----------|----------------------------------|-----------|
| | pessoa | Ef. Marg. | <i>patrimônio</i> | Ef. Marg. |
| <i>pessoa</i> _{t-1} | 0.0012* | 0.0261* | <i>patrimônio</i> _{t-1} | 0.00002 |
| | [2.10] | [2.06] | | [0.35] |
| eficiencia | -9.0462* | -202.819* | eficiencia | -18.622* |
| | [-1.78] | [-1.76] | | [-3.21] |
| agilidade | -0.0415 | -0.9297 | agilidade | -0.1133* |
| | [-0.90] | [-0.90] | | [-1.89] |
| idm | 0.0911* | 2.0421* | idm | 0.1503* |
| | [6.97] | [5.99] | | [10.51] |
| C | 1.4566* | | C | 1.5322* |
| | [2.80] | | | [2.44] |
| χ^2 | 238.91* | | χ^2 | 250.31* |
| <i>Pseudo - R</i> ² | 0.138 | | <i>Pseudo - R</i> ² | 0.134 |

Fonte: Cálculos próprios.

Notas: (*) Significante a, no máximo, 10%; estatística-t entre colchetes.

Em referência aos efeitos marginais, aferidos nas médias das variáveis, percebe-se que os coeficientes da variável eficiência, em ambos os modelos, têm magnitude superior aos demais, mostrando ser de extrema importância sua elevação no sistema judiciário para a redução

da criminalidade. Nota-se ainda que o efeito da variável *idm* é mais expressivo nos casos de crime contra o patrimônio que nos de crime contra a pessoa, resultado este compatível com os dados amostrais, os quais mostram que, quanto maior o IDM municipal, maior é a diferença em favor dos crimes contra o patrimônio.

Finalmente, os resultados das estimações dos modelos de crime contra a pessoa e o patrimônio, com as variáveis de justiça discriminadas pela natureza do processo, criminal ou cível, estão dispostos nas tabelas 5 e 6, respectivamente.

Tabela 5: Estimação do modelo de crimes contra a pessoa e o patrimônio nos processos criminais

| | Modelo 3 | | Modelo 4 | | |
|--------------------------------|----------|-----------|----------------------------------|-----------|----------|
| | pessoa | Ef. Marg. | patrimônio | Ef. Marg. | |
| <i>pessoa</i> _{t-1} | 0.0010* | 0.023* | <i>patrimônio</i> _{t-1} | 0.00001 | 0.001 |
| | [1.82] | [1.80] | | [0.30] | [0.30] |
| <i>eficiencia_crim</i> | -4.8975 | -108.706 | <i>eficiencia_crim</i> | -9.4400* | -358.91* |
| | [-1.30] | [-1.30] | | [-2.19] | [-2.14] |
| <i>agilidade_crim</i> | -0.0584* | -1.296* | <i>agilidade_crim</i> | -0.0907* | -3.448* |
| | [-2.43] | [-2.39] | | [-3.14] | [-3.01] |
| <i>idm</i> | 0.0952* | 2.113* | <i>idm</i> | 0.1526* | 5.802* |
| | [7.48] | [6.32] | | [11.16] | [7.16] |
| <i>c</i> | 1.4827* | | <i>c</i> | 1.2353* | |
| | [3.42] | | | [2.37] | |
| χ^2 | 241.32* | | χ^2 | 249.87* | |
| <i>Pseudo - R</i> ² | 0.140 | | <i>Pseudo - R</i> ² | 0.134 | |

Fonte: Cálculos próprios.

Notas: (*) Significante a, no máximo, 10%; estatística-t entre colchetes.

Tabela 6: Estimação do modelo de crimes contra a pessoa e o patrimônio nos processos cíveis

| | Modelo 5 | | | Modelo 6 | |
|-------------------------------|---------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------|
| | Pessoa | Ef. Marg. | | patrimônio | Ef. Marg. |
| peessoa _{t-1} | 0.0012* [2.14] | 0.027* [2.10] | <i>patrimônio</i> _{t-1} | 0.00002 [0.36] | 0.001 [0.36] |
| eficiencia_civ | -8.0455* [-1.76] | -180.464* [-1.75] | eficiencia_civ | -16.9146* [-3.27] | -641.533* [-3.10] |
| agilidade_civ | -0.0363 [-0.77] | -0.815 [-0.77] | agilidade_civ | -0.1163* [-1.87] | -4.411* [-1.84] |
| idm | 0.0909* [7.00] | 2.039* [6.01] | idm | 0.1517* [10.52] | 5.755* [6.99] |
| c | 1.3650* [2.75] | | c | 1.3834* [2.33] | |
| X^2 | 238.79* | | X^2 | 250.36* | |
| <i>Pseudo - R²</i> | 0.138 | | <i>Pseudo - R²</i> | 0.134 | |

Fonte: Cálculos próprios.

Notas: (*) Significante a, no máximo, 10%; estatística-t entre colchetes.

Constata-se que todos os coeficientes apresentaram os sinais esperados, e o modelo que utiliza apenas os processos cíveis na composição dos dados do Judiciário se mostrou muito similar ao correspondente com os dados agregados (Tabela 4). Isso provavelmente é decorrência do fato de que a maior parte da demanda judicial é formada por processos de natureza cível.

Já o modelo que utiliza os apenas os dados de processos criminais na composição das variáveis de justiça apresentou algumas mudanças em relação aos demais. Neste subgrupo, o modelo que busca explicar os crimes contra a pessoa apresenta significância estatística para o coeficiente da variável agilidade, enquanto o da variável eficiência deixou de sê-lo. Já o modelo de crimes contra o patrimônio se mostrou similar aos demais.

Em relação aos efeitos marginais, as mesmas observações feitas para os modelos da Tabela 4 se mantêm para os demais modelos: notadamente que o efeito da variável eficiência é substancialmente superior aos demais, seguido pelo IDM.

Por fim, cabe destacar que, no que tange ao efeito inércia, pôde-se verificar a sua presença apenas nos crimes contra a pessoa. Uma vez cometidos, crimes como homicídio e lesões corporais tendem a se transferir de um período para outro, independentemente de outros fatores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Reconhecidamente, as principais formas de se combater a criminalidade são implementações de políticas públicas em áreas sócio-econômicas e em segurança pública, muito embora os horizontes de tempo em que os investimentos nessas áreas surtam os efeitos desejados sejam distintos entre sociedades.

No Brasil, como os gastos com segurança pública são de competência de esferas superiores de governo, não há como mensurar essa importante variável de controle da criminalidade a nível municipal. Entretanto, vários estudos apontam que o efeito dos gastos com policiamento é muitas vezes inócuo, ou, no mínimo, ambíguo. Isso pode ser decorrente tanto de uma má alocação de recursos quanto do fato desse policiamento, no caso do crime de drogas, por exemplo, impactar diretamente na oferta, aumentando o seu preço e, por conseguinte, perpetuando sua atividade.

Uma vez que se optou por utilizar um índice de desenvolvimento agregado, não pôde verificar os efeitos de ações sociais ou econômicas isoladamente. Todavia, a título de exemplo, estimou-se um modelo em que o Índice de Desenvolvimento Municipal (*IDM*) foi substituído pela altamente correlacionada variável *renda* e pelo *IG4*, que é um indicador social com diversas *proxies* para educação.¹⁴ Não se pode constatar em nenhum modelo a relevância do índice *IG4*. Isso não implica dizer, porém, que a educação não tenha a sua importância para a redução a criminalidade, mas não se deve abster que o seu efeito somente pode ser aferido no longo prazo.

Este estudo propôs uma terceira alternativa no combate à criminalidade: ao invés de focar-se apenas na intensificação de fiscalização e apreensão dos criminosos (gastos com polícia) e em melhorar as condições sociais (gastos em educação), pode-se também concentrar esforços para elevar a agilidade e eficiência no processo de apuração e punição dos crimes, ou

¹⁴ Os modelos estimados são apresentados no Apêndice.

seja, em investimentos na máquina judiciária.

No modelo estimado, que tem como referência teórica o modelo Becker–Ehrlich, as variáveis relativas à *eficiência* e à *agilidade* do sistema judiciário mostram-se negativamente relacionadas e estatisticamente relevantes para explicar o número de crimes contra o patrimônio em todos os modelos estimados. No caso dos crimes contra a pessoa, essas variáveis também apresentaram o sinal esperado, entretanto, *agilidade* só mostrou sua relevância nos processos de natureza criminal, enquanto a *eficiência* nos processos de natureza cível e no total de processos.

Não obstante os gastos com o sistema judiciário no Brasil serem de competência dos governos estaduais e da União, a aplicação empírica conduzida em âmbito municipal é plenamente válida, pois a redução da criminalidade, que deriva da finalidade de criação de uma sociedade livre, justa e solidária (Constituição Federal, Art.1º, Inciso I), deve ser um objetivo compartilhado por todas as esferas de Governo.

Deve-se considerar ainda que, embora de maneira bastante limitada, os gestores municipais ainda podem contribuir com o bom funcionamento do Judiciário, pois, considerando o grande déficit de defensores públicos, em particular no estado do Ceará, os gestores municipais podem, em alguns tipos de demanda judicial, designar o Procurador do Município para cumprir esse papel, contribuindo, assim, com a atividade judiciária.

Em relação ao efeito inércia, esse estudo corrobora, os resultados como os encontrados por Santos (2009) e Kume (2004), na categoria de crimes contra a pessoa, indicando que, para este tipo de delito, a criminalidade tende a se transferir de um ano para o seguinte. Além disso, a importância constatada da variável *idm* nos modelos estimados reforça os argumentos de Glaeser e Sacerdote (1999) de que a criminalidade é um problema que tende a crescer com o desenvolvimento econômico.

Ressalte-se, ademais, que esta área de estudo é ainda pouco explorada entre os economistas, apesar da sua inquestionável importância para a sociedade. Um dos motivos é a inexistência ou deficiência de dados, tanto referentes à formulação de *proxies* adequadas para a modelagem da criminalidade, quanto especificamente à eficiência do Poder Judiciário. A solução para essa defasagem certamente requer uma mudança de mentalidade dos gestores e administradores nacionais bem como por

uma evolução, do ponto de vista do compromisso técnico-científico, das estruturas responsáveis pelos respectivos levantamentos estatísticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adorno, S.; Pasinato, W. **Crime, violência e impunidade**. Com ciência: Revista Eletrônica de Jornalismo Científico. Disponível em: www.comciencia.br, 2008.

Andrade, M. V.; Lisboa, M. **Desesperança de Vida: Homicídio em Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo: 1981 a 1997**. Mimeo, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2000.

Araújo Jr. A. F.; Fajnzylber, P. Crime e Economia: um Estudo das Microrregiões Mineiras. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, n. especial, 2000.

Becker, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **Journal of Political Economy**, v.76, n.2, p.169-217, 1968.

Buonanno P.; Leonida, L. **Criminal Activity and Education: Evidence from Italian Regions**. Quaderni dericercadel Dipartimentodi Economiche “Hyman P. Minsky” 3, 2005.

Buonanno, P.; Montolio, D. **Identifyind the Socioeconomic Determinants of Crime in Spanish Provinces**. Working Papers in Economics n.138, Universitat de Barcelona. Espai de Recercaen Economia, 2005.

Cameron A. C. Trivedi P. K. **Microeconometrics: Methods and Applications**. Cambridge University Press, New York, 2005.

Cano, Ignacio. **Políticas de segurança pública no Brasil: tentativas de modernização e democratização versus a guerra contra o crime**. Sur, Revista Internacional De Direitos Humano. [online]. v.3, n.5, p.136-155, 2006.

Cherry, T.L.; List, J.A. Aggregation Bias in the Economic Model of Crime. **Economics Letters**, v.75, n.1, p.81-86, 2002.

Clemente, Ademir; Welters, Angela. Reflexões sobre o Modelo Original da Economia do Crime. **Revista de Economia**, v. 33, n.2, p.139-157,

2007.

Cunha, R. S. **Direito Penal: parte especial**. Coordenação Luiz Flávio Gomes e Rogério Sanches Cunha. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2008.

Ehrlich, I. **The supply of illegitimate activities**. Unpublished manuscript, New York: Columbia University, 1967.

Ehrlich, I. Participation in Illegitimate Activities: A Theoretical and Empirical Investigation. **Journal of Political Economy**, v.81, p.521-565, 1973.

_____. **On the relation between education and crime**. In: F.T. Juster, ed., *Education, Income and Human Behavior*, McGraw-Hill, New York, 1975.

Entorf, H.; Spengler, H. [Socio-economic and demographic factors of crime in Germany: evidence from panel data of the German States](#). **International Review of Law and Economics**, v.20, p.75-106, 2000.

Fajnzylber, P.; Araújo Júnior, A. **Violência e criminalidade**. In Lisboa, M. B.; Menezes Filho, N. A., editors, *Microeconomia e Sociedade no Brasil*, p. 333–394. Contra Capa, Rio de Janeiro, 2001a.

_____. **O Que Causa a Criminalidade Violenta no Brasil?: Uma Análise a Partir do Modelo Econômico do Crime: 1981 A 1996**. Texto para Discussão, n.162, Cedeplar/UFMG, Belo Horizonte, 2001b.

Fleisher, B. M. The effect of unemployment on juvenile delinquency. **Journal of Political Economy**, v.71, n.6, p.543–555, 1963.

Fleisher, B. M. The effect of income on delinquency. **The American Economic Review**, v.61, n.1, p.118–137, 1966.

Glaeser, E. L.; Sacerdote, B.; Scheikman, J. A. Crime and social interactions. **Quarterly Journal of Economics**, v.111, n.2, p.507–548, 1996.

Greene, William H. **Econometric Analysis**. Prentice Hall, New Jersey, 2003,

IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística. Disponível em: www.ibge.gov.br.

IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará 2010**. Instituto de Pesquisa Econômica do Ceará. Disponível em: www.ipece.ce.gov.br.

Kume, L. (2004). **Uma Estimativa dos Determinantes da Taxa de Criminalidade Brasileira: Uma Aplicação em Painel Dinâmico**. In Anais do XXXII Encontro Nacional de Economia, ANPEC.

Levitt, S. The Effect of Prison Population Size on Crime Rates: Evidence from Prison Overcrowding Litigation, *Quarterly Journal of Economics*, v.111, n.2, p.319-351, 1996.

Marselli, R.; Vannini, M. Estimating a Crime Equation in the presence of Organized Crime: Evidence from Italy. **International Review of Law and Economics**, v.17, p.89-113, 1997.

McCrary, Justin. **Dynamic Perspectives on Crime**. Chapter 4 in Handbook of the Economics of Crime, Edward Elgar, 2010.

Pereira, Rogério; Carrera-Fernandez, José. A Criminalidade na Região Policial da Grande São Paulo sob a Ótica da Economia do Crime. **Revista Econômica do Nordeste**, v.31, n.Especial, p.898-918, 2000.

Ribeiro, Ludmila. A Produção Decisória do Sistema de Justiça Criminal para o Crime de Homicídio: Análise dos Dados do Estado de São Paulo entre 1991 e 1998. **DADOS – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v.53, n.1, p.159-193, 2010.

Santos, M. Dinâmica temporal da criminalidade: mais evidências sobre o “efeito inércia” nas taxas de crimes letais nos estados brasileiros. **Economia**, v.10, n.1, p.169-194, 2009.

Smigel-Leibowitz, A. **Does crime pay?. An economic analysis**. Master's thesis, New York: Columbia University, 1965.

Witte, Ann Dryden. Estimating the economic model of crime with individual data. **Quarterly Journal of Economics**.v.44, n.1, p.57–83, 1980.

Wolpin, K. An Economic Analysis of Crime and Punishment in England and Wales, 1847-1967, **Journal of Political Economy**, v.86, n.5, p.815-840, 1978.

Zaffaroni E. R.; Pierangeli J. H. **Manual de Direito Penal Brasileiro**, volume 1: parte geral, 7^a Ed., São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2008.

APÊNDICE:

Tabela 6: Estimação Alternativa do Modelo Binomial Negativo

| Modelo 1* | | | |
|------------------------|----------|---------------------------|-----------|
| peessoa _{t-1} | 0.0014* | patrimonio _{t-1} | -0.00003 |
| | [2.59] | | [-0.36] |
| eficiencia | -8.6170* | eficiencia | -16.0478* |
| | [-1.69] | | [-2.62] |
| agilidade | 0.0304 | agilidade | 0.0209 |
| | [0.69] | | [0.37] |
| renda | 0.0110* | renda | 0.0188* |
| | [5.35] | | [7.43] |
| ig4 | -0.0012 | ig4 | 0.0012 |
| | [-0.18] | | [0.14] |
| c | -0.2781 | c | -1.6384* |
| | [-0.39] | | [-1.88] |

Fonte: Estimação própria.

Nota: (*) Significante a 10%

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS CEARENSES

Nicolino Trompieri Neto*

Leandro Oliveira Costa**

Cleyber Nascimento de Medeiros***

Francisco Kennedy****

Resumo: O presente trabalho procurou analisar a eficiência econômica na gestão dos gastos das escolas públicas estaduais do estado do Ceará. A partir da Metodologia DEA (Data Envelopment Analysis), criou-se um índice para classificar as escolas segundo sua eficiência em obter melhores resultados dado os recursos financeiros destinados a administração da escola (insumos). Em seguida, avaliaram-se espacialmente nas variáveis de insumo e do índice de eficiência empregando a ferramenta de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), por meio dos índices de autocorrelação espacial global e local de Moran. Entre os principais resultados de eficiência verifica-se que os piores índices concentram-se em Fortaleza enquanto que as regiões de Baturité, Leste da região Metropolitana de Fortaleza e a região do Cariri possuem os maiores índices. Em relação à análise espacial constata-se a inexistência de autocorrelação espacial para o indicador gasto por aluno enquanto que o índice de eficiência DEA apresentou autocorrelação espacial significativa e positiva. Em suma, conclui-se que existem escolas no estado do Ceará que conseguem se destacar quanto à eficiência na administração de seus recursos e que estas estão associadas espacialmente em regiões distintas.

Palavras-chave: Eficiência dos Gastos, Escolas Públicas, DEA.

Abstract: This study aim to analyze the economic efficiency in the

* Analista de Políticas Públicas - IPECE. Doutor em Economia - CAEN/UFC. Professor do curso de Economia da UNIFOR.

** Analista de Políticas Públicas - IPECE. Doutor em Economia - CAEN/UFC.

*** Analista de Políticas Públicas - IPECE. Estatístico. Doutorando em Geografia - UECE..

**** Doutor em Educação pela UFC. Professor Adjunto da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE.

expenditure management of public schools in the state of Ceara. Using the methodology of Data Envelopment Analysis - DEA, it is created an index that ranks schools according to their efficiency in obtain better results given their financial resources for the school administration (input). In addition, it is applied a spatial analysis in the input variable and DEA efficiency index using the tool Spatial Exploratory Data Analysis (ESDA), through the Moran indexes of global and local spatial autocorrelation. Among the main results of efficiency it appears that the worst efficiency results concentrated in Fortaleza while the regions Baturite, Eastern of Fortaleza Metropolitan Region and Cariri presented the highest efficiency indexes. The spatial analysis verifies the absence of spatial indicator for spending per pupil while the DEA efficiency index showed significant positive spatial autocorrelation. In summary, we conclude that there are schools in the state of Ceara that can stand on the efficiency in managing their resources and they are associated spatially at distinct regions.

Key words: Expenditure Efficiency, Publics School, DEA.

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, a pouco mais de uma década, vêm ocorrendo a transição do modelo de administração pública burocrática para o modelo gerencial, voltando-se para a prestação de contas, monitoramento e avaliação de resultados, implicando na disseminação de estudos técnicos sobre a análise de desempenho das instituições no gerenciamento dos recursos públicos. Principalmente, na avaliação da eficiência e efetividade dos programas e políticas ou na análise de eficiência econômica das instituições.

No setor educacional, o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, Fundeb¹, desde 2007, e o Programa Dinheiro Direto na Escola - PDDE,

¹ A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação, 1996) estabeleceu percentuais mínimos para aplicação anual. A União não pode gastar menos que 18% da arrecadação, e para os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no mínimo 25% de seus recursos. O Fundef (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério, 1996) tinha o objetivo de redistribuir os recursos provenientes dos impostos aplicados pelos municípios e estados. Essa redistribuição consistia na aplicação de no mínimo 60% do percentual constitucional mínimo de 25% (ou seja, 15%), para cada estado e seus municípios, proporcional ao número de alunos em suas respectivas redes de ensino fundamental. Caso o valor por aluno definido nacionalmente não fosse alcançado, a União seria responsável por complementar esse valor, que corresponderia a um padrão mínimo de qualidade de ensino. O Fundeb (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, 2007), além de modificar os percentuais de participação, expandiu o Fundef para o ensino médio.

desde 1995, são exemplos das significativas mudanças envolvendo a estrutura de financiamento e a gestão das escolas da educação básica. Isso, notoriamente, tornou ainda mais complexa à análise de eficiência e efetividade dos programas e políticas do sistema educacional brasileiro. Principalmente, devido o estabelecimento de percentuais mínimos gastos com educação em cada nível de ensino e o repasse de recursos direto para a gestão do diretor.

Existem vários estudos que avaliam a eficiência dos gastos em educação em alguns estados brasileiros, citando-se, por exemplo, o de Gasparini (2000) para o estado de Pernambuco, Faria et. al. (2008) para o estado do Rio de Janeiro e Trompieri et. al. (2008) para o estado do Ceará.² Uma importante característica destes estudos é que eles avaliam a eficiência a nível municipal, o que limita a utilização da avaliação de eficiência como ferramenta de gerenciamento das escolas públicas.

Delgado (2008), por sua vez, analisa a eficiência nos gastos educacionais em nível de escolas do Ensino Fundamental e Médio das escolas públicas estaduais do estado de Minas Gerais. O autor determinou um *ranking* das escolas em termos da melhor utilização de recursos escolares na determinação do desempenho em exames padronizados de Português e Matemática.

Outra importante constatação dos últimos anos é que o principal gargalo na educação brasileira é o acesso ao ensino médio. Conforme IPEA (2009), além da baixa escolaridade média da população, há desigualdade de acesso, principalmente, no nível médio e, conseqüentemente, no nível superior de ensino. Neri (2010) complementa afirmando que não é só um problema de oferta de vagas, mas também de motivação dos jovens em permanecer na escola³.

Neste contexto, este artigo pretende analisar a eficiência na utilização dos recursos públicos em educação no estado do Ceará. Para isso, será avaliada a eficiência das escolas públicas mantidas pelo Governo do Estado do Ceará em transformar recursos públicos financeiros (insumo) em indicadores de educação (produtos). Ademais, caso se confirme a eficiência em um conjunto de escolas, pretende-se identificar se essas

² Para ver exemplo da análise de eficiência de outros setores, veja Barros et. al. (2008) e Lins et. al. (2007).

³ Como medida para reverter o quadro de elevada evasão do Ensino Médio, está havendo uma expansão do ensino profissionalizante tanto em esfera nacional (sistema S) como na dimensão estadual do Ceará, o que requer significativos investimentos em escolas.

são associadas espacialmente, ou seja, se há regiões onde esta eficiência se concentra.

Para verificar o nível de eficiência no que tange a aplicação de recursos para melhoria da educação, será utilizado o método DEA - *Data Envelopment Analysis* - através da determinação de um indicador de eficiência no ano de 2009 nos gastos aplicados nas escolas públicas estaduais. Após determinar os indicadores de eficiência DEA, serão analisadas associações espaciais dos indicadores *Gasto médio por aluno* e *Eficiência das escolas estaduais*. Para tanto, será empregada a ferramenta de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), através dos índices de autocorrelação espacial global e local de Moran, os quais possibilitam ter-se uma visão de prováveis correlações espaciais existentes entre as escolas estaduais cearenses para os referidos indicadores, tendo como unidade geográfica a localização pontual georreferenciada das escolas estaduais.

Além dessa introdução, este estudo mostra na seção 2 as metodologias da análise DEA e de Análise Espacial. Na seção 3 apresenta-se uma análise dos dados utilizados no estudo. Na seção 4 encontram-se os resultados da metodologia DEA e da AEDE, e por fim na seção 5 apresentam-se as conclusões.

2. METODOLOGIA

2.1. Análise Envoltória de Dados - DEA

A Análise Envoltória de Dados, DEA (*Data Envelopment Analysis*) tem como objetivo calcular a eficiência de unidades produtivas denominadas unidades tomadoras de decisão ou DMU's (*Decision Making Units*), em transformar os níveis de recursos empregados (insumos) em resultados obtidos (produtos).

A metodologia DEA baseia-se em modelos matemáticos não paramétricos, isto é, não utiliza inferências estatísticas além de não exigir a determinação de relações funcionais entre os insumos e os produtos.

A eficiência relativa de uma DMU é definida como a razão da soma ponderada de produtos pela soma ponderada de insumos usados para

gerá-los. Os pesos usados nas ponderações são obtidos de Problemas de Programação Linear (PPLs), que atribuem a cada DMU os pesos que maximizam a sua eficiência.

Assumindo que existem p DMU's que produzem n produtos e utilizam m insumos e que sejam Y_j^k e X_i^k o j -ésimo produto e o i -ésimo insumo da DMU k , respectivamente, com $j = 1, 2, \dots, n$; $i = 1, 2, \dots, m$ e $k = 1, 2, \dots, p$. A eficiência relativa E_k da k -ésima DMU é dada por:

$$E_k = \frac{\sum_{j=1}^n V_{jk} Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m U_{ik} X_{ik}} \quad (1)$$

Sendo que V_{jk} e U_{ik} são os pesos dados ao j -ésimo produto e o i -ésimo insumo da DMU k ; e $\sum_{j=1}^n V_{jk} = \sum_{i=1}^m U_{ik}$ para todo k .

A idéia básica da metodologia DEA é selecionar os pesos que maximizam o E_k de cada DMU sob as condições de que os pesos sejam não-negativos e de que o E_k seja menor ou igual a 1. Em geral as DMU's terão maiores pesos nos insumos que usam menos e nos produtos que produzam mais. Uma solução DEA consiste resolver um problema de maximização para cada DMU como:

$$\underset{\{U_{ik}, V_{jk}\}}{\text{MAX}} \left[E_k = \frac{\sum_{j=1}^n V_{jk} Y_{jk}}{\sum_{i=1}^m U_{ik} X_{ik}} \right] \quad (2)$$

sa.:

$$(2a) \quad \sum_{j=1}^n V_{jk} Y_{jk} - \sum_{i=1}^m U_{ik} X_{ik} \leq 0$$

$$(2b) \quad U_{ik} \geq 0, V_{jk} \geq 0$$

A condição (2a) implica que as medidas de eficiência estão limitadas por

1, enquanto a condição (2b) é a não negatividade dos pesos. Existem dois modelos DEA clássicos: CCR (Charnes et. al., 1978) e BCC (Banker et. al., 1984). O modelo CCR admite retornos constantes de escala e assume proporcionalidade entre insumos e produtos. O modelo BCC considera retornos variáveis de escala substituindo o axioma da proporcionalidade pelo da convexidade. Em ambos os casos são possíveis duas orientações na busca da fronteira de eficiência: orientação por insumo, quando se deseja minimizar os recursos disponíveis, sem alteração do nível de produção; e orientação por produto, quando o objetivo é aumentar as quantidades produzidas, sem alterar a quantidade dos recursos usados. Sob a hipótese de retornos constantes, as duas orientações são equivalentes no sentido de que induzem a mesma medida de eficiência.

Há duas formulações equivalentes para um problema do tipo DEA definidas por PPLs duais: modelos do Envelope e dos Multiplicadores. A formulação do Envelope define uma região viável de produção e projeta cada DMU na fronteira dessa região. As DMU's ineficientes localizam-se abaixo da fronteira de eficiência e as eficientes na fronteira. Já a formulação dos Multiplicadores trabalha com a razão de somas ponderadas de produtos e insumos, com a ponderação escolhida de forma mais favorável a cada DMU, respeitando-se determinadas condições.

A idéia básica da metodologia DEA pode ser melhor entendida a partir de uma descrição gráfica do método para uma análise de apenas um insumo e um produto. Como exemplo, são consideradas quatro DMU's, representadas na Figura 1, seguinte, pelos pontos A, B, C e D. Cada DMU utiliza insumo X para produzir produto Y. Tanto os modelos com retornos constantes de escala (CCR), onde insumos e produtos crescem proporcionalmente, quanto os com retornos variáveis de escala (BCC), que considera a possibilidade de retornos crescentes e decrescentes de escala nos insumos e produtos, podem ser aplicados para a construção da função da fronteira de produção (fronteira de eficiência).

Sob a ótica CCR, a unidade mais eficiente é B, para a qual a tangente do ângulo medido da origem (produto/insumo) é maior (Y_B / X_B). De acordo com o modelo CRS a fronteira de eficiência é a linha OO*. Comparados à B, os pontos A, C e D são claramente ineficientes. O ponto D, por exemplo, utiliza mais insumo (X_D) para obter menos

produto (YD) do que o ponto B.

Para a DMU ser considerada eficiente, apenas X F deveria ter sido utilizado para produzir YD, ou alternativamente YI deveria ter sido produzido com o insumo X D. Assim temos que a eficiência relativa de D com orientação por insumo é dada por $X F / X D$; com orientação por produto o escore de eficiência é $Y D / Y I$. No modelo CRS estas duas razões são iguais, ou $(X F / X D) = (Y D / Y I)$.

Sob a ótica BCC a fronteira de eficiência passa através dos pontos A, B e C. Conseqüentemente a eficiência relativa de D é $X E / X D$ com orientação por insumo e $Y D / Y H$ com orientação por produto, estas razões são geralmente diferentes. No modelo VRS a eficiência pode ainda ser decomposta em eficiência de escala e eficiência técnica. A eficiência de escala reflete o tamanho da DMU em relação ao tamanho ótimo; com orientação por insumo a eficiência de escala é dada por (insumo eficiente sob CRS/ insumo eficiente sob VRS), ou $X F / X E$ na Figura 1. De maneira análoga a eficiência de escala orientada por produto é $Y H / Y I$. Assim a perda de eficiência se deve ao tamanho sub-ótimo da DMU. O restante da ineficiência de D é ineficiência técnica, medida por $X E / X D$ com orientação por insumo, ou $Y D / Y H$ com orientação por produto.

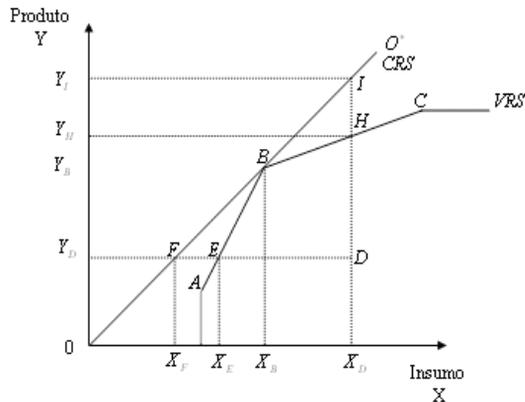


Figura 1: Eficiência das unidades tomadoras de decisão no DEA, caso simplificado.

Fonte: Elaboração dos autores.

Simar e Wilson (1998, 2000) detectaram a presença de viés nos estimadores de eficiência através do método bootstrap, que consiste na

idéia de repetidamente simular o processo de geração dos dados através de reamostragem e aplicar o estimador original a cada amostra simulada de modo que as estimativas imitem a distribuição amostral do estimador original. Identificado o viés, subtrai-se este dos índices de eficiência originais, tornando o estimador, robusto.

No caso do presente estudo onde se tem uma análise de multi-produto e um insumo adota-se o modelo DEA com correção de viés e retornos variáveis de escala (BCC) orientado pelo produto, que busca maximizar os produtos obtidos sem alterar o nível atual do insumo. A utilização do BCC se dá pela presença tanto de economias de escala quanto de economias de escala em variáveis que compõe o conjunto multi-produto.

2.2. Análise Espacial dos Gastos por Aluno e da Eficiência das Escolas Estaduais

Nesta seção serão analisadas associações espaciais dos indicadores *Gasto médio por aluno* e *Eficiência das escolas estaduais*. Para tanto, será empregada a ferramenta de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), através dos índices de autocorrelação espacial global e local de Moran, os quais possibilitam ter-se uma visão de prováveis correlações espaciais existentes entre as escolas estaduais cearenses para os referidos indicadores, tendo como unidade geográfica a localização pontual georreferenciada das escolas estaduais.

2.2.1. Autocorrelação Espacial Global

Os indicadores globais de autocorrelação espacial mensuram a associação espacial para região como um todo, caracterizando-a de um modo geral, global. O cálculo destes indicadores é o primeiro passo para verificar a existência de efeitos espaciais, ou mais precisamente, a presença da dependência espacial no evento observado, notada empiricamente através da autocorrelação espacial (PAIVA, 2010).

Na presente trabalho, o *Índice I de Moran* foi utilizado para calcular a autocorrelação espacial. Como é sabido, este indicador nos mostra a associação espacial global, sendo que valores positivos apontam para a existência de autocorrelação espacial positiva, e valores negativos indicam a presença de autocorrelação espacial negativa (Perobelli et. al., 2007). O Índice de I de Moran é definido pela fórmula abaixo:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j \omega_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_i (y_i - \bar{y})^2 \sum_i \sum_j \omega_{ij}} \quad (3)$$

Onde ω_{ij} é elemento da matriz de contigüidade ou vizinhança ω , y_i é o indicador em análise da escola i , y_j é o indicador em análise da escola j , \bar{y} é a média amostral, e n é o número de escolas pesquisadas, no total de 455 observações.

O coeficiente de I de Moran foi estimado para três diferentes tipos de matriz de vizinhança ω .

Foram, então, empregadas matrizes do tipo *k vizinhos mais próximos*, testando $k=2$, $k=3$, $k=4$ e $k=5$, isto é, para os dois, três, quatro e cinco vizinhos mais próximos. O melhor resultado considerado foi o da matriz de vizinhança com $k=3$, que deteve maior índice.

Todas as matrizes foram normalizadas de modo que a soma dos elementos de cada uma de suas linhas seja igual a 1. A significância das estatísticas foi obtida por meio de técnicas de randomização ou aleatorização, utilizando 999 permutações.

Por fim, os resultados foram gerados por meio do software econométrico espacial GeoDa (ANSELIN, 2005).

O índice I de Moran tem um valor esperado de $-[1/(n-1)]$, ou seja, o valor que seria obtido se não existisse padrão espacial nos dados. Valores de I que ultrapassam o valor esperado indicam autocorrelação espacial positiva, tendo-se que valores inferiores a média esperada sinalizam uma autocorrelação negativa.

Desta forma, uma indicação de autocorrelação positiva revela que há uma similaridade entre os valores do atributo estudado e da localização espacial do mesmo. Por sua vez, uma autocorrelação espacial negativa informa que existe uma dissimilaridade entre os valores do atributo analisado e a localização espacial do próprio.

2.2.2. Autocorrelação Espacial Local

Seguindo a metodologia sugerida por Anselin (1995, 2003 e 2005), serão utilizados em complementação ao I de Moran Global as estatísticas LISA, que são os Indicadores Locais de Associação Espacial. Neste trabalho, optou-se pelo emprego do índice de Moran Local obtido a partir do índice global I de Moran.

Segundo Anselin (2005), o índice Moran Local (I_j) é definido pela fórmula abaixo:

$$I_i = n \frac{\sum_j \omega_j z_j}{\sum_j z_j^2}, \text{ sendo } z_i = y_i - \bar{y} \text{ e } z_j = y_j - \bar{y} \quad (4)$$

Onde ω_j é elemento da matriz de contigüidade ou vizinhança ω , y_i é o indicador em análise na escola i , y_j indicador em análise na escola j , \bar{y} é a média amostral, e n é o número de escolas estaduais avaliadas, num total de 455 observações.

Da mesma forma que para o índice de Moran Global, o índice Moran Local (I_j) foi estimado para matriz de vizinhança ω do tipo *k vizinhos mais próximos*, utilizando-se $k=3$, isto é, para os três vizinhos mais próximos, sendo calculada usando idéia de grande círculo entre os centros das escolas. A matriz foi normalizada de modo que a soma dos elementos de cada uma de suas linhas seja igual a 1. A significância das estatísticas foi obtida por meio de técnicas de randomização ou aleatorização, utilizando 999 permutações, sendo os cálculos efetuados através do *software* GeoDa.

De acordo com Anselin (1995), o coeficiente I de Moran Local faz uma decomposição do indicador global de autocorrelação na contribuição de cada observação em quatro categorias, cada uma individualmente correspondendo a um quadrante no diagrama de dispersão de Moran.

O diagrama de dispersão de Moran representa o coeficiente de regressão, sendo verificado pela inclinação da curva de regressão. Por intermédio do mesmo, pode-se visualizar a divisão dos dados em quatro quadrantes.

No quadrante superior à direita, localizam-se os dados com distribuição *Alta-Alta*, isto é, escolas com altos indicadores próximas à escolas na

mesma situação.

Para o quadrante inferior à esquerda, encontram-se os dados com distribuição *Baixa-Baixa*, ou seja, escolas com baixos indicadores vizinhas à escolas com baixos indicadores.

Se por ventura as observações se encontrem, em sua maioria, nesses dois quadrantes, existe autocorrelação espacial positiva dos indicadores estudados, *Gasto médio por aluno* e *Eficiência das escolas estaduais*, entre as escolas analisadas.

No quadrante superior à esquerda, localizam-se os dados com distribuição *Alta-Baixa*, isto é, escolas com altos indicadores vizinhas à escolas com baixos indicadores.

Por fim, o quadrante inferior à direita possibilita detectarem-se os dados com distribuição *Baixa-Alta*, ou seja, escolas com baixos indicadores próximas à escolas com altos indicadores.

Ressalta-se que os indicadores do *Gasto médio por aluno* e a *Eficiência das escolas estaduais* foram analisados individualmente, no intuito de encontrarem-se padrões espaciais dos citados indicadores, tendo como *locus* geográfico a localização pontual georreferenciada das escolas estaduais.

3. BASE DE DADOS E ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Os dados sobre as escolas estaduais de ensino médio, que são as escolas públicas mantidas pelo Governo do Estado do Ceará, foram coletados em três fontes. Primeiramente, o total de recursos gastos em cada escola proporcional à quantidade de alunos (gasto/alun) foi disponibilizado pelo sistema de repasse de recursos para as escolas estaduais da Secretaria de Educação do Estado do Ceará - SEDUC.

A partir do Censo Escolar de 2009 foram coletados os dados sobre quantidade de alunos por professor (alun/prof) e as taxas de rendimento das escolas, ou seja, as taxas de aprovação (aprov), reprovação⁴ (100 – reprov) e abandono (100 – aband).

A base de dados utilizada foram os dados de proficiência médias das

⁴ Na análise da eficiência DEA deve-se ter insumos e produtos na mesma direção de ordem, isto é, no presente caso na direção do menor (pior) para o maior (melhor), por isso utiliza-se o complemento das taxas de reprovação (100-reprov) e abandono (100-aband).

escolas em Português (profic_por) e Matemática (profic_mat) do Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará de 2009 – SPAECE 2009.

Entretanto, na análise da eficiência econômica a variável (gasto/alun) é tomada como insumo e as restantes são classificadas como produtos. Em relação ao indicador de insumo, o gasto médio por aluno ao longo do ano⁵, não inclui os recursos destinados a remuneração dos docentes e gestores. Mesmo sendo responsável por mais de 75% do custeio das escolas, esses não são determinados por decisões internas da escola que possam ser relacionados à eficiência na aplicação dos recursos. Ou seja, somente estão incluídos dados referentes ao custeio sem os salários e investimentos das escolas.

Como indicadores de produto, utiliza-se a razão de alunos por professor, que busca refletir o gasto com professores dado a quantidade de alunos. Por fim, os indicadores de produtos refletidos pelas taxas médias de aprovação, reprovação e abandono e as proficiências médias em português (PROFIC_POR) e matemática (PROFIC_MAT) são consideradas como medidas que refletem a qualidade de ensino ofertada na escola. A tabela 1 traz estatísticas descritivas sobre essas variáveis.

Tabela 1: Estatísticas descritivas das variáveis de Insumo e Produtos das escolas estaduais públicas cearenses - 2009

| Estatísticas | GASTO/ ALUN | ALUN/ PROF | APROV | 100 - REPROV | 100 - ABAND | PROFIC_ MAT | PROFIC_ POR |
|---------------------|------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Média | 143.86 | 24.06 | 77.01 | 92.72 | 84.29 | 244.84 | 248.75 |
| Mediana | 111.20 | 23.79 | 78.52 | 93.90 | 85.88 | 244.85 | 247.72 |
| Máximo | 575.73 | 43.36 | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 292.44 | 305.08 |
| Mínimo | 14.55 | 12.82 | 34.27 | 65.33 | 50.43 | 212.04 | 218.31 |
| Desvio Padrão | 97.38 | 5.15 | 12.02 | 5.51 | 8.98 | 10.20 | 11.08 |
| Observações | 455 | 455 | 455 | 455 | 455 | 455 | 455 |

Fonte: Elaboração dos autores.

Verifica-se que em média são gastos cerca de R\$ 144,0 anuais por aluno nas escolas estaduais, ou seja, cerca de R\$ 12,0 reais por mês.

⁵ Outros insumos escolares que poderiam inserir são os físicos, como a estrutura das salas, bibliotecas e laboratórios, e os recursos humanos, como a qualificação dos professores e gestores da escola, porém o objetivo do presente estudo foca-se na eficiência com relação ao gasto financeiro.

Entretanto, observa-se uma elevada dispersão medida pelo desvio-padrão e amplitude dos gastos médios por aluno, fato este verificado pela análise da distribuição espacial do gasto por aluno, exibida na Figura 2. Isso nos informa que a distribuição dos gastos entre escolas é bastante heterogênea, refletindo a diferenciação em relação ao custeio da infraestrutura (laboratórios de química, de informática, bibliotecas, etc.) das escolas públicas estaduais.

Em relação às variáveis de produto observa-se que diferentemente da variável de insumo, o desvio-padrão e a amplitude é relativamente menor, comparando com as respectivas médias.

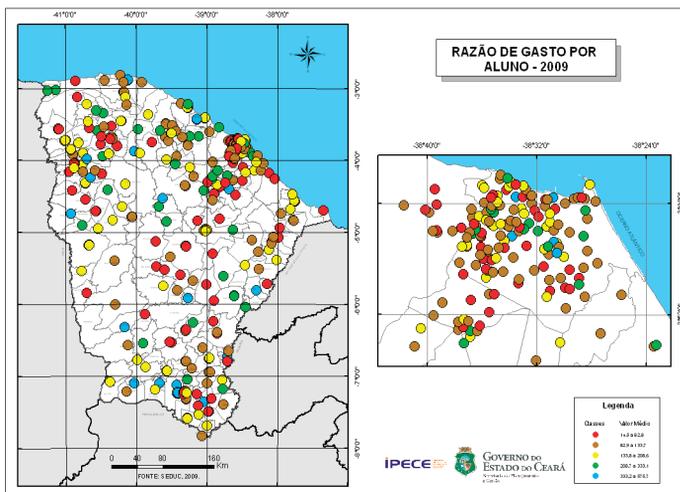


Figura 2: Mapa da Distribuição Espacial da Razão de Gastos Por Aluno das Escolas Estaduais Cearenses.

Fonte: Elaboração dos autores.

Na análise de eficiência realizada neste trabalho, define-se a mesma como a razão da soma ponderada dos produtos pelo nível de insumo necessário para gerá-los. Nesse sentido, a eficiência reflete a capacidade de uma escola de relativamente transformar insumo em mais produtos que geram melhores resultados.

Essa ordem supõe que insumo e produtos são correlacionados, apesar das correlações amostrais apresentarem baixos valores, como se pode visualizar pelos resultados exibidos na Tabela 2.

Tabela 2: Matriz de correlação das variáveis de Insumo e Produtos das escolas estaduais públicas cearenses - 2009

| Estadísticas | GASTO/ ALUN | ALUN/ PROF | APROV | 100 - REPROV | 100 - ABAND | PROFIC_ MAT | PROFIC_ POR |
|---------------------|----------------|---------------|-------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| GASTO/ALUN | 1.00 | | | | | | |
| ALUN/PROF | -0.21 | 1.00 | | | | | |
| APROV | 0.09 | 0.08 | 1.00 | | | | |
| 100 - REPROV | 0.08 | -0.09 | 0.71 | 1.00 | | | |
| 100 - ABAND | 0.07 | 0.16 | 0.90 | 0.34 | 1.00 | | |
| PROFIC_MAT | -0.03 | 0.03 | 0.15 | -0.02 | 0.22 | 1.00 | |
| PROFIC_POR | -0.01 | 0.08 | 0.23 | 0.03 | 0.29 | 0.91 | 1.00 |

Fonte: Elaboração dos autores.

4. RESULTADOS

Os resultados dos índices de Eficiência DEA, corrigidas de viés segundo a metodologia proposta por Simar e Wilson (1998, 2000), são apresentados na Figura 3, abaixo. O índice varia de 0 a 1, onde quanto mais próximo de 1 mais eficiente é a escola em transformar insumo em produtos, isto é, na comparação entre duas escolas com o mesmo nível de insumo a mais eficiente é aquela que gera mais produto, ou ainda pode ser aquela que com menos insumo gera mais produto.

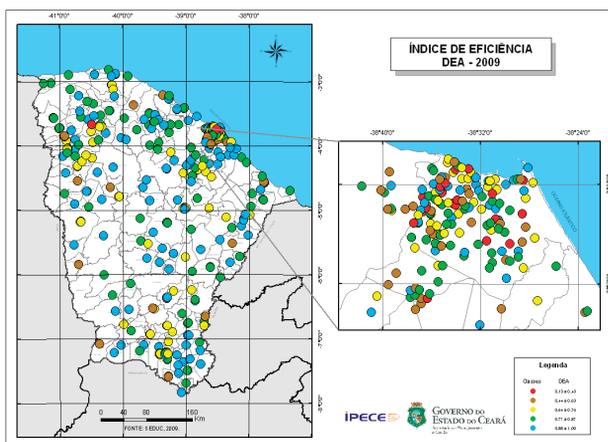


Figura 3: Mapa da Distribuição Espacial da Razão de Gastos Por Aluno das Escolas Estaduais Cearenses.

Fonte: Elaboração dos autores.

Verifica-se pelos resultados exibidos na figura acima que os piores indicadores de eficiência concentram-se em sua maioria em Fortaleza, enquanto que as regiões de Baturité, Leste da região metropolitana de Fortaleza e região do Cariri apresentam em sua maioria, os índices de eficiência mais altos. Esses resultados podem estar refletindo a gestão das coordenadorias regionais de desenvolvimento da educação (CREDES), que apóiam a administração das escolas em 21 regiões distintas do estado.

A Tabela 3 mostra o indicador de eficiência das escolas dividido em quartis, estudando-se especialmente os municípios que possuem *pele menos quatro escolas* na análise empreendida.

O município de Fortaleza, por exemplo, registrou um total de 47 escolas classificadas no primeiro quartil (menos eficientes), representando 37,30% do total das escolas deste município. Já em relação às escolas mais eficientes (quarto quartil), Fortaleza teve 23 escolas (18,25%) nesta condição.

Os municípios que tiveram proporcionalmente os maiores índices de eficiência foram São Benedito, Trairi, Juazeiro do Norte, Itapipoca e Maranguape. Por sua vez, os municípios que anotaram proporcionalmente os menores índices foram Pacatuba, Crateús, Iguatu, Quixadá e Crato.

Tabela 3: Classificação das escolas dos municípios cearenses quanto ao índice de eficiência por quartis - 2009

| MUNICÍPIO | QUARTIS | | | | | | | | Total |
|-------------------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|------------|-------|-------|
| | 1º Quartil | | 2º Quartil | | 3º Quartil | | 4º Quartil | | |
| | Nº | % | Nº | % | Nº | % | Nº | % | |
| Fortaleza | 47 | 37,30 | 33 | 26,19 | 23 | 18,25 | 23 | 18,25 | 126 |
| Sobral | 2 | 14,29 | 4 | 28,57 | 4 | 28,57 | 4 | 28,57 | 14 |
| Caucaia | 6 | 46,15 | 3 | 23,08 | 3 | 23,08 | 1 | 7,69 | 13 |
| Maracanaú | 5 | 38,46 | 4 | 30,77 | 3 | 23,08 | 1 | 7,69 | 13 |
| Crato | 5 | 55,56 | 2 | 22,22 | 2 | 22,22 | 0 | 0,00 | 9 |
| Juazeiro do Norte | 2 | 22,22 | 2 | 22,22 | 1 | 11,11 | 4 | 44,44 | 9 |
| Itapipoca | 1 | 20,00 | 1 | 20,00 | 1 | 20,00 | 2 | 40,00 | 5 |
| Maranguape | 2 | 40,00 | 1 | 20,00 | 0 | 0,00 | 2 | 40,00 | 5 |
| Pacatuba | 4 | 80,00 | 1 | 20,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 5 |
| Quixadá | 3 | 60,00 | 1 | 20,00 | 0 | 0,00 | 1 | 20,00 | 5 |
| São Benedito | 1 | 20,00 | 0 | 0,00 | 1 | 20,00 | 3 | 60,00 | 5 |
| Aquiraz | 2 | 50,00 | 1 | 25,00 | 1 | 25,00 | 0 | 0,00 | 4 |
| Crateús | 3 | 75,00 | 1 | 25,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4 |
| Iguatu | 3 | 75,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 25,00 | 4 |
| Quixeramobim | 0 | 0,00 | 2 | 50,00 | 2 | 50,00 | 0 | 0,00 | 4 |
| Trairi | 1 | 25,00 | 1 | 25,00 | 0 | 0,00 | 2 | 50,00 | 4 |
| Outros | 26 | 11,56 | 57 | 25,33 | 72 | 32,00 | 70 | 31,11 | 225 |
| TOTAL | 113 | - | 114 | - | 113 | - | 114 | - | 454 |

Fonte: Elaboração dos autores.

A Tabela 4 exibe o valor do índice global de Moran para os indicadores *Gasto médio por aluno* e *Eficiência das escolas estaduais*, os quais registraram respectivamente os valores de 0,033 e 0,183. Analisando estes dados, podem-se extrair algumas conclusões. Primeiro, existe uma indicação de autocorrelação positiva global para o indicador de eficiência, ou seja, em média as escolas estaduais cearenses com altos índices de eficiência são circundadas por escolas na mesma situação.

Já para o indicador do Gasto médio por aluno o I de Moran não foi estatisticamente significativo, apresentando também um valor considerado baixo. Assim, infere-se que o gasto médio por aluno das escolas estaduais analisadas não possui uma autocorrelação espacial, isto é, têm-se indícios de não existir *clusters* de escolas tendo alto gasto médio por aluno.

Tabela 4: Teste de I de Moran Global para os indicadores *Gasto médio por aluno* e *Eficiência das escolas estaduais*.

| Indicador | I de Moran | P-Valor |
|-----------------------|------------|---------|
| Gasto médio por aluno | 0,033 | 0,173 |
| Eficiência | 0,183 | 0,001 |

Fonte: Elaboração dos autores.

Visando complementar os resultados evidenciados pelo índice global de Moran mostra-se nas Figuras 4 e 5 o diagrama de dispersão para os indicadores do Gasto médio por aluno e da Eficiência das escolas estaduais.

Como esperado, o diagrama de dispersão do gasto médio por aluno possuiu a inclinação da reta de regressão próxima ao eixo zero, demonstrando a inexistência de autocorrelação espacial para o indicador estudado.

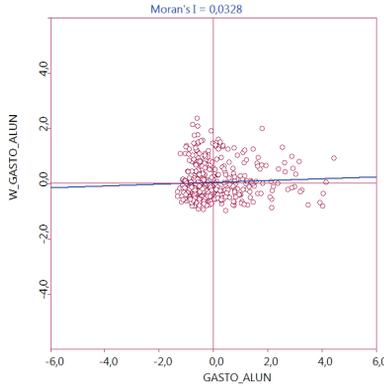


Figura 4: Diagrama de Dispersão de Moran para o indicador *Gasto médio por aluno*.

Fonte: Elaboração dos autores.

Na Figura 5 pode-se observar que a maior parte dos dados localizou-se nos quadrantes Alto-Alto e Baixo-Baixo. Esses resultados estão de acordo com o I de Moran computado, já que mostram que a maior parte das escolas localizam-se nos quadrantes que representam a existência de autocorrelação espacial, isto é, valores de eficiência similares aos verificados por seus vizinhos. Para corroborar com o citado anteriormente, tem-se que a inclinação positiva da reta de regressão também comprova a existência de autocorrelação, uma vez que o I de Moran consiste no coeficiente angular da mesma (Anselin, 1995).

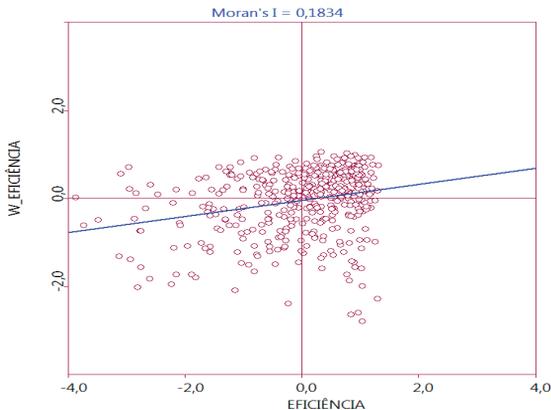


Figura 5: Diagrama de Dispersão de Moran para o indicador *Eficiência das Escolas*.

Fonte: Elaboração dos autores.

Mesmo com o detalhamento mostrado com o diagrama de dispersão, o mesmo não permite identificar com clareza os clusters de escolas com índices similares. Faz necessário recorrer então aos Indicadores Locais de Associação Espacial (LISA), possibilitando a visualização da classificação das escolas em quatro categoriais quanto ao indicador de eficiência.

A Figura 6 mostra o mapa com os clusters de escolas com significância estatística do I de Moran local, ao nível de 5% de significância. Os *clusters* são então classificados em quatro categorias:

- Alto-Alto: Escolas com altos índices de eficiência vizinhas à escolas com altos índices;
- Baixo-Baixo: Escolas com baixos índices de eficiência vizinhas à escolas com baixos índices;
- Alto-Baixo: Escolas com altos índices de eficiência vizinhas à escolas com baixos índices;
- Baixo-Alto: Escolas com baixos índices de eficiência vizinhas à escolas com altos índices.

Assim, pelo mapa de *clusters* pode-se verificar que a existência da autocorrelação global positiva no tocante a eficiência das escolas é confirmada localmente, já que dentre os índices de maior significância encontram-se predominantemente a classificação Alto-Alto e Baixo-Baixo. Esse resultado comprova a hipótese de que escolas com alta eficiência influenciam, em média, escolas próximas a terem o mesmo desempenho devido à condição da proximidade espacial.

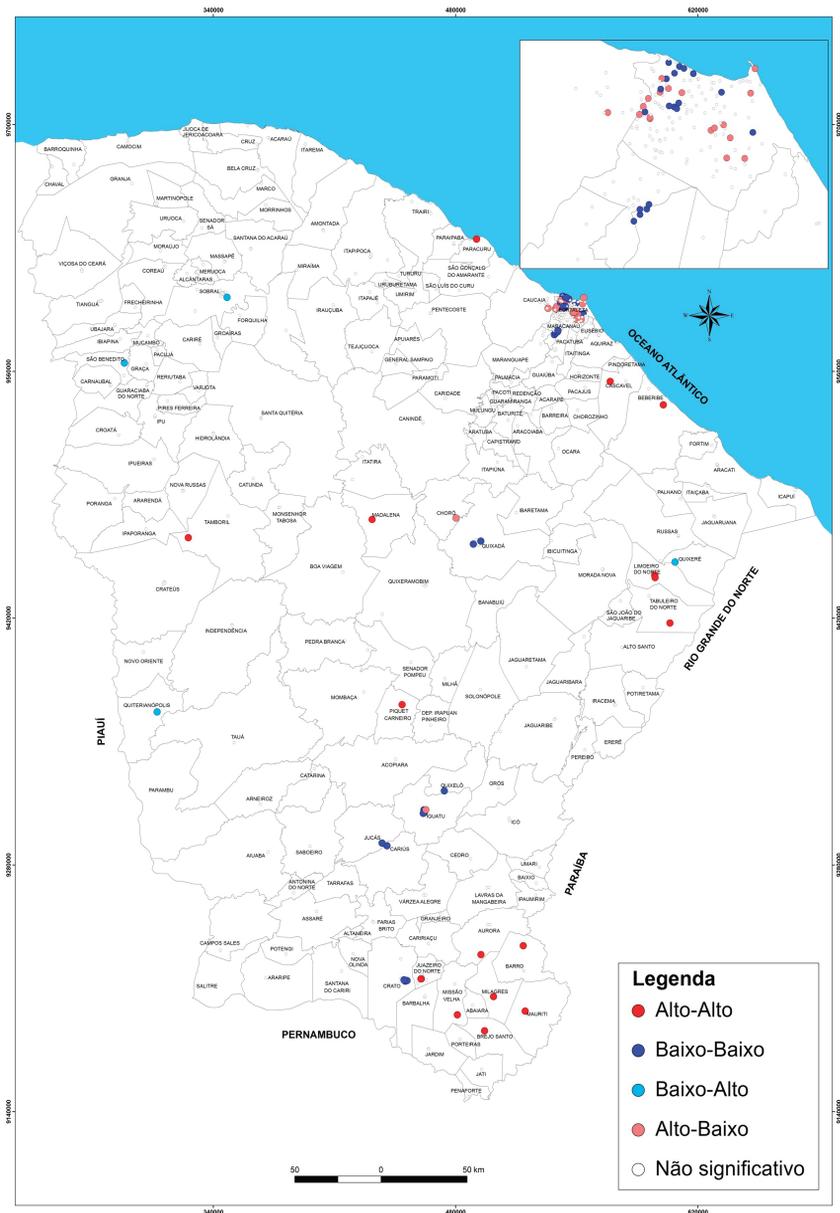


Figura 6: *clusters* de escolas com significância estatística do I de Moran local, ao nível de 5%.

Fonte: Elaboração dos autores.

Em termos de localização geográfica, verifica-se um cluster de escolas com alta eficiência cercadas por escolas na mesma condição na região do Cariri cearense, notadamente nos municípios de Aurora, Barro, Brejo Santo, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Milagres e Mauriti. Houve também a presença de escolas com esta característica nos municípios de Madalena, Limoeiro do Norte, Taboleiro do Norte, Piquet Carneiro, Tamboril, Beberibe, Cascavel e Paracuru. No entanto, para o grupo de escolas com baixa eficiência e que são próximas a escolas também com baixa eficiência há uma notável predominância de escolas nesta condição no município de Fortaleza, destacando-se também os municípios de Iguatu, Maracanaú, Crato, Quixadá, Jucás e Cariús.

O grupo de escolas com baixa eficiência que estão próximas a escolas com alta eficiência foi reduzido na análise empreendida, sendo identificadas um total de quatro escolas, nos municípios de Sobral, São Benedito, Quixeré e Quiterianópolis.

Por fim, em relação ao *cluster* de escolas com alta eficiência, mas que possuem como adjacentes escolas com baixa eficiência novamente o município de Fortaleza destaca-se, tendo um maior número de estabelecimentos de ensino nesta classe. Também foram localizadas escolas nos municípios de Caucaia, Choró e Iguatu.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa procurou avaliar a eficiência econômica na gestão dos gastos das escolas públicas estaduais do estado do Ceará. A partir da Metodologia DEA, determinou-se um índice que classifica as escolas segundo sua eficiência em obter mais produtos dado os recursos financeiros destinados a administração da escola (insumo). Em seguida, aplicou-se uma análise espacial na variável insumo e no índice de eficiência DEA empregando a ferramenta de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), através dos índices de autocorrelação espacial global e local de Moran.

Esse estudo visou desenvolver instrumentos que norteiem uma eficiente aplicação dos recursos destinados à educação, ou seja, que sinalizem a utilização dos recursos educacionais de forma a promover o máximo de benefício social possível. Especificamente, o objetivo desta pesquisa

é avaliar a eficiência da aplicação dos recursos públicos voltados para a melhoria da educação em nível de escolas, por meio de uma proposta de criação de um índice de eficiência.

Entre os principais resultados de eficiência verifica-se que os piores indicadores concentram-se em Fortaleza enquanto que as regiões de Baturité, Leste da região Metropolitana de Fortaleza e região do Cariri apresentam em sua maioria, os índices de eficiência mais altos.

Em relação à análise espacial observa-se a inexistência de autocorrelação espacial para o indicador gasto por aluno enquanto que o índice de eficiência DEA apresentou autocorrelação espacial positiva e significativa.

Pode-se constatar a existência da autocorrelação global positiva no tocante a eficiência das escolas é confirmada localmente, já que dentre os índices de maior significância encontram-se predominantemente a classificação Alto-Alto e Baixo-Baixo. Esse resultado atesta a hipótese de que escolas com alta eficiência influenciam escolas próximas a terem desempenho similar devido à condição da proximidade espacial. Ressalta-se que esses resultados possam também refletir a gestão das coordenadorias estaduais regionais (CREDES) que apoiam a administração das escolas em regiões específicas.

Em suma, conclui-se que existem escolas no estado do Ceará que conseguem se destacar quanto à eficiência na administração de seus recursos e que estas estão situadas em regiões distintas. O que estimula uma pesquisa qualitativa que possibilite identificar o porquê dessa eficiência. Conseqüentemente, poder-se-ia se extrair lições para melhorar a gestão financeira e a alocação de recurso em todas as escolas cearenses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, A. e SCAGLIONI, C. Public Services Efficiency Provision in Italian Regions: A Non-Parametric Analysis. *ISEG-UTL Economics Working Paper*, n. 2, 2005.

ANSELIN, Luc. Local Indicator of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 3, p. 93-115, 1995.

ANSELIN, Luc., Syabri, I. e Smirnov, O. Visualizing multivariate spatial

correlation with dynamically linked windows. Mimeo. University of Illinois, 2003.

ANSELIN, Luc. Spatial Regression Analysis in R: a workbook. Illinois. University of Illinois, 2005. 90p.

BANKER, R. D.; CHARNES, A. e COOPER, W. W. Some models of estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, n. 9, v. 9, p. 1078-1092, 1984.

BARROS, Emanuel de Souza; LAFFARGUE, Jean-Pierre. *Estimações de fronteiras de produção não-paramétricas e bootstrap: o caso da irrigação no Vale do São Francisco*. Trabalho inédito, 2008.

BEZERRA, E. P.; DIWAN, J. R. *Uso de DEA como alternativa ao IDH na mensuração do desenvolvimento humano nos maiores municípios brasileiros*. Monografia (Programa de Graduação em Engenharia de Produção). UFRJ, Rio de Janeiro, 2001.

BRUNET, J. F.G.; BORGES, C. B.; BERTÊ, A. M. A. e BUSSATO, L. M. *Estados Comparados por Funções do Orçamento – uma Avaliação da Eficiência e Efetividade dos Gastos Públicos Estaduais*. Monografia (Secretaria de Planejamento e Gestão). SEPLAG, Porto Alegre, 2006.

CARTILHA DO FUNDEB: Principais Mudanças em Relação ao Fundef. Disponível em: <<http://www.mp.rs.gov.br/areas/infancia/arquivos/cartilhafundeb.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2010.

CHARNES, A.; COOPER, W. W. e RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*. v. 2, p. 429-444, 1978.

DeBORGER, B.; KERSTENS, K.; MOESEN, W. e VANNESTE, J. Explaining Differences in Productive Efficiency: An Application to Belgian Municipalities. *Public Choice*. v.8, p. 339-358, 1984.

_____. Cost Efficiency of Belgian Local Governments: A Comparative Analysis of FDH, DEA and Econometric Approaches. *Regional Science and Urban Economics*. p. 145-170, 1996.

EFA 2000: EDUCAÇÃO PARA TODOS. Disponível em: <EFA 2000 - Educação para todos: avaliação do ano 2000, informe nacional Brasil> Acesso em: 25 jan. 2010.

FARIA, F. P. *Gastos Sociais e Condições de Vida nos municípios fluminenses: uma*

avaliação através da Análise Envoltória de Dados. Dissertação (Mestrado em Estudos Populacionais e Pesquisas Sociais). ENCE, Rio de Janeiro, 2005.

_____. JANNUZZI, Paulo de Martino; SILVA, Silvano José da. *Eficiência dos gastos municipais em saúde e educação: uma investigação através da análise envoltória no estado do Rio de Janeiro*. RAP — RIO DE JANEIRO 42(1):155-177, JAN./FEV. 2008.

FARRELL, M. The Measurement of Productive Efficiency. *Journal of Royal Statistical Society*. v. A, n. 120, p. 253-281, 1957.

FRANCO, Ana Maria de Paiva. Os determinantes da qualidade da educação no Brasil. USP – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

FUNDEB: AVANÇOS NA UNIVERSALIZAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA. Disponível em: <Fundeb: avanços na universalização da educação básica>. Acesso em: 28 jan. 2010.

Fundef Manual de Orientação. Disponível em: <http://www.oei.es/quipu/brasil/Manual_FUNDEF.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2010.

GASPARINI, Carlos Eduardo. Uma análise da eficiência na provisão de serviços públicos municipais no estado de Pernambuco. Recife: UFPE, 2000. Tese de mestrado. Orientador: Francisco de Souza Ramos.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – www.ipece.ce.gov.br

GASPARINI, Carlos Eduardo. *Uma análise da eficiência na provisão de serviços públicos municipais no estado de Pernambuco*. Tese de mestrado. Recife, 2000.

KASSAI, Silvia. *Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na análise as demonstrações contábeis*. Tese de doutorado. São Paulo, p. 318, 2002.

LINS, Marcos Estellita, LOBO, Maria Stella de Castro, SILVA, Angela Cristina Moreira da et al. O uso da Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de hospitais universitários brasileiros. *Ciência & Saúde Coletiva*. vol.12, n. 4, p.985-998, 2007.

MARINHO, A. Avaliação da eficiência técnica nos serviços de saúde dos municípios do estado do Rio de Janeiro. *Texto para discussão* n. 842, Rio de Janeiro, 2001.

Ministério da Fazenda/ STN – COREM – www.tesouro.fazenda.gov.br

O PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO: RAZÕES, PRINCÍPIOS E PROGRAMAS. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/livro/index.htm>>. Acesso em: 19 jan. 2010.

O Que é o Plano de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <http://pde.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=115&Itemid=136>. Acesso em: 18 jan. 2010.

O que é o Fundef. Disponível em: <http://qese.edunet.sp.gov.br/fundef/saiba_mais.htm>. Acesso em: 21 jan 2010.

O Que é o Fundeb. Disponível em: <<http://qese.edunet.sp.gov.br/fundef/index.htm>>. Acesso em: 26 jan. 2010.

Programa Alfabetização na Idade Certa: Eixo de Avaliação Externa. Disponível em: <http://download.seduc.ce.gov.br/idadecerta/eixo_avaliacao_atividades_crede.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2010.

Paic: o pioneirismo no processo de avaliação municipal com autonomia. Disponível em: <<http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cae/arquivos/1458/1458.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2010.

PAIVA, W. L. Desenvolvimento Regional Cearense. Dissertação de Mestrado. UFC. Fortaleza - CE. Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Economia Rural, 2010. 97p.

PEROBELLI, Fernando Salgueiro et al. Produtividade do Setor Agrícola Brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. *Nova Economia*. Belo Horizonte: jan.-abr. 2007, p. 65-91.

SEIFORD, L.; THRALL, R. Recent Developments in DEA. *Journal of Econometrics*. v. 46, p.7-38, 1990.

SIMAR, L.; WILSON, P.W. Statistical Inference in Nonparametric Frontier Models: The State of the Art. *Journal of Productivity Analysis*. v. 13, p. 49-78, 2000.

_____. Sensitivity Analysis of Efficiency Scores: How to Bootstrap in Nonparametric Frontier Models. *Management Science*. v. 44, p. 49-61, 1998.

TROMPIERINETON, LOPES F.A.D.; BARBOSA M.P.; HOLANDA, M.C. Determinantes da Eficiência dos Gastos Públicos Municipais em Educação e Saúde: O Caso do Ceará. *Economia do Ceará em Debate 2008*, IPECE, Fortaleza, 2009.

CRESCIMENTO PRÓ-POBRE?

UMA ANÁLISE PARA AS MICRORREGIÕES CEARENSES

Lilian Lopes Ribeiro*

Débora Gaspar Feitosa**

Jair Andrade de Araújo***

Resumo: O artigo analisa se o crescimento econômico no estado do Ceará, desagregado em nível microrregional, tem sido pró-pobre em suas áreas urbanas e rurais. Ou seja, se a renda dos pobres tem apresentado uma elevação superior ao verificado pela renda dos não pobres, induzindo assim, uma redução na desigualdade. Nesse sentido, com base nos dados do Censo dos anos de 2000 e 2010, são construídas as curvas de crescimento-pobreza, proposta por Son (2004). Os resultados obtidos apontam que apenas quatorze das trinta e três microrregiões do estado apresentam crescimento pró-pobre. Quando as microrregiões são desagregadas em área urbana e rural, verifica-se que vinte e três microrregiões apresentam crescimento em favor dos pobres nas áreas urbanas e somente quatro experimentam essa modalidade de crescimento na área rural. Nota-se então que crescimento econômico do Ceará é pouco eficaz no combate à pobreza principalmente no meio rural.

Palavras-chave: crescimento pró-pobre, pobreza, desigualdade..

Abstract: The paper analyzes the economic growth in the state of Ceará, broken down into micro-regional level, has been pro-poor in their urban and rural areas. That is, if the income of the poor has shown an elevation higher than the income of non-poor, thus inducing a reduction in inequality. Accordingly, based on Census data from 2000 and 2010 are constructed curves of growth-poverty proposed by Son

* Doutora em Economia, CAEN/UFC. Pesquisadora (FUNCAP/CNPq) vinculada a UFC, Campus Sobral.

** Doutora em Economia, CAEN/UFC. Professora da UFC, Campus Sobral.

*** Doutor em Economia, CAEN/UFC. Professor da UFC, Departamento de Economia Agrícola.

(2004). The results obtained showed that only fourteen of the thirty-three microregions analyzed present pro-poor growth. When the microregions are disaggregated into urban and rural areas, it appears that twenty-three micro exhibit growth for the poor in urban areas and only four experienced this kind of growth in rural areas. Note then that the state's economic growth is very effective in fighting poverty especially in the rural areas.

Key words: pro-poor growth, poverty, inequality.

1. INTRODUÇÃO

Nestes últimos anos, embora a literatura na área de pobreza tenha sido contemplada também por estudos multidimensionais sobre o tema, considerando não somente indicadores monetários como também indicadores de saúde, educação, dentre outras dimensões, definir e estudar a pobreza a partir a privação de renda é e provavelmente continuará sendo a base principal para definir quem é pobre.

Sen (2001), apesar de defender a utilização de indicadores não monetários para mensurar a pobreza, reconhece a importância da utilização da variável renda em comparação a outros indicadores. Segundo Sen (2001), sua maior importância repousa principalmente na sua capacidade de comparação inter-regional e temporal, dada a sua ampla utilização.

Nesse sentido, uma literatura amplamente utilizada é a de crescimento pró-pobre, que tem como premissa analisar os efeitos do crescimento econômico na pobreza de uma dada sociedade.

O estudo da relação entre crescimento e pobreza surgiu de evidências empíricas apontando que nem sempre o crescimento resulta numa melhora nos indicadores de pobreza. Ao contrário, estudos mostram que o crescimento de algumas nações em desenvolvimento vem acompanhado de uma piora nos níveis de pobreza e bem-estar, trabalhos como o de Ahluwalia et al (1979) vão nessa direção.

Dados do IPEA (2010) apontam que entre os anos de 2003 e 2009, o estado do Ceará acumulou um crescimento de 28,1%, percentual superior ao da média brasileira que foi de 25,6% para o mesmo período.

Contraditoriamente, embora a pobreza tenha diminuído no estado, o Ceará apresentou um percentual de pessoas extremamente pobres na ordem de 18,4%, proporção acima da média brasileira que foi de 8,5% (IBGE, 2010). Esse resultado classifica o Ceará como sendo o 7º estado brasileiro com maior proporção de pessoas extremamente pobres para o ano de 2010.

No Brasil, há vários estudos que se propuseram investigar os efeitos do crescimento econômico sobre a pobreza, são trabalhos que apresentam diferentes níveis de agregação e distintas metodologias. Dentre os quais é oportuno citar os mais atuais, Taques e Rocha (2011), Pinto e De Oliveira (2010), Salvato (2009), Manso et al (2008), Barreto (2005), sendo algumas dessas pesquisas realizadas especificamente para a região Nordeste como Gonçalves e Silveira Neto (2010), Silveira Neto (2005).

Contudo, os poucos estudos que contemplam como nível de análise o estado do Ceará são, sobretudo de amostras pouco recentes e que não permitem avaliar o crescimento pró-pobre estritamente em nível de microrregiões. Afinal, o desempenho do crescimento econômico na redução da pobreza de cada microrregião pode apresentar distintos resultados.

Diante dessas assertivas e ao reconhecer a importância dos indicadores monetários como medida de pobreza, o objetivo deste artigo é verificar se o crescimento econômico do Ceará, tendo como nível de análise as áreas rurais e urbanas de suas microrregiões, tem sido pró-pobre, ou seja, se a renda dos pobres destas áreas tem apresentado uma elevação superior ao verificado pela renda dos não pobres, permitindo assim, uma redução na desigualdade, conforme expõe Kakwani e Pernia (2000). Ou se tal crescimento tem sido empobrecedor, a saber, aquela modalidade de crescimento em que a renda dos mais ricos aumenta em uma proporção maior que a dos mais pobres.

Para atender a esse propósito, são construídas para os anos de 2000 e 2010 as curvas de crescimento-pobreza, proposta por Son (2004). A escolha por esta metodologia justifica-se no fato de tal metodologia ponderar o crescimento econômico acompanhado por uma redução na desigualdade de renda, uma vez que a mesma baseia-se na curva de Lorenz.

Esse atributo da metodologia de Son (2004) implica em resultados mais conclusivos sobre a qualidade do crescimento econômico.

Dentre os resultados obtidos, constatou-se que apenas quatorze das trinta e três microrregiões analisadas apresentam crescimento pró-pobre, dentre essas microrregiões estão Fortaleza, Ibiapaba e Sobral. Ao separar as microrregiões por áreas urbana e rural, percebe-se que vinte e três do total de microrregiões apresentam crescimento em favor dos pobres em áreas urbanas (Baixo e Médio Jaguaribe, Fortaleza, Meruoca, Sobral, etc.) e somente quatro experimentam essa modalidade de crescimento em áreas rurais (Brejo Santo, Caririçu, Litoral de Aracati e Médio Curu). Esses resultados sugerem que o crescimento econômico é mais eficiente no combate à pobreza no meio urbano que no meio rural do estado.

O artigo, além desta introdução, está distribuído em mais cinco outras seções. A segunda seção apresenta uma revisão bibliográfica acerca do crescimento pró-pobre. Na terceira seção é apresentada a base de dados e a forma de construção da curva de crescimento-pobreza. A quarta seção mostra as curvas estimadas para as microrregiões e a discussão dos resultados. A última seção é dedicada às principais conclusões do artigo.

2. CRESCIMENTO PRÓ-POBRE: UM BREVE RELATO

Para o presente artigo não é relevante fazer uma revisita extensa da literatura já existente sobre crescimento pró-pobre no mundo e no Brasil. Neste sentido, uma breve e imprescindível revisão de conceitos, metodologias e resultados são apresentadas. A discussão embrionária sobre crescimento pró-pobre teve início no “modelo de redistribuição com crescimento” de Chernery e Ahluwhalia (1974), segundo Kakwani, Khanddere Son (2004), produzindo nos últimos anos vastos estudos sobre o tema. Há várias abordagens que definem e mensuram o crescimento pró-pobre, usando vários critérios. Dentre estas definições pode-se citar basicamente a definição relativa de Kakwani e Pernia (2000) e a definição absoluta de Ravallion e Chen (2003).

Para Kakwani e Pernia (2000), o crescimento só será pró-pobre se a renda dos pobres apresentarem elevação superior ao verificado pela

renda dos não pobres, permitindo assim, uma redução na desigualdade. Em outros termos, o crescimento pró-pobre ocorre quando se observa uma queda na pobreza maior que aquela que teríamos se todas as rendas tivessem aumentado pela mesma taxa.

Na definição absoluta de Ravallion e Chen (2003) crescimento pró-pobre ocorre quando a renda dos pobres aumenta à medida que há um crescimento da renda. Essa definição sugere que há crescimento pró-pobre se houver uma redução da pobreza, independentemente do que ocorrer na distribuição de renda. Portanto, mudanças na distribuição de renda não são consideradas.

Kakwani e Pernia (2000) utilizam como metodologia a decomposição proporcional. Neste caso, o índice de crescimento pró-pobre é dado pela razão da elasticidade renda-pobreza e da elasticidade crescimento-desigualdade. Deste modo, se o resultado obtido for maior que 1, então teve-se um crescimento pró-pobre, se situar entre 0 e 1 o crescimento foi não pró-pobre e se for negativo o crescimento foi empobrecedor. Vale ressaltar que Son (2004), partindo da definição de Kakwani e Pernia (2000), propôs a “curva de crescimento-pobreza” que tem como objetivo identificar se o crescimento econômico é ou não pró-pobre.

Em outra direção, Ravallion e Chen (2003) mensuraram o crescimento pró-pobre através da “curva de incidência do crescimento”. Em síntese, o método parte do cálculo das taxas de crescimento das rendas de cada percentil da população em dois distintos instantes de tempo, detectando o crescimento pró-pobre no sentido absoluto (ou seja, a queda na pobreza é condição suficiente para que ocorra crescimento pró-pobre). Trabalhos como o de Kraay (2004) vão nessa direção. Nessa abordagem os autores satisfazem o axioma da monotonicidade, porém não atendem ao axioma da transferência descrito em Sen (1976).

Neste caso temos então, claramente, distintas concepções e metodologias de crescimento pró-pobre. Contudo, em algumas pesquisas, o uso das diferentes metodologias no Brasil tem convergido para os mesmos resultados. Salvato (2009), ao utilizar a “curva de incidência do crescimento” para as mesorregiões e microrregiões brasileiras nos anos de 1990, constatou que de um total de 136 mesorregiões,

apenas 10 apresentavam crescimento pró-pobre. Ao utilizar a “curva de crescimento-pobreza”, para o mesmo intervalo de tempo, Rezende *et al* (2007) também constatou que as capitais brasileiras apresentam preponderantemente resultados de crescimento não pró-pobre ou empobrecedor.

Por outro lado, ao analisar as unidades federativas do Brasil para um intervalo de tempo bem semelhante, Tochetto *et al.* (2004), através da “curva de crescimento-pobreza” e Pinto e De Oliveira (2010), por meio da “curva de incidência do crescimento” observaram que a maioria das curvas estimadas apresentaram crescimento pró-pobre.

3. BASE DE DADOS E CURVA DE CRESCIMENTO-POBREZA

As variáveis utilizadas neste artigo para construir as curvas de crescimento-pobreza foram retiradas dos microdados dos Censos dos anos de 2000 e 2010, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esta base de dados foi escolhida, por representar a totalidade da população brasileira e trazer informações detalhadas sobre rendimentos.

As curvas crescimento-pobreza foram estimadas através dos dados da renda domiciliar *per capita* para as trinta e três microrregiões cearenses distribuídas nas sete mesorregiões do estado. As microrregiões estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1: Relação das microrregiões cearenses por mesorregião.

| Sul | Sertões Cearenses | Jaguaribe | Fortaleza |
|--------------------|---------------------------|----------------------|------------------|
| Barro | Sertão de Crateús | Baixo Jaguaribe | Fortaleza |
| Brejo Santo | Sertão de Inhamuns | Litoral de Aracati | Pacajus |
| Cariri | Sertão de Quixeramobim | Médio Jaguaribe | |
| Caririçu | Sertão de Senador Pompeu | Serra do Pereiro | |
| Chapada do Araripe | | | |
| Norte | Noroeste Cearense | Centro Sul | |
| Baixo Curu | Coreaú | Iguatu | |
| Baturité | Ibiapaba | Lavras da Mangabeira | |
| Canindé | Ipu | Várzea Alegre | |
| Chorozinho | Santa Quitéria | | |
| Itapipoca | Meruoca | | |
| Médio Curu | Litoral de Camocim/Acaraú | | |
| Cascavel | Sobral | | |
| Uruburetama | | | |

Fonte: Elaborada própria com base no IBGE/2010.

3.2 Curva de Crescimento-Pobreza

A curva de crescimento-pobreza (poverty growth curve - PGC) de Son (2004) utiliza o conceito relativo de crescimento “pró-pobre” de Kakwani & Pernia (2000) e tem origem no teorema de Atkinson (1987)¹ que associa mudanças na curva de Lorenz generalizada à variação de um índice de pobreza. Se a curva de Lorenz for representada por uma reta positivamente inclinada, a região em análise apresenta perfeita igualdade de renda, $L(p) = p$. Se a curva se desloca para a esquerda (direita), tem-se redução (aumento) pobreza e o crescimento é pró-pobre (não pró-pobre).

A descrição da metodologia de Son (2004) é dada a partir da seguinte equação:

$$L(p) = \frac{1}{\mu} \int_0^x yf(y)dy \quad (1)$$

Em que equação:

$$p = \int_0^x f(y)dy \quad (2)$$

assim sendo, $L(p)$ é a curva de Lorenz que descreve a participação na renda da população situada entre os $p\%$. A média da renda da população é dada por μ e a renda pessoal assume o valor y com probabilidade da função densidade $f(y)$. Deste modo, $\mu L(p)$ representa a curva de Lorenz generalizada.

Mudanças na curva de Lorenz indicam que a desigualdade modifica-se com o crescimento econômico. Logo, se a curva de Lorenz se aproxima da curva de perfeita igualdade, ou seja, se esta curva se desloca para a esquerda (cima), o crescimento é pró-pobre $\Delta L(p) \geq 0$ para todo p . Isso ocorre quando a nova distribuição é dominante sobre a distribuição anterior tendo assim a dominância de segunda ordem ou a chamada curva de segunda ordem dominante.

A equação (3) é extraída da Curva de Lorenz:

$$L(p) = \frac{\mu_p P}{\mu} \quad (3)$$

Que mostra a participação na renda dos $p\%$ mais pobres quando

¹ Veja Atkinson, A. B. (1987) “On the Measurement of Poverty”, *Econometrica*, 55(4), pg 49-64.

os indivíduos são ordenados em ordem crescente de renda, em que, μ_p é a renda média de $p=10, 20, \dots, 100$ da população. Efetuando-se o logaritmo de ambos os lados de (3) obtém-se:

$$\hat{h}(\mu_p) = \hat{h}(\mu L(p)) - \hat{h}(p) \quad (4)$$

Ao aplicar a primeira diferença na equação acima ter-se-á:

$$g(p) = \Delta \hat{h}(\mu L(p)) \quad (5)$$

e

$$g(p) = \Delta \hat{h}(\mu_p) \quad (5)$$

pode ser reescrita da seguinte forma:

$$g(p) = g + \Delta \hat{h}(L(p)), \text{ sendo } g = \Delta \hat{h}(\mu) \quad (6)$$

em que g representa a taxa de crescimento da renda média da sociedade e $g(p)$ por sua vez mede a taxa de crescimento da renda média até o decil p .

A partir dessa metodologia, o crescimento econômico poderá resultar em quatro possíveis cenários para a pobreza:

- I. Pró-pobre $g(p) > g$ para todo $p < 100$: cenário em que há uma redução da pobreza entre os períodos, pois, a curva de Lorenz como um todo se desloca para esquerda ($L(p) > 0$ para todo p);
- II. Não pró-pobre (ou pró-rico) $0 < g(p) < g$ para todo $p < 100$ o crescimento econômico induziu há uma queda na pobreza, porém com um aumento da concentração de renda ($L(p) < 0$ para todo p). Esse é o caso do crescimento *trickle-down* que apesar de contribuir para reduzir a pobreza, a renda dos ricos cresce em uma proporção mais que a renda dos pobres;
- III. Empobrecedor: Se $g(p) < g$ para todo $p < 100$ e se $g > 0$ (ou $g(p) < 0$ para todo $p < 100$ e $g > 0$) então há um crescimento empobrecedor, pois, o crescimento econômico positivo aumenta a pobreza devido a queda na renda do p mais pobres ($g(p) < 0$), apesar do crescimento da renda média ($g > 0$).

IV. Inconclusivo: Casos omissos.

3. EVIDÊNCIAS PRODUZIDAS

As evidências apresentadas e discutidas neste tópico resultam de um total de 800.612 e 817.916 observações extraídas dos Censos de 2000 e 2010, respectivamente. Foram estimadas noventa e nove Curvas de Crescimento-pobreza para as trinta e três microrregiões cearenses, divididas entre as áreas urbanas, rurais e para a área geral como um todo de cada microrregião.

As quatro primeiras colunas das Tabelas 02, 03 e 04, apresentadas a seguir, mostram a taxa de crescimento da renda média da população até o decil p , denominado como $g(p)$. Perceba que a primeira coluna das referidas Tabelas são os valores estimados da taxa de crescimento da renda média até os vinte por cento mais pobres da população, a segunda coluna apresenta a taxa de crescimento da renda média desses vinte por cento mais pobres, acrescidos dos vinte por cento seguintes. Sendo que a penúltima coluna equivale à taxa de crescimento da renda média da totalidade da população, neste caso, $g(p) = g$.

Conforme relata Son (2004) em sua metodologia, se a taxa de crescimento da renda média para todos os percentis da população for maior que a taxa de crescimento da renda média da totalidade da população, ter-se-á crescimento pró-pobre, pois, a Curva de Lorenz com um todo se aproximou da reta de perfeita igualdade, tendo, portanto, um de crescimento econômico combinado a uma redução da desigualdade.

Nesse sentido, ao analisar as microrregiões como um todo, note pela Tabela 02 que de 2000 a 2010 houve crescimento econômico acompanhado de redução da desigualdade de renda, crescimento pró-pobre, em apenas quatorze microrregiões, em termos percentuais isso corresponde a 42% das microrregiões. Este é o caso de Fortaleza, Ibiapaba, Sobral, dentre outras. Em dezoito microrregiões nada se pode concluir sobre a qualidade do crescimento, pois, embora se obtivesse valores de $g(p)$ superiores ao de g para alguns percentis, para outros, isso não ocorre. Dentre essas microrregiões que apresentam resultados inconclusivos está Baturité, Iguatu, Itapipoca, etc. Apenas Lavras da Mangabeira apresentou crescimento acompanhado de aumento da desigualdade, a saber, crescimento não pró-pobre.

Silveira Neto (2005) obteve resultados semelhantes ao estimar as curvas de crescimento-pobreza para cento e oitenta e oito microrregiões do Nordeste brasileiro no período de 1991 a 2000, o autor constatou que apenas onze dessas microrregiões apresentavam crescimento pró-pobre.

Tabela 02: Estimativa da Curva de Crescimento-Pobreza para as Microrregiões Cearenses (2000-2010)

| Microrregiões | 20% | 40% | 60% | 80% | 100% | G |
|---------------------------|------------|------------|------------|------------|-------------|----------|
| Baixo Curu | 1.2917 | 1.2166 | 1.2206 | 1.2073 | 1.1594 | 1.1594 |
| Baixo Jaguaribe | 1.0297 | 1.1390 | 1.1614 | 1.1543 | 1.0102 | 1.0102 |
| Barro | 0.9304 | 1.0523 | 1.1272 | 1.1463 | 1.0144 | 1.0144 |
| Baturité | 1.0012 | 1.1039 | 1.1376 | 1.1356 | 1.0447 | 1.0447 |
| Brejo Santo | 1.2284 | 1.2322 | 1.2058 | 1.1506 | 0.9634 | 0.9634 |
| Canindé | 0.8124 | 0.9662 | 1.0607 | 1.0855 | 1.0172 | 1.0172 |
| Cariri | 1.1852 | 1.1991 | 1.1697 | 1.1351 | 0.9785 | 0.9785 |
| Caririaçu | 1.2987 | 1.3081 | 1.3041 | 1.2465 | 1.1293 | 1.1293 |
| Cascavel | 1.0597 | 1.1747 | 1.1947 | 1.1925 | 0.9239 | 0.9239 |
| Chapada do Araripe | 0.8673 | 1.0547 | 1.1807 | 1.2496 | 1.0207 | 1.0207 |
| Chorozinho | 0.9433 | 1.1460 | 1.1809 | 1.1978 | 1.1383 | 1.1383 |
| Coreaú | 1.0069 | 1.1056 | 1.1592 | 1.1850 | 1.1006 | 1.1006 |
| Fortaleza | 1.0527 | 1.0470 | 1.0043 | 0.9282 | 0.8150 | 0.8150 |
| Ibiapaba | 2.4323 | 1.1827 | 1.1999 | 1.1836 | 1.0987 | 1.0987 |
| Iguatu | 0.9205 | 1.0816 | 1.1182 | 1.1036 | 1.0253 | 1.0253 |
| Ipu | 1.0371 | 1.1118 | 1.1515 | 1.1528 | 1.0897 | 1.0897 |
| Itapipoca | 0.7511 | 0.9464 | 1.0354 | 1.0499 | 0.9571 | 0.9571 |
| Lavras da Mangabeira | 1.0756 | 1.1849 | 1.2293 | 1.2304 | 1.2404 | 1.2404 |
| Litoral de Aracati | 0.9945 | 1.1063 | 1.1046 | 1.0863 | 0.9742 | 0.9742 |
| Litoral de Camocim/Acaraú | 0.9937 | 1.0970 | 1.1415 | 1.1607 | 1.0852 | 1.0852 |
| Médio Curu | 1.1008 | 1.0804 | 1.1881 | 1.1319 | 0.9772 | 0.9772 |
| Médio Jaguaribe | 0.8256 | 0.9930 | 1.0444 | 1.0645 | 0.9090 | 0.9090 |
| Meruoca | 1.3315 | 1.3875 | 1.3090 | 1.2139 | 1.0534 | 1.0534 |
| Pacajus | 1.1786 | 1.2013 | 1.1918 | 1.1749 | 0.9269 | 0.9269 |
| Santa Quitéria | 1.6403 | 1.9403 | 2.0320 | 1.6816 | 1.3398 | 1.3398 |
| Serra do Pereiro | 0.8647 | 1.0145 | 1.0784 | 1.0647 | 0.9054 | 0.9054 |
| Sertão de Crateús | -0.7757 | -0.9258 | -0.9536 | -0.6168 | -0.4344 | -0.4344 |
| Sertão de Inhamuns | 1.0478 | 1.1996 | 1.2421 | 1.2212 | 1.0930 | 1.0930 |
| Sertão de Quixeramobim | 0.7526 | 0.9499 | 1.0518 | 1.0766 | 1.0324 | 1.0324 |
| Sertão de Senador Pompeu | 0.8182 | 0.9846 | 1.0640 | 1.0886 | 0.9250 | 0.9250 |
| Sobral | 1.0418 | 1.1377 | 1.1645 | 1.1564 | 1.0161 | 1.0161 |
| Uruburetama | 0.6909 | 0.8908 | 1.0010 | 1.0321 | 0.9723 | 0.9723 |
| Várzea Alegre | 0.8382 | 1.0185 | 1.0903 | 1.1293 | 1.0597 | 1.0597 |

Fonte: Construída pelos autores a partir de dados dos Censos de 2000 e 2010.

Quando as microrregiões são separadas entre área urbana e rural, percebe-se claramente que as baixas ocorrências de crescimento pró-pobre para as microrregiões do Ceará como um todo é devido ao baixo desempenho do crescimento econômico em reduzir a pobreza com queda na desigualdade nas áreas rurais. A Tabela 03 mostra que

quando se analisa estritamente a área urbana, o crescimento é para os pobres em vinte e três das trinta e três microrregiões (Baixo e Médio Jaguaribe, Fortaleza, Meruoca, Sobral, etc.), algo que representa 70% das microrregiões. Não há incidência de crescimento *trickle-down*, ou seja, aquele crescimento que promove redução de pobreza, porém com aumento da desigualdade. Para outras dez microrregiões os resultados gerados são inconclusivos.

Tabela 03: Estimativa da Curva de Crescimento-Pobreza para a Área Urbana das Microrregiões Cearenses (2000-2010)

| Microrregiões | 20% | 40% | 60% | 80% | 100% | G |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Baixo Curu | 1.1190 | 1.1801 | 1.1689 | 1.1556 | 1.0841 | 1.0841 |
| Baixo Jaguaribe | 1.0878 | 1.1206 | 1.1248 | 1.0999 | 0.9227 | 0.9227 |
| Barro | 1.0431 | 1.0880 | 1.1005 | 1.0668 | 0.8436 | 0.8436 |
| Baturité | 1.0167 | 1.0594 | 1.0691 | 1.0397 | 0.9511 | 0.9511 |
| Brejo Santo | 0.8971 | 0.9504 | 0.9422 | 0.8907 | 0.6930 | 0.6930 |
| Canindé | 0.7363 | 0.9193 | 0.9605 | 0.9884 | 0.9135 | 0.9135 |
| Cariri | 1.1947 | 1.1585 | 1.1170 | 1.0928 | 0.9372 | 0.9372 |
| Caririaçu | 1.0771 | 1.1028 | 1.1143 | 1.0602 | 0.9756 | 0.9756 |
| Cascavel | 1.0826 | 1.1660 | 1.1790 | 1.1718 | 0.8639 | 0.8639 |
| Chapada do Araripe | 0.9593 | 1.0587 | 1.0901 | 1.1231 | 0.9135 | 0.9135 |
| Chorozinho | 1.0281 | 1.1465 | 1.1644 | 1.1805 | 1.0809 | 1.0809 |
| Coreaú | 0.9619 | 1.0967 | 1.1610 | 1.1823 | 1.0466 | 1.0466 |
| Fortaleza | 1.0528 | 1.0455 | 1.0034 | 0.9276 | 0.8204 | 0.8204 |
| Ibiapaba | 1.0623 | 2.3924 | 2.3381 | 1.1050 | 1.0420 | 1.0420 |
| Iguatu | 1.0592 | 1.0954 | 1.0934 | 1.0679 | 0.9925 | 0.9925 |
| Ipu | 0.9854 | 1.0460 | 1.0586 | 1.0602 | 1.0123 | 1.0123 |
| Itapipoca | 0.9809 | 1.0587 | 1.0699 | 1.0398 | 0.9317 | 0.9317 |
| Lavras da Mangabeira | 0.9404 | 1.0460 | 1.0721 | 1.1030 | 1.0879 | 1.0879 |
| Litoral de Aracati | 0.9772 | 1.0693 | 1.0747 | 1.0523 | 0.9806 | 0.9806 |
| Litoral de Camocim/Acaraú | 1.0900 | 1.1158 | 1.1087 | 1.1169 | 1.0057 | 1.0057 |
| Médio Curu | 1.0558 | 1.1047 | 1.1348 | 1.1326 | 1.0060 | 1.0060 |
| Médio Jaguaribe | 0.9849 | 1.0148 | 1.0066 | 0.9869 | 0.8142 | 0.8142 |
| Meruoca | 1.4675 | 1.4360 | 1.2694 | 1.1425 | 0.9641 | 0.9641 |
| Pacajus | 1.2107 | 1.1901 | 1.1761 | 1.1580 | 0.8774 | 0.8774 |
| Santa Quitéria | 0.8805 | 0.9963 | 1.0215 | 1.0388 | 0.8962 | 0.8962 |
| Serra do Pereiro | 0.8964 | 0.9597 | 0.9354 | 0.8946 | 0.7490 | 0.7490 |
| Sertão de Crateús | 0.8975 | 1.0028 | 1.0549 | 1.0390 | 0.9613 | 0.9613 |
| Sertão de Inhamuns | 1.1105 | 1.1286 | 1.1261 | 1.0908 | 0.9388 | 0.9388 |
| Sertão de Quixeramobim | 0.8881 | 1.0235 | 1.0468 | 1.0301 | 0.9671 | 0.9671 |
| Sertão de Senador | 0.9029 | 0.9939 | 1.0255 | 1.0108 | 0.8009 | 0.8009 |
| Pompeu | | | | | | |
| Sobral | 1.0475 | 1.1077 | 1.1186 | 1.0983 | 0.9507 | 0.9507 |
| Uruburetama | 0.7979 | 1.0076 | 1.0452 | 1.0367 | 0.9601 | 0.9601 |
| Várzea Alegre | 0.9793 | 1.0515 | 1.0724 | 1.0636 | 0.9658 | 0.9658 |

Fonte: Construída pelos autores a partir de dados dos Censos de 2000 e 2010.

Por outro lado, ao examinar a Tabela 04, representada exclusivamente pela a área rural, verifica-se crescimento pró-pobre em apenas quatro

microrregiões, Brejo Santo, Caririáçu, Litoral de Aracati e Médio Curu, correspondendo a 12% das microrregiões. Observe que dez do total de microrregiões apresentam um crescimento de natureza *trickle-down*, já que a renda média dos mais ricos cresce em uma proporção maior que a renda dos mais pobres, dentre essas microrregiões estão Pacajus e Canindé. Veja, por exemplo, o caso de Baixo Curu em que a taxa de crescimento da renda média dos 20%, 40%, 60% e 80% mais pobres é de respectivamente 1,01%, 1,22%, 1,13% e 1,26%, inferior à taxa de crescimento da renda média da população total que é de 1,30%.

Tabela 04: Estimativa da Curva de Crescimento-Pobreza para a Área Rural das Microrregiões Cearenses (2000-2010)

| Microrregiões | 20% | 40% | 60% | 80% | 100% | g |
|---------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Baixo Curu | 1.0182 | 1.2201 | 1.1335 | 1.2660 | 1.3011 | 1.3011 |
| Baixo Jaguaribe | 0.8525 | 1.0459 | 2.3320 | 2.3173 | 1.0680 | 1.0680 |
| Barro | 0.8914 | 0.8610 | 0.9836 | 1.0571 | 1.0905 | 1.0905 |
| Baturité | 0.9519 | 1.0934 | 1.1562 | 1.1862 | 1.1694 | 1.1694 |
| Brejo Santo | 1.2171 | 1.2726 | 1.2563 | 1.2215 | 1.0520 | 1.0520 |
| Canindé | 0.9641 | 0.8628 | 1.0449 | 1.1349 | 1.1488 | 1.1488 |
| Cariri | 0.9618 | 1.0998 | 1.1625 | 1.1743 | 1.0797 | 1.0797 |
| Caririáçu | 1.3414 | 1.2721 | 1.2962 | 1.2975 | 1.2038 | 1.2038 |
| Cascavel | 0.9735 | 1.1287 | 1.1858 | 1.1933 | 1.0626 | 1.0626 |
| Chapada do Araripe | 0.7770 | 0.7378 | 0.9398 | 1.0456 | 0.9952 | 0.9952 |
| Chorozinho | 0.8571 | 1.0631 | 1.1256 | 1.1618 | 1.1275 | 1.1275 |
| Coreaú | 1.1606 | 1.0497 | 1.1138 | 1.1306 | 1.1534 | 1.1534 |
| Fortaleza | 1.1574 | 1.2566 | 1.2689 | 1.2446 | 1.1650 | 1.1650 |
| Ibiapaba | 1.0938 | 1.1559 | 1.2003 | 1.2076 | 1.1396 | 1.1396 |
| Iguatu | 0.7904 | 0.8940 | 1.0206 | 1.0649 | 0.9838 | 0.9838 |
| Ipu | 1.1048 | 1.0622 | 1.1384 | 1.1870 | 1.1489 | 1.1489 |
| Itapipoca | 0.7841 | 0.7376 | 0.9087 | 0.9822 | 0.9267 | 0.9267 |
| Lavras da Mangabeira | 1.1128 | 1.1865 | 1.2857 | 1.3083 | 1.4110 | 1.4110 |
| Litoral de Aracati | 1.0543 | 1.1759 | 1.1858 | 1.1739 | 1.0245 | 1.0245 |
| Litoral de Camocim/Acaraú | 1.0175 | 0.9818 | 1.0987 | 1.1678 | 1.2054 | 1.2054 |
| Médio Curu | 1.1977 | 1.0572 | 1.0730 | 1.1058 | 0.9031 | 0.9031 |
| Médio Jaguaribe | 0.6219 | 0.7258 | 0.8851 | 0.9216 | 0.8908 | 0.8908 |
| Meruoca | 1.1734 | 1.3054 | 1.2891 | 1.2271 | 1.1734 | 1.1734 |
| Pacajus | 0.7051 | 1.0363 | 1.1139 | 1.1162 | 1.1190 | 1.1190 |
| Santa Quitéria | 1.0873 | 0.9807 | 1.0405 | 1.0730 | 1.1001 | 1.1001 |
| Serra do Pereiro | 0.8731 | 0.9402 | 1.0581 | 1.1572 | 1.0995 | 1.0995 |
| Sertão de Crateús | 0.9345 | 0.8053 | 0.9510 | 1.0494 | 1.0128 | 1.0128 |
| Sertão de Inhamuns | 1.0153 | 1.0510 | 1.1838 | 1.2166 | 1.1824 | 1.1824 |
| Sertão de Quixeramobim | 0.8082 | 0.7092 | 0.8792 | 0.9784 | 0.9869 | 0.9869 |
| Senador Pompeu | 0.8574 | 0.8133 | 0.9785 | 1.0590 | 1.0258 | 1.0258 |
| Sobral | 1.2006 | 1.0053 | 1.0909 | 1.1500 | 1.1565 | 1.1565 |
| Uruburetama | 0.7135 | 0.7876 | 0.9045 | 1.0012 | 1.0263 | 1.0263 |
| Várzea Alegre | 0.9381 | 0.8129 | 1.0064 | 1.1147 | 1.1582 | 1.1582 |

Fonte: Construída pelos autores a partir de dados dos Censos de 2000 e 2010.

Dados do IPECE (2012) apontam que o meio rural do estado do Ceará apresenta um menor grau de desigualdade de renda comparado às áreas urbanas. Diante dessa evidência rejeita-se a hipótese de Bourguignon (2002) para as microrregiões rurais do estado², uma vez que a baixa eficiência do crescimento econômico na redução da pobreza ocorre principalmente no meio rural o que contradiz a assertiva de Bourguignon (2002).

Na Tabela 05 tem-se o resumo dos resultados produzidos pela pesquisa separados por mesorregião. Observe que a mesorregião de melhor desempenho é a de Fortaleza, pois, tanto a capital cearense quanto Pacajus apresentam crescimento pró-pobre na região como um todo. Ao analisar o Sul do estado, nota-se que apenas a Chapada do Araripe e Barro não apresentam crescimento em favor dos pobres. Já nos Sertões Cearenses, Crateús, Inhamuns, Quixeramobim e Senador Pompeu, não há nenhuma ocorrência de crescimento de natureza pró-pobre. O mesmo ocorre para o Centro Sul, em que Lavras da Mangabeira apresenta crescimento não pró-pobre e tanto em Várzea Alegre quanto Iguatu têm-se resultados inconclusivos. As demais regiões, Norte, Noroeste e Jaguaribe tem-se crescimento pró-pobre para algumas microrregiões e crescimento não pró-pobre ou resultados inconclusivos para outras.

² Em linhas gerais, a hipótese de Bourguignon (2002) prediz que quanto mais desigual for a região menor será a efetividade do crescimento econômico em reduzir a pobreza.

Tabela 05: Resumo das Estimativas da Curva de Crescimento-Pobreza para as Áreas Rurais e Urbanas das Microrregiões Cearenses separadas por mesorregião

| Sul | | | |
|---------------------------|--------------|---------------|---------------|
| Barro | Pró-pobre | Não Pró-pobre | Inconclusivo |
| Brejo Santo | Pró-pobre | Pró-pobre | Pró-pobre |
| Cariri | Pró-pobre | Inconclusivo | Pró-pobre |
| Caririaçu | Pró-pobre | Pró-pobre | Pró-pobre |
| Chapada do Araripe | Pró-pobre | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Sertões Cearenses | | | |
| Sertão de Crateús | Inconclusivo | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Sertão de Inhamuns | Pró-pobre | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Sertão de Quixeramobim | Inconclusivo | Não Pró-pobre | Inconclusivo |
| Sertão de Senador Pompeu | Pró-pobre | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Jaguaribe | | | |
| Baixo Jaguaribe | Pró-pobre | Inconclusivo | Pró-pobre |
| Litoral de Aracati | Pró-pobre | Não Pró-pobre | Inconclusivo |
| Médio Jaguaribe | Pró-pobre | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Serra do Pereiro | Pró-pobre | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Fortaleza | | | |
| Fortaleza | Pró-pobre | Inconclusivo | Pró-pobre |
| Pacajus | Pró-pobre | Não Pró-pobre | Pró-pobre |
| Norte | | | |
| Baixo Curu | Pró-pobre | Não Pró-pobre | Pró-pobre |
| Baturité | Pró-pobre | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Canindé | Inconclusivo | Não Pró-pobre | Inconclusivo |
| Chorozinho | Inconclusivo | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Itapipoca | Pró-pobre | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Médio Curu | Pró-pobre | Pró-pobre | Pró-pobre |
| Cascavel | Pró-pobre | Inconclusivo | Pró-pobre |
| Uruburetama | Inconclusivo | Não Pró-pobre | Inconclusivo |
| Noroeste Cearense | | | |
| Coreaú | Inconclusivo | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Ibiapaba | Pró-pobre | Inconclusivo | Pró-pobre |
| Ipu | Inconclusivo | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Santa Quitéria | Inconclusivo | Não Pró-pobre | Pró-pobre |
| Meruoca | Pró-pobre | Inconclusivo | Pró-pobre |
| Litoral de Camocim/Acaraú | Pró-pobre | Não Pró-pobre | Inconclusivo |
| Sobral | Pró-pobre | Inconclusivo | Pró-pobre |
| Centro Sul | | | |
| Iguatu | Pró-pobre | Inconclusivo | Inconclusivo |
| Lavras da Mangabeira | Inconclusivo | Não Pró-pobre | Não Pró-pobre |
| Várzea Alegre | Pró-pobre | Não Pró-pobre | Inconclusivo |

Fonte: Construída pelos autores a partir de dados dos Censos de 2000 e 2010.

As tabelas apresentadas nesta sessão revelam, portanto, que a qualidade do crescimento econômico pode variar não somente dentro de uma mesma região, como também entre áreas urbanas e rurais, uma vez que se

têm resultados de crescimento pró-pobre para o meio urbano da maioria das microrregiões e não pró-pobre para a maioria dessas microrregiões no meio rural.

Percebe-se também que embora não tenha havido nenhuma modalidade de crescimento do tipo empobrecedor para as microrregiões cearenses, já que os valores para a Curva de crescimento-pobreza se mantiveram sempre positivos, poucas são aquelas microrregiões em que a renda média dos percentis mais pobres da população cresce em uma proporção superior a renda dos mais ricos, resultando assim em um cenário de crescimento pró-pobre.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou se o crescimento econômico no estado do Ceará, desagregado em nível microrregional, tem sido pró-pobre em suas áreas rurais e urbanas. Ou seja, se a renda dos pobres tem apresentado uma elevação superior ao verificado pela renda dos não pobres, induzindo assim, uma redução na desigualdade. Nesse sentido, com base nos dados do Censo dos anos de 2000 e 2010, foram construídas as curvas de crescimento-pobreza, proposta por Son (2004).

Dentre os resultados obtidos constatou-se que apenas quatorze das trinta e três microrregiões analisadas apresentam crescimento pró-pobre, dentre essas microrregiões estão Fortaleza, Ibiapaba e Sobral. Ao separar as microrregiões por áreas urbana e rural, percebe-se que vinte e três do total de microrregiões apresentam crescimento em favor dos pobres em áreas urbanas (Baixo e Médio Jaguaribe, Fortaleza, Meruoca, Sobral, etc.) e somente quatro experimentam essa modalidade de crescimento em áreas rurais (Brejo Santo, Caririçu, Litoral de Aracati e Médio Curu). Esses resultados sugerem que o crescimento econômico é mais eficiente no combate à pobreza no meio urbano que no meio rural do estado.

Percebeu-se que mesorregião de melhor desempenho é a de Fortaleza, pois, tanto a capital cearense quanto Pacajus apresentam crescimento pró-pobre na região como um todo. No Sul do estado, apenas a Chapada do Araripe e Barro não apresentam crescimento em favor dos pobres. Já nos Sertões Cearenses, Crateús, Inhamuns, Quixeramobim e Senador

Pompeu, não há ocorrência de crescimento pró-pobre. Para o Centro Sul, com exceção de Lavras da Mangabeira que apresenta crescimento não pró-pobre, tanto em Várzea Alegre quanto Iguatu têm-se resultados inconclusivos. As demais regiões apresentam crescimento pró-pobre para algumas microrregiões e crescimento não pró-pobre ou resultados inconclusivos para outras.

A baixa ocorrência de crescimento pró-pobre para as microrregiões como um todo induz a pressupor que o crescimento econômico do Ceará, em análise microrregional, segue a tendência de um modelo nordestino de crescimento concentrador de renda. Ou seja, ainda que tal crescimento promova certa redução na pobreza, a renda dos mais ricos cresce em uma proporção maior que a renda dos mais pobres.

A partir dos resultados produzidos nessa pesquisa surge um importante questionamento: Qual a natureza de um crescimento pró-pobre? Ou, que modelo de crescimento resulta em benefícios para os pobres? Criar estratégias de políticas públicas capazes de estimular um crescimento econômico eficiente no combate à pobreza, principalmente no meio rural, poderia vir a ser um importante meio substitutivo de medidas paliativas de combate à pobreza como, por exemplo, o programa bolsa família.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLUWALIA, M. S. CARTER, N. G. CHENERY, H. B. Growth and Poverty in Developing Countries. **Journal of Development Economics**, v.6, p.299-341, 1979.

BARRETO, F. A. F. D. **Crescimento Econômico, Pobreza e Desigualdade: O que Sabemos Sobre eles?** Série Ensaio Sobre Pobreza, n.1, LEP/CAEN, Fortaleza, 2005.

BOURGUIGNON, F. **The Growth Elasticity of Poverty Reduction: Explaining Heterogeneity across Countries and Time Periods.** In: Eicher, T. e S. urnovsky, *Inequality and Growth: Theory and Policy Implications.* Cambridge: The MIT Press, 2002.

GONÇALVES, M. B. C.; SILVEIRA NETO, R. M. Crescimento pró-pobre nos municípios nordestinos: Evidências para o período de 1991-2000. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 41, n.3, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível na internet: www.ibge.gov.br, acesso em 02 de Jun de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Distribuição dos pobres do Brasil**. Nota técnica. Abril, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/> acessado em 17 de Junho de 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. **Crescimento dos estados brasileiros**. Nota técnica. Março, 2010. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/> acessado em 03 de Julho de 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. **Síntese dos Principais Indicadores Social do Ceará**. Fortaleza: IPECE, 2012. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/> acessado em 04 de Setembro de 2013.

KAKWANI, N.; KHANDKER, S.; SON, H. H. **Pro-poor growth: concepts and measurement with country case studies**. International poverty center, Working Paper n°1, 2004.

KAKWANI, N.; PERNIA, E. M. What is pro-poor growth? **Asian Development Review**, v.18, n. 1, 2000.

KRAAY, A. **When is growth pro-poor? cross-country evidence**. International Monetary Fund (IMF), Working Paper n° 04/47, 2004.

MANSO, C. A.; PEREIRA, D. J. S. de. BARRETO, F. A. F. D. Crescimento pró-pobre: diferenças de intensidade entre o meio rural e urbano 2002-2005. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 39, n° 04, out/dez, 2008.

PINTO, M. S.; DE OLIVEIRA, J. C. Crescimento pró-pobre: Análise dos estados brasileiros entre 1995 e 2007. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 2, maio/ago, 2010.

RAVALLION, M.; CHEN, S. **Measuring pro-poor growth**. World Bank Policy Research, Working Paper n. 2666, 2003, Washington.

SALVATO, M. A. **Crescimento pró-pobre no Brasil: Uma avaliação empírica da década de 1990**. Ensaios sobre pobreza, EP21, UFC, 2009.

SEN, A. **Desigualdade reexaminada**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SEN, A. **Poverty: an ordinal approach to measurement**. *Econometrica*, v. 44, 1976.

SILVEIRA NETO, R. Quão pró-pobre tem sido o crescimento econômico no nordeste? Evidência para o período 1991-2000. In: *Anais do X Encontro Regional de Economia*, Fortaleza, 2005.

SON, H. H. A note on pro-poor growth. *Economics Letters* 82, 2004. p. 307-304.

TAQUES, F. H.; ROCHA, R. S. Oferta pública no combate à pobreza no Brasil: Uma análise a partir da curva crescimento-pobreza. In: **Anais do XXXIX Encontro Nacional de Economia**, Foz do Iguaçu, 2011.

TOCHETTO, D. G.; RIBEIRO, E. P.; COMIM, F. V.; PORTO JUNIOR, S. S. Crescimento pró-pobre no Brasil – uma análise exploratória. In: **Anais do XXXII Encontro Nacional de Economia**, 2004, João Pessoa.

Agradecimentos:

Os autores agradecem pelo apoio financeiro concedido a pesquisa pela Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP.

DECOMPOSIÇÃO DA DESIGUALDADE DE RENDA NO BRASIL E NO ESTADO DO CEARÁ

Jair Andrade Araújo*
Gabriel Alves de S. Moraisi**

Resumo: Analisa-se a contribuição das diferentes parcelas do rendimento domiciliar no Brasil e em suas regiões, entre 2002, 2004 a 2011 para diagnosticar quais foram aquelas que contribuíram na redução da desigualdade nos últimos anos. A partir de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), o índice de concentração de renda é decomposto em cinco parcelas, a saber: rendimento do trabalho; aposentadoria e pensões públicas; aposentadorias e pensões privadas; alugueis; abono, doações e outros rendimentos. Mostra-se que a desigualdade de renda no Brasil de 0,5826 em 2002 passou a ser de 0,5241 em 2011. Faz-se também um estudo da desigualdade de renda para o Estado do Ceará no mesmo período. Conclui-se que a diminuição da concentração de cada parcela de renda foi o principal fator para a redução da desigualdade de renda. Enquanto que, o efeito-composição mostra-se de pouca expressividade. A principal parcela responsável pela redução do índice de Gini foi a renda do trabalho por meio do efeito-concentração (55,83%), e outros rendimentos, sendo essa última responsável por 20,72% da redução total da desigualdade. As aposentadorias e pensões oficiais contribuiu com 18,07% na redução do índice de Gini (G). No mais, destaca-se que os efeitos de outros rendimentos na redução da desigualdade de renda no Brasil e no Estado do Ceará.

Palavras-chave: Desigualdade, Renda, decomposição.

Abstract: Analyzes the contribution of different portions of household income in Brazil and its regions, from 2002, from 2004 to 2011 to diagnose

* Prof. Adjunto do Curso de Mestrado em Economia Rural (MAER).

** Prof. Substituto dos Cursos de Economia e Finanças da Universidade Federal do Ceará – UFC – Campus Sobral.

which were those who contributed to the reduction of inequality in recent years. Using data from the National Household Sample Survey (PNAD), the index of income concentration is decomposed into five portions, namely: labor income, pensions and public pensions, private pensions, rents, allowances, grants and other income. Shows that income inequality in Brazil 0.5826 in 2002 rose to 0.5241 in 2011. It is also a study of income inequality in the State of Ceará in the same period. It is concluded that the decrease in concentration of each share of income was the main factor for the reduction of income inequality. While the composition effect is shown to be of little expression. The main part responsible for the reduction of the Gini index was labor income through the effect-concentration (55.83%), and other income, the latter being responsible for 20.72% of the total reduction of inequality. The pensions officers contributed 18.07% reduction in the Gini coefficient (G). At most, it is emphasized that the effects of other income in reducing income inequality in Brazil.

Key words: Inequality, Income, decomposed.

1. INTRODUÇÃO

A desigualdade de renda em países em desenvolvimentos tende a ser menos igualitária do que nos países desenvolvidos. Esse fato é reconhecido pela literatura internacional e tem-se mostrado evidente desde o último século. Isso fica claro quando se compara qualquer indicador de desigualdade tradicional, como, por exemplo, o coeficiente de Gini.

No Brasil, a desigualdade de renda, por suas diferenças marcantes entre pobres e ricos, deu origem a diversas explicações peculiares que tentam analisá-la a partir de suas características específicas. O país configura-se como um território de sérios contrastes sociais, econômicos e com uma das mais elevadas taxas de desigualdade da América, associadas a elevados índices de pobreza.

A desigualdade de renda brasileira cresceu na década de setenta e se manteve elevada até a metade da década de noventa. Essa situação começou a se alterar depois da implantação do Plano Real, quando os índices de desigualdade começaram a apresentar redução. Os estudos

sobre desigualdade no País tem mostrado a existência histórica de profundos desníveis sociais nas condições de vida, e principalmente de renda entre os residentes das regiões brasileiras.

É nesse contexto que surge a principal motivação e objetivo desse estudo: propõe-se realizar análise da contribuição das diferentes parcelas do rendimento domiciliar per capita no Brasil, entre 2002, 2004 a 2011, para diagnosticar quais foram aquelas que contribuíram pela redução da desigualdade nos últimos anos. Além disso, faz-se uma análise da decomposição da desigualdade dentro das regiões brasileiras. A principal interrogação que se coloca dessa questão diz respeito sobre quais são os componentes de renda que influenciaram a diminuição da desigualdade no País. O objetivo deste artigo é dar elementos de respostas a estas perguntas.

Trata-se de atualizações de estudos anteriores, tais como os realizados por Hoffmann (2007), tendo em vista que o referido autor focalizou os estudos apenas no período 1998 a 2005, quando o poder de explicação da parcela de renda provenientes dos programas de transferência de renda do governo federal incluída em “outros rendimentos” na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD) era em menor magnitude que atualmente, além disso, não foi analisada a região Norte, porque até 2004 a área rural dessa região não era pesquisada pela PNAD. Assim sendo, propõe-se aqui analisar as informações de todos os estados brasileiros e incluir a área rural da região norte entre 2004 a 2011.

Isto posto, para alcançar os objetivos acima descritos, segue-se a metodologia de decomposição do índice de Gini (G) detalhada em Hoffmann (2007). A decomposição desse indicador de desigualdade será realizada com base nas informações das PNADs. Os dados servirão de subsídio para compreender quais as parcelas de renda influenciaram as alterações no índice de concentração de renda no País durante 2002, 2004 a 2011. Além disso, será realizada uma análise das mudanças na desigualdade, onde se pode diferenciar em feito associado à mudança na composição do rendimento (efeito-composição), e outro efeito associado à mudança nas razões de concentração (efeito-concentração). O artigo também apresenta os resultados da decomposição para o Estado do Ceará.

O artigo é composto por seis seções, incluindo esta introdução. A segunda seção faz um breve histórico da desigualdade brasileira, além de mostrar a sua relação com os principais determinantes. A seção 3 define e discute a base de dados. A quarta seção apresenta o modelo de decomposição do índice de Gini (G) empregado. A quinta seção analisa os resultados obtidos. Por último, as conclusões são comentadas na seção 6.

2. EVOLUÇÃO DA DESIGUALDADE DE RENDA BRASILEIRA

Esse tópico mostra a evolução da desigualdade de renda no Brasil nas últimas décadas conforme a literatura especializada. Além de discutir os principais determinantes que contribuíram para a recente diminuição da desigualdade de renda no País.

Dentre os estudos que analisaram o comportamento e evolução da desigualdade brasileira na década de 1960, pode-se citar Furtado (1968). Esse estudo utilizou informações do censo de 1960 e concluiu que os 1% mais ricos apropriavam-se de aproximadamente 18% da renda nacional e a concentração de renda seria um dos maiores obstáculos para o desenvolvimento do país.

Os índices de desigualdade da economia brasileira cresceram na década de setenta e se mantiveram elevados até a metade da década de noventa. Essa situação começou a se alterar depois da implantação do Plano Real quando os índices de desigualdade começaram a apresentar redução. Apesar dessa queda recente, a desigualdade de renda brasileira permanece ainda bastante alta. A parcela da renda total apropriada pelo 1% mais rico da população é da mesma magnitude daquela apropriada pelos 50% mais pobres. Além disso, os 10% mais ricos se apropriam de mais de 40% da renda, enquanto os 40% mais pobres se apropriam de menos de 10% da renda. Mesmo que a concentração de renda ainda esteja elevada, o período 2001-2004 apresentou as menores taxas de desigualdade de renda no Brasil desde a década de sessenta (KAKWANI, et al., 2006).

Nessa mesma perspectiva Soares (2006), estuda a desigualdade de renda no Brasil entre 1976 a 2004 e constata que a maior concentração de renda ocorreu no governo Geisel (1974 a 1979). Na década seguinte ocorreu uma redução, mas, os indicadores de desigualdade (índices de

Gini e Theil) continuaram elevados. A concentração de renda oscilou durante 1976 a 1986 de certa forma estável, com forte elevação durante o período de hiperinflação. Após estabilidade econômica com surgimento do Plano Real, o nível de desigualdade era superior ao observado no início da década de 1980. O autor conclui que o ano de 2004 foi o menos desigual entre o período analisado.

De qualquer modo, o grande foco dos estudos de desigualdade no Brasil tem sido sobre a existência histórica de profundos desníveis sociais nas condições de vida, e principalmente de renda entre os residentes das regiões brasileiras. Consta-se uma polarização particular entre as regiões sul-sudeste, onde está concentrada a maior parte da atividade industrial do país e, as regiões norte-nordeste, consideradas retardatárias do processo de desenvolvimento econômico brasileiro.

Barros, Carvalho, Franco e Mendonça (2006) também estudaram a evolução da desigualdade no Brasil entre 1976 e 2004 e calcularam os índices de Gini e Theil. Os autores destacam três períodos que ocorreu diminuição da concentração de renda, a saber: (i) O coeficiente de Gini declinou em aproximadamente 7% e o índice de Theil em 22% durante 1976-1981, (ii) no período 1989-1992, o coeficiente de Gini se reduziu em 8% e o índice de Theil em 22% e (iii) o coeficiente de Gini caiu 4% e o índice de Theil em 9% no período 2001 a 2004. Os autores concluem que existiam evidências de que a tendência de queda na desigualdade se estenderia para um período além do triênio 2001 a 2004.

De fato, os resultados mostrados até agora e os estudos empíricos realizados, principalmente a partir de 1994, evidenciam que a desigualdade declinou no Brasil nos últimos anos o que pode ser confirmado pela Tabela 1.

Algumas informações da desigualdade de renda no Brasil no período de 2002 a 2011 são mostradas na Tabela 1. Estas informações são o índice de Gini (G), a razão entre a renda apropriada pelos 10% mais ricos e os 40% mais pobres (40-10+), a razão entre a renda apropriada pelos 20% mais ricos e os 20% mais pobres (20-20+), a razão entre a renda apropriada pelos 10% mais ricos e os 10% mais pobres (10-10+).

Com respeito a evolução do índice de Gini (G), que mede o grau de desigualdade existente na distribuição de indivíduos segundo a renda

domiciliar per capita, para a economia brasileira. Pode-se ver que esse indicador para o Brasil caiu de 0,5826 para 0,5241 no período em questão, o que significou uma redução de 0,0585 pontos, ou de aproximadamente 5,8%. É interessante observar que a queda na desigualdade foi contínua (Tabela 1).

A Tabela 1 mostra que a renda apropriada pelos 10% mais ricos no Brasil, em 2002, representava 21,1 vezes a renda apropriada pelos 40% mais pobres. No ano de 2011, os ricos ganhavam 14,9 vezes o total dos indivíduos pobres. Verifica-se também que os indicadores (10-10+) e (20-20+) apresentaram uma redução acentuada durante esse período (principalmente o primeiro indicador que passou de 23,00, para 16,41). A última coluna mostra que a razão entre a renda apropriada pelos 10% mais ricos e os 10% mais pobres (10-10+) declinou de forma contínua passando de 50,44 para 36,37 com uma diferença de -14,07 pontos percentuais.

Tabela 1: Indicadores de desigualdade da renda no Brasil¹ em 2002, 2004 a 2011

| Anos | Gini | 40-10+ | 20-20+ | 10-10+ |
|------|--------|--------|--------|--------|
| 2002 | 0,5826 | 21,18 | 23,00 | 50,44 |
| 2004 | 0,5660 | 19,05 | 21,02 | 45,17 |
| 2005 | 0,5637 | 18,83 | 20,38 | 44,42 |
| 2006 | 0,5574 | 18,12 | 19,76 | 43,54 |
| 2007 | 0,5482 | 17,37 | 18,85 | 41,46 |
| 2008 | 0,5392 | 16,30 | 17,76 | 34,73 |
| 2009 | 0,5354 | 16,20 | 17,49 | 38,38 |
| 2011 | 0,5241 | 14,96 | 16,41 | 36,37 |

Fonte: Resultados obtidos com base em microdados das Pnads-IBGE. Nota¹: Exclui a área rural da antiga Região Norte em 2002.

As informações na Tabela 1 mostra que no período 2002, 2004 a 2011 de forma contundente, ocorreu redução contínua na desigualdade no Brasil. No entanto, ainda existe uma intensa concentração de renda que acompanha a sociedade brasileira ao longo de décadas. Por exemplo, mesmo com sucessivas reduções, o índice de Gini (G) é de 0,5241 em 2011. Em suma, trata-se de um País extremamente injusto e desigual

com muitos indivíduos pobres.

A Tabela 2 continua a análise da estrutura da distribuição de renda no Brasil no período 2002, 2004 a 2011. Revela-se uma situação de concentração de renda, no qual os indivíduos que correspondem à parcela dos 20% mais ricos da população brasileira se apropriam de uma renda média de 22 vezes superior à dos 20% mais pobres em 2004 e 16 vezes superior à dos 20% mais pobres em 2011.

A evolução temporal da desigualdade de renda no período mostra que os indivíduos que se encontram entre os 10% mais ricos da população brasileira se apropriam de aproximadamente de 41% do total da renda das famílias. Por outro lado, os 50% mais pobres da população possuem pouco mais de 16% da renda. Enquanto que o grupo das pessoas 20% mais pobres se apropria somente de cerca de 3,48% do total da renda em 2011. Destaca-se ainda que aqueles indivíduos do grupo composto pelos 10% mais rico, detém uma parcela da renda superior à apropriada por metade de toda a população do Brasil ao longo dos anos analisados.

Tabela 2: Evolução temporal da desigualdade de renda no Brasil² em 2002, 2004 a 2011

| Ano | Porcentagem da renda apropriada pelas pessoas | | | | | |
|------|---|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|
| | 10% mais pobres | 20% mais pobres | 40% mais pobres | 50% mais pobres | 20% mais ricos | 10% mais ricos |
| 2002 | 0,93 | 2,73 | 9,23 | 13,36 | 62,70 | 46,51 |
| 2004 | 0,99 | 2,96 | 9,61 | 14,21 | 60,46 | 44,93 |
| 2005 | 1,01 | 3,02 | 9,56 | 14,61 | 60,62 | 44,94 |
| 2006 | 1,06 | 3,10 | 9,85 | 14,78 | 60,36 | 44,25 |
| 2007 | 1,06 | 3,21 | 10,22 | 15,21 | 59,22 | 43,18 |
| 2008 | 1,20 | 3,29 | 10,73 | 15,80 | 58,73 | 42,86 |
| 2009 | 1,11 | 3,32 | 10,81 | 16,02 | 58,19 | 42,10 |
| 2011 | 1,15 | 3,48 | 11,15 | 16,62 | 57,06 | 41,30 |

Fonte: Resultados obtidos com base em microdados das Pnads-IBGE.

Nota2: Exclusive a área rural da antiga Região Norte em 2002.

Em resumo, os dados do exercício empírico no período 2002, 2004 a 2011 desenha a injusta realidade da inaceitável desigualdade de renda no Brasil. Verifica que ocorreu diminuição contínua da concentração de renda. No entanto, o País ainda possui elevada desigualdade de renda.

A próxima subseção discutirá os principais determinantes da recente queda na desigualdade de renda o Brasil.

2. 1 Principais Determinantes da Recente Queda da Desigualdade de Renda no Brasil.

Nos diversos trabalhos que estudam a recente evolução da desigualdade de renda no Brasil, dentre os quais, Araújo (2009), Barros, Foguel e Ulyssea (2006), ainda não há consenso sobre quais elementos formadores da renda são os maiores responsáveis pela sua redução. As principais hipóteses recaem, por exemplo, sobre os programas oficiais de transferências de renda e o mercado de trabalho.

Barros, Foguel e Ulyssea (2006) destacam cinco determinantes que contribuíram para redução da desigualdade de renda no Brasil recentemente, a saber: (i) características demográficas das famílias, onde ocorreu redução na desigualdade demográfica entre famílias ricas e pobres. (ii) programas de transferência de renda do governo brasileira com uma importância bastante significativa compostos de três componentes (pensões e aposentadorias públicas, o Benefício de Prestação continuada, programa Bolsa Família) que juntos contribuíram com certa de 1/3 na diminuição na concentração de renda. (iii) remuneração de ativos, no qual os autores não encontram que esse componente tenha participado significativa para redução da desigualdade. (iv) acesso ao trabalho, desemprego e participação no mercado de trabalho que explicam 3% da redução da desigualdade entre 2001 a 2004 e (v) distribuição dos rendimentos provenientes do trabalho influenciada pela escolaridade, experiências do trabalhador, da discriminação por raça e sexo, entre outros fatores que explicam em conjunto certa de 15% da queda da desigualdade de renda familiar *per capita* no Brasil.

Segundo o IPEA (2010) a melhoria na distribuição dos rendimentos do trabalho foi o principal componente de renda que contribuiu para a redução da concentração de renda no Brasil, de forma que a renda do trabalho durante a primeira década do século XXI pode ser classificada como pró-pobre, tendo em vista que trabalhadores com menores salários tiveram um crescimento acima da média, ou seja, os indivíduos 50% para pobres tiveram um crescimento médios da remuneração dos salários maior que os 50% mais ricos.

Na mesma perspectiva, Soares (2006) destaca dois componentes responsáveis pela redução da desigualdade de renda brasileira, a saber: a política social do governo, em destaque para o programa de transferência

de renda e a mudança no mercado de trabalho.

Destaca-se que o governo brasileiro adotou nos últimos anos políticas de transferência de renda com objetivo de combater a pobreza e desigualdades. O Brasil tinha quatro programas de transferência de renda até outubro de 2003. O primeiro criado em 1996, foi o Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (Peti) focalizado nas crianças de 7 a 15 anos. O segundo foi o Bolsa Escola, criado em 2001, cuja contrapartida das famílias consistia na frequência à escola mínima de 85% no ano para crianças de 6 a 15 anos. O terceiro foi o Bolsa Alimentação, cujas contrapartidas eram: aleitamento materno; exames pré-natais para gestantes; e vacinação das crianças. O quarto programa foi criado em 2003, o Cartão Alimentação que transferia R\$ 50,00 para famílias cuja renda *per capita* não alcançava meio salário mínimo (SOARES, et al., 2007).

Em outubro de 2003 ocorreu à unificação dos programas de transferência de renda mensal a partir dos programas existentes, criando o *Bolsa Família*, inspirado pelo programa de renda mínima vinculado à educação, o Bolsa Escola. Os órgãos municipais de assistências sociais são os responsáveis em fazer a seleção dos beneficiários, ficando a parte administrativa a cargo do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome e as operações e pagamento sob responsabilidade da Caixa Econômica Federal (MEDEIROS, et. al., 2007).

No entanto, vários trabalhos mostram que existem muitas controvérsias quanto à eficácia dessa política. Alguns autores afirmam que as transferências governamentais desincentivam os indivíduos pobres a procurar emprego e os tornam dependentes das transferências contínuas do governo. Por outro lado, outros estudos apontam para a eficácia desses programas.

Por exemplo, Medeiros, Brito e Soares (2007) afirmam que os programas de transferência de renda no Brasil contribuem para reduzir a pobreza e a desigualdade. Ressaltam ainda que não existe indicação de que as transferências afetem de modo substantivo a participação das famílias no mercado de trabalho. Verificou inclusive que a participação no mercado de trabalho aumenta entre os beneficiários.

Esses argumentos corroboram com Barros *et al.* (2010) ao estudarem a

desigualdade de renda no Brasil na primeira década de 2000 concluíram que existiu uma melhoria na educação do país e que uma parcela da redução da desigualdade foi motivada pelas sucessivas reduções nos diferenciais de remuneração por nível educacional.

Ao contrário, Araújo (2009) utiliza dados em painel para os estados brasileiros no período 1995-2009 e analisa a desigualdade de renda no Brasil. Conclui que as transferências de renda não afeta a dinâmica da desigualdade de renda no período, não corroborando assim a hipótese daqueles que afirmam que esses programas contribuem para reduzir as desigualdades. Dentre os resultados, encontra que a educação é o principal determinante da queda desigualdade de renda. Observou-se que para cada aumento de 1% nos anos médios de estudo a desigualdade decresce aproximadamente em 0,19%. Destaca ainda que a segunda contribuição mais importante na explicação da desigualdade é a renda de todos os trabalhos. Já a redução de impostos, por meio de política fiscal eficiente contribuiriam na redução da desigualdade de rendimentos no Brasil. Assim sendo, é fundamental a orientação e formulação de políticas públicas para redução da desigualdade com enfoque na educação.

Na mesma perspectivas Marinho, Linhares e Câmpelo (2007) conclui que os programas de transferências de renda no Brasil não contribuem para reduzir a pobreza e os indivíduos que recebem renda desses programas não possuem incentivos para buscar outros meios de obter renda, tornando-os assim, dependentes dos programas. Assim, os indivíduos poderiam estar condicionados a permanecer na pobreza para continuar recebendo esses benefícios. Outra explicação apresentada é direcionada a gestão desses programas que provavelmente não estariam sendo destinada a quem de fato precisa. De todo modo, os resultados mostram que esses programas não alcançam os resultados na redução da pobreza e desigualdades.

3. BASE DE DADOS

Os dados utilizados na técnica de decomposição do índice de Gini (G) foram retirados da Pesquisa Nacional por Amostragem Domiciliar (PNAD) publicada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A amostra é composta de informações de indivíduos e domicílios

residentes nos estados brasileiros para os anos de 2002, 2004 a 2011. Destaca-se que somente a partir de 2004 a PNAD passou a incorporar as informações da área rural da antiga região Norte (RO, AC, AM, RR, PA e AP). Em todos os anos foram consideradas as informações de todo os estados brasileiros, exceto 2002, onde não se tem informações da zona rural da antiga região norte. De certa forma, as comparações realizadas ao longo do tempo, deve-se feitas com ressalvas, devido a não disponibilidade de dados na zona rural dos estados da antiga região norte em 2002.

Na base de dados cada indivíduo ou domicílio representa um determinado número de pessoas ou domicílios da população. As informações são fornecidas com peso ou fator de expansão de cada observação. Assim sendo, pondera-se cada observação pelo respectivo peso. Nesta pesquisa, considera-se sempre a última versão disponível para os pesos ou fator de expansão associados a cada indivíduo ou domicílio da amostra das PNADs divulgados pelo IBGE.

A análise da desigualdade de renda é realizada por meio da variável renda domiciliar *per capita*, que compreende o quociente entre o rendimento domiciliar e o número de pessoas residentes, excluindo pensionistas, empregados domésticos e parentes de empregados domésticos. Essa variável considera a soma de todas as rendas disponíveis, tanto monetárias como não monetárias, de todos os indivíduos do domicílio.

Salienta-se que a renda domiciliar *per capita* é formada pelos seguintes componentes: pela renda do trabalho, que inclui a renda do trabalho principal, secundário e de outros trabalhos; rendimentos previdenciários (aposentadorias e pensões públicas e privadas); alugueis; doações de outros domicílios; rendas de juros, dividendos, outros rendimentos, e transferências de programas oficiais, como o Bolsa Família.

Assim sendo, a renda total é determinada pela soma da renda proveniente do trabalho e do não trabalho. Neste estudo, considera-se que o rendimento domiciliar é dividido em seis parcelas a saber:

- a) Rendimento do trabalho (TRA) que inclui a renda do trabalho, do trabalho secundário e de outros trabalhos, tanto monetário quando não monetário.

- b) Aposentadoria e pensões públicas (AP1) correspondem os rendimentos de aposentadorias e pensões recebidos do instituto de previdência ou do governo federal.
- c) Aposentadorias e pensões (AP2) são as aposentadorias e pensões privadas.
- d) Alugueis (ALU) compreende os rendimentos de aluguel.
- e) Abono e doações (DOA) são as doações recebidas de não morador e abono de permanência.
- f) Outros rendimentos (OUT) incluem juros de caderneta de poupança e de outras aplicações, dividendos e rendimentos provenientes dos programas de transferência do governo por meio de programas sociais.

4. METODOLOGIA

Nesta seção apresenta-se o procedimento de decomposição do índice de desigualdade utilizado. A método segue os passos definidos em Hoffmann (2007).

Suponha que x_i seja a renda i -ésima pessoa em uma população formada por n indivíduos e que as rendas estão ordenadas de maneira que $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$. Sendo a renda média dada por $\mu = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$ e agregando as pessoas da mais pobre até a i -ésima posição na série, a proporção acumulada da população será $p_i = \frac{i}{n}$ e a respectiva proporção acumulada da renda será $\Phi_i = \frac{1}{n\mu} \sum_{j=1}^i x_j$. Defini-se o índice de Gini (G) por:

$$G = \frac{2}{n} \sum_{i=1}^{n-1} (p_i - \Phi_i) \quad (1)$$

Esse indicador de desigualdade varia entre zero e um e associa à área entre a curva de Lorenz e a linha de perfeita igualdade ($\Phi = p$). A curva mostra como Φ_i varia em função de p_i .

Para o procedimento de decomposição do índice de Gini (G), inicialmente admite que a renda das pessoas x_i seja constituída por k

parcelas, ou seja, $x_i = \sum_{h=1}^k x_{hi}$. Supõe-se que $x_i > 0$ e β a área entre a curva de Lorenz e o eixo das abscissas p_i . Assim sendo, o índice de Gini pode ser definido como:

$$G = 1 - 2\beta. \quad (2)$$

Mantendo a ordenação das rendas, ou seja, $x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_n$, a curva de concentração da parcela x_{hi} mostra como a proporção acumulada dos x_{hi} varia de acordo com a proporção acumulada da população.

Define-se β_h como a área entre essa curva e o eixo das abscissas, a razão de concentração da parcela x_{hi} é dada por $C_h = 1 - 2\beta_h$, onde $-1 < C_h < 1$.

Sendo φ_h a participação da h -ésima parcela total, o índice de Gini (G) pode ser determinado por:

$$G = \sum_{h=1}^k \varphi_h C_h. \quad (3)$$

Portanto, o índice de Gini (G) pode ser dividido em k componentes, correspondentes à k parcelas do rendimento domiciliar *per capita*. Hoffmann (2007) apresenta também a decomposição do indicador de desigualdade considerando dois anos distintos, indicados pelos índices 1 e 2.

$$G_1 = \sum_{h=1}^k \varphi_{1h} C_{1h} \quad (4) \quad \text{e} \quad G_2 = \sum_{h=1}^k \varphi_{2h} C_{2h} \quad (5)$$

Assim, a variação no índice de Gini entre esse dois anos será:

$$\Delta G = G_2 - G_1 = \sum_{h=1}^k (\varphi_{2h} C_{2h} - \varphi_{1h} C_{1h}) \quad (6)$$

Somando e subtraindo $\varphi_{1h} C_{2h}$ e fatorando encontra-se:

$$\Delta G = \sum_{h=1}^k (C_{2h} \Delta \varphi_h + \varphi_{1h} \Delta C_h) \quad (7)$$

onde $\Delta \varphi_h = \varphi_{2h} - \varphi_{1h}$ e $\Delta C_h = C_{2h} - C_{1h}$.

Note que somando e subtraindo $\varphi_{2h} C_{1h}$ dentro da expressão entre parênteses definida em (6), e fatorando, tem-se:

$$\Delta G = \sum_{h=1}^k (C_{1h} \Delta \varphi_h + \varphi_{2h} \Delta C_h) \quad (8)$$

As expressões definidas em (7) e (8) são duas maneiras possíveis de decompor ΔG . No entanto, Hoffmann (2007) sugere utilizar a média aritmética das duas expressões para evitar a escolha arbitrária de uma delas da seguinte forma:

$$\Delta G = \sum_{h=1}^k (C_h^* \Delta \varphi_h + \varphi_h^* \Delta C_h) \quad (9)$$

onde $C_h^* = 1/2(C_{1h} + C_{2h})$ e $\varphi_h^* = (\varphi_{1h} + \varphi_{2h})$.

Já a média dos índices de Gini (G) nos dois anos considerados será:

$$G^* = 1/2(G_1 + G_2) \quad (10)$$

Como $\sum \varphi_{2h} = \sum \varphi_{1h} = 1$, verifica-se que:

$$\sum_{h=1}^k G^* \Delta \varphi_h = G^* \sum_{h=1}^k (\varphi_{2h} - \varphi_{1h}) = 0 \quad (11)$$

Assim sendo, a expressão (9) continua verdadeira ao subtrair a expressão (11) do segundo membro, obtendo: $\Delta G = \sum_{h=1}^k [(C_h^* - G^*) \Delta \varphi_h + \varphi_h^* \Delta C_h]$ (12)

De forma matemática, tanto (9) como (12) são válidas. Porém, Hoffmann (2007) destaca que seria mais correto utilizar a expressão (12) na decomposição do índice de Gini (G). Verifica-se que o termo ΔG que representa variações no índice de Gini (G) é dado pela soma de dois termos. Considerando a expressão (12) como a decomposição da mudança no índice de Gini, a contribuição total da h -ésima parcela do rendimento para essa mudança é:

$$(\Delta G)_h = (C_h^* - G^*) \Delta \varphi_h + \varphi_h^* \Delta C_h \quad (13)$$

Já a contribuição percentual será:

$$S_h = \frac{100}{\Delta G} [(C_h^* - G^*) \Delta \varphi_h + \varphi_h^* \Delta C_h] \quad (14)$$

Note que as expressões (13) e (14) pode-se distinguir um efeito associado à mudança na composição do rendimento (*efeito-composição*), e um efeito associado à mudança nas razões de concentração (*efeito concentração*). Esses

dois efeitos como porcentagem da mudança no índice de Gini (G) serão $S_{\varphi h} = \frac{100}{\Delta G} [(C_h^* - G^*) \Delta \varphi_h]$ e $S_{ch} = \frac{100}{\Delta G} [\varphi_h^* \Delta C_h]$ respectivamente. Destaca-se que o efeito-composição total será $\sum_{h=1}^k (C_h^* - G^*) \Delta \varphi_h$ e o efeito-concentração da h -ésima parcela é $\varphi_h^* \Delta C_h$. Já o efeito-concentração da h -ésima parcela e total serão $\varphi_h^* \Delta C_h$ e $\sum_{h=1}^k \varphi_h^* \Delta C_h$ respectivamente.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Participações e razão de concentração dos componentes de renda

Nessa seção serão apresentados os resultados. Como explicado anteriormente, considera-se que a renda domiciliar *per capita* compreende a soma de seis parcelas, a saber: rendimentos de todos os trabalhos (TRA), aposentadorias e pensões públicas (AP1) aposentadorias e pensões privadas (AP2), aluguel (ALU), doações (DOA) e outros rendimentos (OUT). Entende-se que a desigualdade de cada um desses componentes de renda influencia na disparidade da renda domiciliar *per capita*, daí a importância em desagregar o coeficiente de Gini por seus componentes.

Na tabela 3, estão as participações (φ_h) de cada parcela na renda total. Verifica-se que, de 2002 a 2009, a participação de TRA diminuiu de 77,28% para 76,22%. Porém, aumenta um pouco de 2009 para 2011. Esse componente de renda é aquele que possui a maior participação na renda domiciliar *per capita*, seguida pela parcela da renda de aposentadoria e pensões oficiais (AP1) com uma média no período de aproximadamente 18%. Resultados semelhantes foram encontrados por Hoffmann (2007) e Araújo (2010) ao analisarem a contribuição de várias parcelas do rendimento domiciliar para a desigualdade de renda brasileira.

Já a participação de outros rendimentos (juros de caderneta de poupança e de outras aplicações, dividendos e rendimentos dos programas de transferência do governo) aumentou de 1,28% para 1,96% durante todo o período 2002 a 2011. Essa mesma tendência foi encontrada por Araújo (2010) que analisou a decomposição do coeficiente de Gini no Brasil entre 2002 a 2008, verificou também que a participação dessa parcela na

renda domiciliar *per capita* cresceu nos últimos anos.

Tabela 3: Participação (φ_h) de cada parcela na renda total - Brasil³ em 2002, 2004 a 2011.

| Parcela | 2002 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2011 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TRA | 0,7728 | 0,7643 | 0,7598 | 0,7594 | 0,7700 | 0,7658 | 0,7622 | 0,7735 |
| AP1 | 0,1732 | 0,1804 | 0,1811 | 0,1792 | 0,1792 | 0,1813 | 0,1875 | 0,1814 |
| AP2 | 0,0144 | 0,0145 | 0,0160 | 0,0150 | 0,0143 | 0,0128 | 0,0131 | 0,0121 |
| ALU | 0,0193 | 0,0173 | 0,0181 | 0,0173 | 0,0148 | 0,0168 | 0,0155 | 0,0108 |
| DOA | 0,0075 | 0,0074 | 0,0072 | 0,0071 | 0,0056 | 0,0052 | 0,0045 | 0,0026 |
| OUT | 0,0128 | 0,0161 | 0,0178 | 0,0220 | 0,0161 | 0,0181 | 0,0172 | 0,0196 |
| Total | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0000 |

Fonte: Resultados obtidos com base em microdados das Pnads-IBGE.

Nota³: Exclui a área rural da antiga Região Norte em 2002.

No que a participação de outros rendimentos ocupa o terceiro lugar na contribuição na renda total, desde de 2004 no Brasil. A crescente participação desse componente na renda total indica um potencial efeito dos programas de transferência de renda do governo federal, como o Programa Bolsa Família (Tabela 3).

Os rendimentos de aposentadorias e pensões privadas (AP2) diminuiram a sua participação na renda de 1,44% para 1,21% entre 2002 a 2011, ou seja, durante todo o período não ultrapassarem os 2%. Os alugueis (ALU) e abono, doações (DOA) perderam participação ao longo do período 2002 a 2011. Observe-se que os rendimentos de abono, doações não chegam a 1% ao longo do período analisado (Tabela 1).

Verifica-se que em 2007 ocorreu uma queda na participação relativa de outros rendimentos (OUT) e uma pequena elevação da participação da renda do trabalho (TRA). Esses resultados corroboram com Vaz (2008) que afirma ainda que o aumento de 3,3% dos rendimentos do trabalho nesse ano, beneficiou principalmente os indivíduos menos escolarizados e aqueles trabalhadores que recebiam menores rendimentos.

A tabela 4 mostra as razões de concentração (C_h) relativas ao índice de Gini (G) da distribuição do rendimento domiciliar *per capita* no Brasil, entre 2002, 2004 a 2011. Na última linha tem-se o valor do coeficiente

de Gini em cada ano. Verifica-se uma diminuição na desigualdade de renda no País passando de 0,5826 em 2002 para 0,5241 em 2011. Esses resultados corroboraram com diversos autores tais como, Hoffmann (2007), Araújo (2010) que também encontram tendência decrescente da desigualdade de renda brasileira.

Conforme a metodologia da decomposição do coeficiente de Gini, quando a existência do índice de concentração de um determinado componente seja superior ao Gini total, esse componente é dito possuir um caráter regressivo, ou seja, contribui para ampliar a desigualdade de renda. Caso contrário, é classificado como progressivo.

As informações na tabela 4 mostram que valores das razões de concentração da aposentadoria e pensões oficiais (AP1) e das rendas do trabalho (TRA) situam acima do valor do índice de Gini (G), o que vai de encontro com os resultados de Hoffmann (2007) que mostra que esses dois componentes contribuem para elevar o grau de desigualdade de distribuição de renda no Brasil. No entanto, ressalta-se a tendência decrescente na concentração dessas duas parcelas no período 2002, 2004 a 2011.

As parcelas aposentadorias e pensões (API) e (AP2) são bastantes concentradas. Porém, verifica-se uma relativa melhora em sua distribuição ao longo do período, ou seja, esses rendimentos mesmo sem mudanças significativas em sua participação relativa, apresentaram um importante papel na distribuição de renda recente.

Ainda na tabela 4 a renda de aposentadoria e pensões privadas (AP2) apresentam valores maiores que o índice de Gini (G) entre 2002 a 2006, caracterizando-se um componente regressivo. Já partir de 2007 a razão de concentração foram menores que o índice de concentração, tornando-se uma parcela um pouco progressiva.

Tabela 4: Razões de concentração (C_h) relativas ao índice de Gini da distribuição do rendimento domiciliar per capita - Brasil em 2002, 2004 a 2011

| Parcela | 2002 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2011 |
|---------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|
| TRA | 0,5787 | 0,5640 | 0,5615 | 0,5611 | 0,5532 | 0,5422 | 0,5402 | 0,5365 |
| AP1 | 0,5885 | 0,5950 | 0,5851 | 0,5762 | 0,5607 | 0,5632 | 0,5627 | 0,5287 |
| AP2 | 0,5812 | 0,5670 | 0,6135 | 0,5801 | 0,5471 | 0,4877 | 0,4892 | 0,4807 |
| ALU | 0,8002 | 0,7862 | 0,7892 | 0,7903 | 0,7883 | 0,7980 | 0,7738 | 0,7759 |
| DOA | 0,4223 | 0,4607 | 0,4110 | 0,4422 | 0,4193 | 0,4364 | 0,3936 | 0,3675 |
| OUT | 0,5031 | 0,1499 | 0,2271 | 0,1139 | -0,0035 | -0,0003 | -0,1157 | -0,0973 |
| Total | 0,5826 | 0,5660 | 0,5637 | 0,5574 | 0,5482 | 0,5392 | 0,5354 | 0,5241 |

Fonte: Resultados obtidos com base em microdados das Pnads-IBGE.

Nota⁴: Exclui-se a área rural da antiga Região Norte em 2002.

Com relação a renda proveniente do aluguel (ALU) apresenta índice de concentração muito acima do índice de Gini (G), assim sendo, pode ser classificada como bastante regressiva, corroborando com resultados de Araújo (2010). As informações na tabela 4 mostram ainda que essa fonte de renda é a mais desigual dentre todas analisadas, cujo o índice de concentração foi em média aproximadamente 78% ao longo do período, com uma leve tendência decrescente.

Com relação a renda proveniente de abono e doações (DOA) apesar de ser relativamente pouco concentrada, as razões de concentração na tabela 4, apontam valores menores que o índice de Gini, em todos os anos, ou seja, trata-se de uma distribuição progressiva com tendência decrescente, passando de 42,23% em 2002 para 36,75% em 2011.

Observa-se na tabela 4 que a parcela outros rendimentos apresenta a principal mudança na razões de concentração, sem dúvida, caracteriza-se como uma extraordinária diminuição da razão concentração, a partir de 2005. Note-se que, a razão de concentração torna-se negativa a partir de 2007. Ressalta-se que a participação dessa outros rendimentos sobre o Gini do Brasil não é expressivo, em torno de 1%. De certo modo, isso sugere que os programas de transferência de renda o governo federal contribuíram para redução da desigualdade de renda no período. No entanto, deve-se investigar esse fato de maneira mais pormenorizada.

Ressalta-se que pensar dos programas de transferências de renda serem importantes para tornar o Brasil mais igualitário com relação a desigualdade de renda domiciliar *per capita*, deve-se levar em consideração que os dados sobre participação dos componentes de renda na renda total e as razões de concentração nas tabelas 3 e 4, mostram que a parcela proveniente do mercado de trabalho, deve ser a principal questão a ser discutida sobre a desigualdade de renda brasileira. Esses resultados corroboram com Araújo (2010) que destaca também que a escolaridade é considerada a principal causa da desigualdade salarial no Brasil.

5.2 A decomposição da mudança do índice de Gini segundo efeito-composição e efeito-concentração.

Nesse item, mostra-se os resultados da decomposição para o período 2002 a 2011, em que, pode-se desagregar a mudança do coeficiente de Gini pelo efeito-composição (quando existe alterações nas proporções da renda) e efeito-concentração (quando há mudanças nos índices de concentração). Ressalta-se que essa decomposição foi utilizada por outros autores que estudaram a distribuição de renda no Brasil nos últimos anos tais como o estudo de Rocha *et al.* (2009).

Inicialmente, examina-se a decomposição no índice de Gini (G) de 2002 a 2011. Nesse intervalo, o coeficiente de concentração do rendimento domiciliar *per capita* retraiu de 0,5826 para 0,5241, ou seja, $\Delta G = -0,0584$. A tabela 5 mostra a decomposição, conforme a metodologia discutida anteriormente, diferenciando-a em efeito-composição e efeito-concentração. O efeito-concentração total representa 94,00% de ΔG . Em quase todas as parcelas, o efeito-concentração supera o efeito-composição. Em outras palavras, verifica-se a preponderância do efeito-concentração, ou seja, a diminuição da concentração de cada parcela de renda foi o principal fator para a redução da desigualdade de renda no Brasil. Enquanto que, o efeito-composição mostra-se na maioria dos casos, ser de pouca expressividade.

Ao analisar as informações mostradas na tabela 5, pode-se afirmar que as parcelas que tiveram as maiores contribuições na redução da desigualdade da renda domiciliar *per capita* no Brasil, durante o período 2002 a 2011, são os rendimentos do trabalho (TRA), as aposentadorias

e pensões públicas (AP1) e outros rendimentos (OUT).

Diversos fatores podem ter contribuído para essas mudanças, por exemplo: alterações no mercado do trabalho; crescimento do Benefício da Prestação continuada (BCP), aumento do valor real do salário mínimo (piso da aposentarias e pensões oficiais) e expansão dos programas sociais do governo como o Bolsa Família. Infelizmente, a PNAD não permite desagregar a variável “outros rendimentos” que possui entre seus diferentes componentes, as rendas provenientes dos programas de transferências de renda do governo federal. Sem dúvida, essa variável pode ser estudadas com mais detalhes em outras pesquisas.

Tabela 5: Decomposição da mudança no índice de Gini da distribuição do rendimento domiciliar per capita do Brasil⁵, entre 2002 e 2011:

$\Delta G = -0,0584$

| Parcela | Efeito-composição % de | Efeito-concentração % de | Total % de $\Delta G (S_h)$ |
|---------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | $\Delta G (S_{\phi h})$ | $\Delta G (S_{ch})$ | |
| TRA | -0,01 | 55,84 | 55,83 |
| AP1 | -0,07 | 18,14 | 18,07 |
| AP2 | -0,09 | 2,28 | 2,19 |
| ALU | 3,41 | 0,63 | 4,04 |
| DOA | -1,33 | 0,47 | -0,86 |
| OUT | 4,80 | 16,65 | 20,72 |
| Total | 6,00 | 94,00 | 100,00 |

Fonte: Resultados obtidos com base em microdados das Pnads-IBGE.

Nota⁵: Exclui a área rural da antiga Região Norte em 2002.

Note que a tabela 5 mostra que a redução da desigualdade de renda durante o período 2002 a 2011 foi consequência da redução da desigualdade de renda do trabalho (TRA) por meio do efeito-concentração (55,83%), enquanto que, a parcela outros rendimentos (OUT), sendo responsável por 20,72% da redução total da desigualdade de renda. Esses resultados corroboram com Hoffmann (2007), que conclui que entre 2001 a 2005, 68,2% da redução da desigualdade de renda no Brasil está associada ao rendimento de todos os trabalhos e 20,5% pode ser atribuída ao crescimento das rendas de transferências do governo federal.

Já a aposentadorias e pensões públicas (AP1) apesar de se manter regressiva em todo o período contribuiu com 18,07% na redução do índice de Gini (G). Ressalta-se que uma determinada parcela da renda pode contribuir na redução da desigualdade, mesmo sendo regressiva, por exemplo, AP1, cujo a razão de concentração reduziu-se de 0,5885 em 2002, para 0,5287, em 2011.

Os efeitos de cada parcela na variação do índice de Gini (G), em cada um dos seis períodos considerados são mostrados na tabela 6. Observa-se que em todos os períodos analisados ocorreu redução do índice de desigualdade. As primeiras quatro colunas mostram a diminuição da desigualdade associa-se a rendimento de todos os trabalhos (TRA) com uma contribuição de aproximadamente 51% em média. O efeito percentual dessa parcela reduz-se consideravelmente para 28,65% em 2008-2011 e 21,01% 2009-2011.

Tabela 6: Efeito percentual de cada parcela do rendimento na mudança do índice de Gini da distribuição do rendimento domiciliar per capita no Brasil, e valor dessa mudança (ΔG) em vários períodos.

| Parcela | 2004-2011 | 2005-2011 | 2006-2011 | 2007-2011 | 2008-2011 | 2009-2011 |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| TRA | 50,33 | 48,27 | 56,38 | 53,37 | 28,65 | 21,01 |
| AP1 | 28,57 | 25,83 | 25,69 | 23,87 | 41,41 | 48,53 |
| AP2 | 2,62 | 4,75 | 3,96 | 3,43 | 0,36 | 0,47 |
| ALU | 4,00 | 4,89 | 5,35 | 4,74 | 12,16 | 8,54 |
| DOA | -0,39 | -1,26 | -0,75 | -0,90 | -0,45 | -1,47 |
| OUT | 14,86 | 17,51 | 9,37 | 15,47 | 17,87 | 22,92 |
| Total | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| ΔG | -0,0419 | -0,0396 | -0,0332 | -0,0241 | -0,0151 | -0,0131 |

Fonte: Resultados obtidos com base em microdados das Pnads-IBGE.

Na tabela 6 tem-se que a segunda maior contribuição para redução do coeficiente de Gini é as aposentadorias e pensões públicas (AP1) em todos os períodos, exceto em 2008-2011 e 2009-2011, no qual passa a ser a principal componente de renda responsável pela redução da desigualdade de renda no Brasil. Observe que o efeito desse componente é de 48,53% no período 2009-2011.

As informações da tabela 6 mostra ainda que a terceira colocada, no que se refere aos responsáveis para reduzir a desigualdade de renda no Brasil é sempre a parcela outros rendimentos (OUT). Por exemplo, no período 2007-2008, sua contribuição para a redução da medida de desigualdade foi de 15,47%; o efeito dessa parcela é 17,87% para o período 2008-2011. No entanto, no último período 2009-2011 outros rendimentos passa a ocupar o segundo lugar entre as responsáveis para diminuir a desigualdade de renda no país com efeito de 22,92%, ou seja, mesmo que esse componente tenha uma pequena participação da renda total no Brasil, contribui substancialmente para reduzir as desigualdades (tabela 3 e 6). Esses resultados corroboram com Hoffmann (2007) que destaca ainda que o comportamento de outros rendimentos está associado ao crescimento dos programas de transferências de renda do governo federal, como o Bolsa Família e o Benefício de Prestação Continuada.

5.3 Mudanças na Desigualdade no Estado do Ceará

Nessa subseção serão analisadas as mudanças no coeficiente de Gini da distribuição do rendimento domiciliar *per capita*, de 2004, 2008 a 2011 no Estado do Ceará.

Para não apresentar tabelas demasiadamente extensas, resolveu-se mostrar somente as participações e razões de concentração das mudanças no valor do índice de Gini (G) de 2004, 2008, 2009 e 2011 e fazer a decomposição das mudanças no valor do indicador nos períodos 2004-2011.

A tabela 7 apresenta os valores da Participação (φ_h) de cada parcela no rendimento total, como também as respectivas razões de concentração, no Estado do Ceará. Observa-se que a participação de aposentadorias e pensões oficiais (AP1) na renda total da população supera os 21% em todos os anos analisados. Resultados que corroboram com Miro e Junior (2012) que também destacam a importância dessa parcela na renda domiciliar *per capita* no Estado do Ceará.

De forma geral, todas as razões de concentração da AP1 são extremamente maiores que os índices de Gini (G), ou seja, esse componente contribui para elevar a desigualdade da distribuição de renda. Já a participação de todos os trabalhos (TRA) fica abaixo de 72% ao longo do período.

Tabela 7: Participação (φ_h) de cada componente no rendimento total e razões de concentração (C_h) relativas ao índice de Gini, no Estado do Ceará, em 2004, 2008 a 2011

| Parcela | Participação (φ_h) | | | | Razões de Concentração (C_h) | | | |
|--------------------|------------------------------|--------|--------|--------|----------------------------------|---------|---------|---------|
| | 2004 | 2008 | 2009 | 2011 | 2004 | 2008 | 2009 | 2011 |
| TRA | 0.7066 | 0.7072 | 0.7084 | 0.7039 | 0.5738 | 0.5466 | 0.5558 | 0.5605 |
| AP1 | 0.2218 | 0.2177 | 0.2174 | 0.2343 | 0.6477 | 0.5932 | 0.5957 | 0.5662 |
| AP2 | 0.0141 | 0.0139 | 0.0154 | 0.0095 | 0.6401 | 0.5393 | 0.5508 | 0.4983 |
| ALU | 0.0093 | 0.0132 | 0.0110 | 0.0053 | 0.8750 | 0.8694 | 0.8615 | 0.8268 |
| DOA | 0.0096 | 0.0086 | 0.0057 | 0.0022 | 0.3980 | 0.3924 | 0.3266 | -0.0677 |
| OUT | 0.0386 | 0.0394 | 0.0421 | 0.0448 | 0.0193 | -0.0876 | -0.0794 | -0.0950 |
| Total ⁶ | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 1.0000 | 0.5708 | 0.5346 | 0.5397 | 0.5319 |

Fonte: Resultados obtidos com base em microdados das Pnads-IBGE.

A participação de outros rendimentos (OUT) na renda total da população no Estado do Ceará em 2004 e 2011 apresentou uma tendência crescentes de 3,83% a 4,48% respectivamente. De certa forma, isso evidencia como o Estado foi beneficiado pelos programas federais de transferência de renda. Observe que a razão de concentração de OUT diminuiu consideravelmente e torna-se negativa a partir de 2008, o que demonstra o progressividade da parcela OUT sobre a desigualdade, de certa forma, isso reflete a influencia dos programas de transferências de renda adotadas no Brasil nos últimos anos.

Na Tabela 8 tem-se os efeitos percentual de cada parcela do rendimento na mudança do índice de Gini (G) da distribuição do rendimento domiciliar *per capita* e valor, dessa mudança (ΔG) no período 2004-2011.

De forma geral, os resultados permitem inferir que a renda proveniente do trabalho é o componente de renda que mais contribuiu para a diminuição da desigualdade de renda domiciliar *per capita* no Estado do Ceará. Ao analisar o Estado do Ceará (tabela 8) é importante frisar também que, no período 2004-2011, o índice de Gini (G) reduziu-se de **$\Delta G = -0,0389$** .

Verifica-se que, no Estado do Ceará, o efeito do rendimento do trabalho

(TRA) para a redução do índice de Gini (G) supera os efeitos do outros rendimentos no período 2004-2011. Observe ainda que a maior parte da redução desse indicador está associada às parcelas aposentadorias e pensões públicas (AP1) e outros rendimentos (OUT) ficando em terceiro lugar. A parcela OUT contribuiu com 21,63% para a diminuição da desigualdade de renda. estado. Certamente, pode-se inferir que seja devido a redução da razão de concentração pelo aumento do crescimento dos programas de transferências de renda para as famílias.

Tabela 8: Decomposição da mudança no índice de Gini da distribuição do rendimento domiciliar per capita no Estado do Ceará entre 2004 e 2011: $\Delta G = -0,0389$

| Parcela | Efeito-composição % de | Efeito-concentração % de | Total % de $\Delta G (S_h)$ |
|---------|-------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| | $\Delta G (S_{\phi h})$ | $\Delta G (S_{ch})$ | |
| TRA | 0,11 | 24,10 | 24,20 |
| AP1 | -1,78 | 47,74 | 45,96 |
| AP2 | 0,21 | 4,30 | 4,51 |
| ALU | 3,08 | 0,90 | 3,98 |
| DOA | -7,34 | 7,06 | -0,28 |
| OUT | 9,38 | 12,24 | 21,63 |
| Total | 3,66 | 96,34 | 100,00 |

Fonte: Resultados obtidos com base em microdados das Pnads-IBGE.

A tabela 8 mostra ainda que a renda de doações foi a única parcela que apresentou uma contribuição total regressiva sobre a distribuição de renda no Estado do Ceará, mesmo que tenha ocorrido redução no seu grau de concentração no período. Verifica-se que na Tabela 7 esses rendimentos perderam participação relativa na composição da renda.

Destaca-se ainda que a parcela da renda provenientes de outros rendimentos (OUT) tinha uma pequena participação relativa, mas elevou-se a sua contribuição na renda total ao longo de período 2004-2011. Sem dúvida os resultados mostram que essa mudança teve impactos na distribuição de renda no Estado do Ceará sintetizados na Tabela 8.

Em resumo, os rendimentos provenientes do trabalho são principais

responsáveis na explicação da redução da desigualdade de renda no Estado do Ceará. Já a renda oriundas de aposentadorias e pensões públicas e outros rendimentos contribuíram de forma expressiva para reduzir o índice de desigualdade de renda.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo analisou a desigualdade de renda no Brasil e no Estado do Ceará utilizando metodologia de decomposição do índice de Gini (G). Dessa forma, foi possível encontrar os componentes de renda que influenciaram a desigualdade. As principais conclusões deste trabalho são:

Encontra-se uma redução da desigualdade de renda no País passando de 0,5826 em 2002 para 0,5241 em 2011. A análise da redução da desigualdade permite concluir que predomina o efeito-concentração, ou seja, a diminuição da concentração de cada parcela de renda foi o principal fator para a redução da desigualdade de renda no Brasil. Enquanto que, o efeito-composição mostra-se na maioria dos casos, ser de pouca expressividade.

Sobre os determinantes da redução da desigualdade de renda, pode-se atribuir que foi principalmente devido a redução da desigualdade de renda do trabalho (TRA) por meio do efeito-concentração (55,83%), e da parcela outros rendimentos (OUT), sendo essa última responsável por 20,72% da redução total da desigualdade de renda durante 2002 a 2011. No entanto, as aposentadorias e pensões oficiais (AP1) apesar de se manter regressiva em todo o período contribuiu com 18,07% na redução da desigualdade de renda.

Uma das principais parcelas que contribuíram para reduzir a desigualdade de renda no Brasil foi o componente outros rendimentos (OUT). Conclui-se que no período 2007-2008, sua contribuição para a redução da medida de desigualdade foi de 15,47%; o efeito dessa parcela é 17,87% para o período 2008-2011. Enquanto que no período 2009-2011 outros rendimentos passa a ocupar o segundo lugar entre as responsáveis para diminuir a desigualdade de renda no país com efeito de 22,92%.

No Estado do Ceará a renda de doações foi a única parcela que apresentou uma contribuição total regressiva sobre a distribuição de renda, mesmo com redução no seu grau de concentração. Conclui-se ainda que a parcela da renda provenientes de outros rendimentos (OUT) tinha uma pequena participação relativa, mas elevou-se a sua contribuição na renda total ao longo de período 2004-2011. Os resultados mostram que essa mudança teve impactos na distribuição de renda.

Em síntese, os rendimentos do trabalho são principais responsáveis na explicação da redução da desigualdade de renda no Estado do Ceará ao longo de 2004-2011. Conclui-se também que a renda de aposentadorias e pensões públicas (AP1) e outros rendimentos (OUT) contribuíram de forma expressiva para reduzir a desigualdade de renda no estado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, J. A. **Pobreza, desigualdade e crescimento econômico: três ensaios em modelos de painel dinâmico**. 2009. 101f. Tese (Doutorado em Economia). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

ARAÚJO, R. J. **Decomposição da recente queda da desigualdade da renda per capita no Brasil: uma análise a partir do índice de concentração**. 2010. 114f. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

BARROS, R.P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S.; MENDONÇA R. **Uma análise das principais causas da queda recente na desigualdade de renda brasileira**. *Econômica*, Rio de Janeiro, v.8, n.1. p.117-147, junho de 2006.

BARROS, R.P.; FOGUEL, M.N., ULYSSEA, G. Sobre a Recente Queda da Desigualdade de Renda no Brasil. In: BARROS, R.P., FOGUEL, M. N., ULYSSEA, G. (org). **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. - Brasília: IPEA, Nota técnica. 2006. v.1.

BARROS, R.P.; CARVALHO, M.; FRANCO, S.; MENDONÇA, R. Determinantes da queda da desigualdade de renda no Brasil. Texto para Discussão, n. 1460, Rio de Janeiro: IPEA, jan. 2010.

FURTADO, C. **Um projeto para o Brasil**. Rio de Janeiro. Editora Saga, 1968.

KAKWANI, N.; NERI, M.; SON, H. **Linkages between pro-poor growth, social programmes and labour market: the recent Brazilian experience**. Brasil: Pnud, n. 2006 (Working Paper).

HOFFMANN, R. Transferências de renda e redução da desigualdade no Brasil e em cinco regiões, entre 1997 e 2005. In: BARROS, R.P.; FOGUEL, M.N.; ULYSSEA, G. (Org). **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. Brasília, DF: Ipea, 2007, v.2, p.17-40.

HOFFMANN, R. NEY.M.G. A recente queda da desigualdade de renda no Brasil: análise de dados da PNAD, do Censo Demográfico e das contas Nacionais. **Econômica**. Rio de Janeiro, v.10, n.1, p.7-39, junho de 2008.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). A Evolução Recente dos Rendimentos do Trabalho e o Papel do Salário Mínimo. Comunicado do IPEA, nº 49. Brasília, maio de 2010. Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article%id=1787. Acesso em: 10 de julho de 2013.

MARINHO, E.; LINHARES, F; CÂMPELO, G.; **Os programas de transferências de renda do governo impactam a pobreza no Brasil?** Fortaleza: UFC/CAEN, 2007. Série Ensaio sobre a pobreza, n. 12. Disponível em: <<http://www.caen.ufc.br/lep.htm>>. Acesso em: 09 de julho de 2012.

MEDEIROS, M.; BRITO, T. SOARES F. **Programas focalizados de transferência de renda no Brasil: contribuições para o debate**. Rio de Janeiro: IPEA, 2007. (Texto para Discussão, 1283).

MIRO, V.H. ; JÚNIOR, JOSÉ F. A desigualdade de renda cearense no contexto do Nordeste ao longo da década de 2000: Decomposição por fatores componentes de renda. VIII Encontro de Economia do Ceará em Debate. Fortaleza, nov. 2012. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/economia-do-ceara-em-debate/>>. Acesso em: 09 de junho de 2013.

ROCHA, H.; MAYORGA, D.; LIMA, P.V.P.S.; MAYORGA, I. **A**

contribuição das parcelas do rendimento mensal domiciliar para a distribuição de renda no meio rural do estado do Ceará. V Encontro de Economia do Ceará em Debate. Fortaleza, nov. 2009. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br/economia-do-ceara-em-debate/>>. Acesso em: 11 de junho de 2013.

SOARES, S.S.D. Distribuição de renda no Brasil de 1976 a 2004 com ênfase no período entre 2001 e 2004. Texto para Discussão. n. 1.166,. Brasília: IPEA, 2006.

SOARES S.; OSÓRIO, R. G.; SOARES, F.V.; MEDEIROS, M.; ZEPEDA, E. **Programas de transferência condicionada de renda no Brasil, Chile e México: impactos sobre a desigualdade.** Rio de Janeiro: IPEA, 2007. (Texto para Discussão, 1293).

VAZ, F.M. A desigualdade de rendimentos do trabalho segundo a PNAD de 2007. In: Boletim Mercado de trabalho conjuntura e análise: IPEA, 2008, n° 37, p. 15-19. Disponível em:<http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=5728>. Acesso em: 11 junho 2013.

APONTAMENTOS SOBRE O PROCESSO DE METROPOLIZAÇÃO NO ESTADO DO CEARÁ

José Micaelson Lacerda Morais*

Maria Aline Pereira de Brito**

Rayanne Gomes dos Santos***

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar as persistências, rupturas e transformações do capitalismo na dimensão socioespacial do estado do Ceará, em especial no processo de metropolização do seu espaço na primeira década do século XXI. O Ceará vem experimentando um processo de urbanização generalizada, ainda que com dominância nas suas RM's. Em termos econômicos a tendência geral no período parece combinar um movimento de espraiamento do PIB total, em menor proporção, e do PIB de serviços em proporção um pouco maior, no interior da Região Metropolitana de Fortaleza - RMF, com um movimento de concentração maior do PIB industrial tanto de Fortaleza, em relação a sua RM, quanto desta em relação ao estado. O movimento de desconcentração de emprego ocorrido de Fortaleza em relação a sua RM não exerceu força suficiente para desconcentração do PIB industrial, medido em termos de valor adicionado. Por seu turno, a Região Metropolitana do Cariri – RMC, representa um espaço do território que tenta escapar da lógica cumulativa concentradora da RMF, muito mais pela sua própria dinâmica, que por um planejamento integrado para o seu desenvolvimento, dado que após quatro anos de sua criação não foram implementados os instrumentos necessários para o seu efetivo funcionamento.

Palavras-chave: capitalismo, metropolização, desenvolvimento.

Abstract: This work analyzes the persistence, disruptions and transformations of capitalism in the spatial dimension of the state of

* Pós-doutor pelo Centro de Estudos de Desenvolvimento Econômico IE/Unicamp; Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Regional do Cariri (URCA).

** Graduanda em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Cariri – URCA.

*** Graduanda em Ciências Econômicas pela Universidade Regional do Cariri – URCA.

Ceará, especially in the process metropolization your space in the first decade of this century. Ceará is experiencing a process of widespread urbanization, yet with dominance in their metropolitan regions. In economic terms the general trend in the period seems to combine a movement spreading of total GDP, a lesser proportion, and services as a proportion of GDP slightly higher, within the metropolitan Fortaleza, with a movement of greater concentration of industrial GDP both Fortaleza, both Fortaleza, regarding your metropolitan area , as this over the Ceará. In turn, the metropolitan area of Cariri is a space of the territory that tries to escape cumulative logic concentrating the metropolitan area of Fortaleza, much by its own dynamics, than by an integrated planning for their development, given that after four years of its creation not implemented the necessary tools for its effective functioning.

Key words: capitalism, metropolis, development.

1. INTRODUÇÃO

Uma nova espacialidade muito mais complexa caracterizada por novas formas de concentração urbana e novos padrões espaciais, que articula diferentes escalas, polarizações e centralidades, marca a urbanização brasileira na passagem do século XX. Nessa nova configuração urbana, caracterizada por generalizado processo de urbanização, emergem novas formas de concentração-desconcentração econômica e de homogeneização-diferenciação espacial, derivadas do processo de difusão da modernização econômica em escala mundial.

Para Alessandri Carlos (2011, p. 62), estamos vivendo uma “virada espacial”. Momento que se caracteriza pela importância da compreensão do espaço e da sua produção no desenvolvimento do mundo moderno. Acrescentamos que essa “virada” representa uma nova forma de reprodução do capital sob o regime de dominância financeira, sempre a partir de uma perspectiva combinada e desigual, que encontra no mercado imobiliário e no terciário avançado uma importante fronteira de expansão.

Para o entendimento desta etapa da expansão capitalista, em primeiro lugar, é preciso considerar as mediações históricas estruturais pertinentes

que dão sentido as manifestações concretas do movimento dos lugares. Destacamos, inicialmente, a etapa vivida pelo capitalismo que possibilita compreender a lógica de acumulação de capital e conseqüentemente do capital hegemônico que dirige o processo, bem como a intensidade com que este capital se expande privilegiando determinados pontos do espaço passíveis de serem incorporados aos circuitos do capital. Em segundo lugar, é preciso considerar a estrutura econômica, social e política de cada lugar que, em conjunto com a mediação anterior, fornece elementos para o entendimento da posição do lugar no processo global de acumulação de capital, suas possibilidades e a direção que toma esse processo em termos de forma, função, estrutura e conteúdo espaciais. Uma terceira mediação, intermediária entre as duas anteriores, diz respeito a posição do lugar no contexto da sua base territorial específica (local, metropolitana-regional).

A tese que estamos defendendo é que a possibilidade de entender a relação entre agentes sociais, escala e produção do espaço pode ser dada pelas determinações comuns do processo de desenvolvimento capitalista, ou seja, os momentos lógicos refletidos numa determinada etapa de acumulação de capital. Conforme explica Harvey (1980, p. 34): “[...] Se desejarmos entender a trajetória do sistema urbano, devemos entender os relacionamentos funcionais que existem dentro dele, e as feições independentes no processo social e na forma espacial que podem mudar a linha daquela trajetória [...]”.

Nesse contexto, a urbanização passa a ser um dado fundamental na compreensão da economia. É uma resposta territorial às mudanças estruturais. Ao abordar os reflexos da (re)organização do sistema produtivo na (re)localização das atividades industriais, de comércio e serviços, procura-se avançar no entendimento dos determinantes atuais da estruturação dos espaços metropolitanos no Ceará. Portanto, este estudo se insere na “retematização” das diversidades regionais capitalistas com o objetivo de identificar, analisar e entender as novas interdependências setoriais e territoriais do circuito produtivo do capital no processo de metropolização no Ceará na primeira década do século XXI.

Para realizar este objetivo será necessário avançar no entendimento do funcionamento do sistema capitalista em suas manifestações concretas

no território do Ceará. O que está em jogo, portanto, é o entendimento da lógica da acumulação de capital, dos conflitos, coalizões, alianças de frações de capital e o seu rebatimento na construção social do espaço. Portanto, este trabalho tem como objetivo avaliar as persistências, rupturas e transformações do capitalismo na dimensão socioespacial do estado do Ceará, em especial no processo de metropolização do seu espaço na primeira década do século XXI.

Brandão (2008) enfatiza que capitalismo e território devem ser vistos simultaneamente no singular e no plural (“pluralidade de vias e trajetórias históricas e arranjos institucionais possíveis”) e que há uma importante literatura da economia política e da geografia crítica que tem procurado construir mediações históricas e teóricas que ligam à lógica da acumulação de capital a construção social do espaço e do território. Nesse sentido, concordamos com o autor que uma abordagem interdisciplinar, ao estabelecer inúmeras mediações complicadas e delicadas entre estas duas dinâmicas, pode fornecer elementos fundamentais para a reconstrução teórica, analítica e política das questões socioespaciais.

As regiões são resultantes de operações dos processos de especialização e diferenciação materiais da sociedade. Portanto, o seu estudo diz respeito à investigação de base operativa, o lócus espacial em que se concretizam tais processos, e à análise dos centros de decisão e dos sujeitos históricos determinantes destes processos. (BRANDÃO, 2006, p. 49).

Neste sentido, se se pretende analisar a estrutura e a dinâmica de determinado território, é fundamental que se questionem as articulações efetivas e potenciais entre suas várias porções, como suporte para o levantamento de problemas e alternativas para o desenvolvimento duradouro. Deve-se apontar a natureza da inserção daquele espaço nas ambiências nacional e internacional. Questionar como foram formadas as suas complementaridades econômicas; como tais escalas nacional e internacional impõem, concedem, constroem lógicas mais endógenas de desenvolvimento; como se engrenam, ajustam, se encadeiam, engancham, atrelam e engatam as estruturas produtivas territorializadas ao movimento do contexto mais geral [...] (BRANDÃO, 2006, p. 49).

Parte-se do pressuposto de que as cidades constituem-se em nós de redes (sistema urbano) através dos quais é possível observar os reflexos do avanço da divisão técnica e territorial do trabalho e as transformações decorrentes do novo padrão de acumulação de capital. Nas cidades são estabelecidas as relações de controle e comando entre centros urbanos a partir das políticas públicas e da iniciativa privada (investimentos públicos e privados) que vão definindo e redefinindo a especialização produtiva e a divisão funcional de atividades, a oferta diferencial de serviços e o processo de metropolização.

A complexidade dos eventos econômicos e as constantes mutações qualitativas encontradas no ambiente em que estes eventos se inserem não permitem interpretá-los a partir de um mecanismo determinista causal. Os sistemas deterministas causais explicam apenas uma parte reduzida dos fenômenos, que podem ser especificados a partir de linearizações atemporais e são caracterizados pela simplicidade da relação entre causa e efeito. Logo, o método de pesquisa a ser utilizado será o histórico-analítico. A realidade que o economista estuda é sempre uma realidade histórica. Em outras palavras, é uma realidade socialmente construída em processo de mudança em que os eventos se interconectam formando um sistema de elementos simultâneos que se sucedem no tempo. Por seu turno, a abordagem analítica permite o desmembramento de um todo, decompondo as suas partes para observar suas causas, natureza e efeitos. Este método permite conhecer mais profundamente o objeto de estudo com o qual se pode explicar, fazer analogias, compreender melhor seu comportamento e estabelecer novas teorias. Uma teorização que se propõe mais apreciativa que formal, no sentido de que a descrição dos fenômenos envolve identificar quais variáveis são mais importantes e como se conectam aos processos históricos específicos. Nesta perspectiva, o esforço analítico tende a estar próximo dos fatos empíricos e no geral é expresso verbalmente.

Pretende-se a partir dessa abordagem alcançar uma visão do sistema econômico como um todo, entendendo-o como um sistema aberto, relativamente indeterminado, mas que é um todo orgânico no qual seus elementos se interconectam obedecendo a algumas lógicas. Uma

dessas lógicas constitui a hipótese teórica sobre a qual se especificam as variáveis de estudo e suas relações. Esta pode ser colocada da seguinte forma: a questão espacial é um desdobramento da problemática do desenvolvimento capitalista e da conformação de padrões de divisão do trabalho que se diferenciam espacialmente, com a subsequente diferenciação econômica do espaço. A partir dessa hipótese será analisada a evolução da estrutura econômica e seus efeitos na conformação espacial produtiva e urbana intra-regional do Ceará.

O objeto de estudo é constituído pelas duas regiões metropolitanas do Ceará. A primeira, a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), criada em 1973, e definida por legislação federal, atualmente com 15 municípios: Fortaleza; Caucaia; Aquiraz; Pacatuba; Maranguape; Maracanaú; Eusébio; Guaiúba; Itaitinga; Chorozinho; Pacajus; Horizonte; São Gonçalo do Amarante; Pindoretama; e Cascavel. Representa de longe a principal economia do Ceará e abrigava, em 2010, cerca de 3,4 milhões de habitantes, concentrando 42,0% da população do estado. A segunda, a Região Metropolitana do Cariri (RMC), criada mais recentemente pelo governo do estado (2009), visto que a Constituição Federal de 1988 passou para os estados a competência da criação de novas regiões metropolitanas. Representa o principal polo econômico do centro-sul do Ceará e abrigava, em 2010, uma população de 564 mil habitantes, concentrando 7,0% da população do estado. Está constituída por 9 municípios: Juazeiro do Norte, Crato, Barbalha, Caririçu, Farias Brito, Jardim, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri. Há no Ceará, ainda, tramitando no Legislativo a proposta da criação de uma nova Região Metropolitana no norte do estado, a Região Metropolitana de Sobral (RMS), tendo como metrópole Sobral, importante polo do setor calçadista. Esta será constituída por 18 municípios que representam uma população de 462 mil habitantes, 5% da população do estado, mas não constitui objeto do presente estudo.

O artigo está dividido em quatro seções, além da introdução, conclusão e referências. Na segunda seção discutimos o papel das metrópoles no regime de acumulação com dominância financeira. Na terceira apresentamos algumas notas sobre o processo de metropolização no

Ceará. Na quarta seção analisamos, de forma comparativa, estatísticas selecionadas relativas à população, PIB, comércio externo e emprego para as duas regiões metropolitanas do Ceará.

2. O PAPEL DAS METRÓPOLES NO REGIME DE ACUMULAÇÃO DE CAPITAL COM DOMINÂNCIA FINANCEIRA

Nos processos de reestruturação territorial, a estrutura e a morfologia metropolitana tendem a ser regeneradas como um processo dialético de desestruturação-reestruturação, com base no novo regime de acumulação do capital, particularmente, de seu novo modelo de produção-circulação-consumo e da transformação de sua base econômica centrada na oferta de serviços especializados e no capital financeiro-imobiliário. O maior grau de desenvolvimento dos serviços avançados constitui uma chave desta tendência, num contínuo indústria-serviços, que Castells caracteriza de complexo econômico informacional. Pierre Veltz, com sua abordagem de economia de arquipélagos, e Saskia Sassen, através da categoria de análise denominada de cidades globais, também coincidem em assinalar a expansão do mercado de serviços avançados como responsáveis pelo novo auge metropolitano. Onde estes serviços se desenvolveram nos últimos anos, grandes investimentos foram atraídos, tendo por consequência o processo de remetropolização: uma tendência dialética de centralização e descentralização de características mais complexas com relação a metrópole do período fordista.

A metrópole é uma forma histórica de organização do espaço geográfico e representa o maior nível de adensamento populacional existente na superfície terrestre. Entre suas marcantes características destaca-se que são: 1) amorfas na forma; 2) maciças no escopo; 3) hierárquicas em sua escala de organização espacial; 4) receptoras e aceleradoras de inúmeros fluxos (econômico-produtivo-financeiro) e importantes nas alterações das interações espaciais locais e globais; e 5) de múltiplas centralidades e de progressiva polarização social.

As metrópoles atuais, conforme explica Veltz (2009, p. 160), “[...] são sistemas extremamente abertos, nós de cruzamento e pontos de comutação de inúmeros fluxos, de inúmeras redes de produção e de

troca [...]”. Sistemas contemporâneos de uma economia que é antes de tudo de velocidade (redução de ciclos de todo o tipo) e de incerteza (concorrência que se globaliza e a contradição ultrafluida entre a finança e a economia real). Nestes sistemas as metrópoles funcionam como os aceleradores dos fluxos e ritmos através de novas configurações logísticas, estruturações de atividades e estratégias de localização, que são resultados da ação de atores sociais concretos, capazes de organizar e controlar fluxos econômicos e de dar forma política à materialização desses fluxos. Na contemporaneidade a dimensão territorial configura-se, assim, em um dos vetores privilegiados da acumulação de capital e representa o mecanismo que permite ao capitalismo se metamorfosear, continuar se expandindo e ir superando os limites atingidos no último quartel do século XX.

Mesmo nos países periféricos, podemos apontar transformações importantes da rede urbana na passagem da etapa da industrialização fordista (ao longo do século XX) para a acumulação flexível (a partir do último terço do século XX). A rede urbana estruturada no primeiro período caracterizava-se também pela primazia da metrópole, situada no topo da hierarquia urbana, apresentado elevada concentração populacional, presença de indústrias modernas, comércio diversificado, serviços especializados e boas condições de infraestrutura, especialmente aquelas demandadas pelo desenvolvimento industrial. A partir das últimas décadas do século XX, são observadas mudanças na organização física, funcional e espacial das metrópoles (DAVANZO et al, 2011), como acima referidas.

Paralelamente à dispersão das atividades produtivas, o ramo de prestação de serviços para empresas e do capital financeiro-imobiliário ganham dimensão nova e importante peso econômico, requerendo localização aglomerada nas grandes cidades. Há, portanto, um reforço do papel centralizador das metrópoles, onde se concentram novas funções, mas agora se caracterizando por certo grau de pluricentralidade e dispersão produtiva. Dessa forma, a essência da metrópole contemporânea está no fato de ser um sistema, um tipo urbano pluriarticulado, um serviço global e dirigido ao desenvolvimento do grande capital.

3. O PROCESSO DE METROPOLIZAÇÃO NO CEARÁ

As primeiras 9 Regiões Metropolitanas – RMs foram criadas pela União, entre 1973 e 1974, a partir da competência que lhe foi conferida pela Constituição de 1967. Com a promulgação da Constituição Federal em 1988, pelo dispositivo do art.5, § 3º, foi facultada aos estados a competência de “instituir, mediante lei complementar, Regiões Metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, constituídas por agrupamentos de municípios limítrofes, para integrar a organização, o planejamento e a execução de funções públicas de interesse comum” (BRASIL, 1988). Por consequência, compor modelos institucionais para gestão desses espaços.

3.1 Formação da Região Metropolitana de Fortaleza – RMF

A Região Metropolitana de Fortaleza foi formada inicialmente por apenas cinco cidades: Fortaleza, Caucaia, Maranguape, Pacatuba e Aquiraz. Posteriormente, em 1983, Maracanaú, também por lei federal, passou a fazer parte da RMF. Passados alguns anos, mais precisamente em 1987, foi adicionado um outro município, Eusébio. No ano de 1992, mais dois municípios, Itaitinga e Guaiuba. A partir de 1999, mais quatro cidades passaram a integrar a região metropolitana: Chorozinho, Pacajus, Horizonte e São Gonçalo do Amarante. Mais recentemente, em 2009, o governo estadual incluiu outras duas cidades a RMF, Pindoretama e Cascavel.

Segundo Gonçalves (2011), Fortaleza, a cidade-núcleo da RMF, tem crescido nas últimas décadas de maneira bastante acelerada despontando no cenário nacional como 5ª maior cidade do país. Crescimento que tem gerado uma nova dinâmica tanto em sua Região Metropolitana como em todo o Ceará.

Em sua dinâmica espacial, a RMF é integrada por um corredor industrial localizado ao sul, ao longo da BR-116, entre os municípios de Horizonte e Pacajús, além de um aglomerado industrial concentrado no município de Maracanaú, município este que já se apresenta unificado à Fortaleza. No ponto oeste, seguindo a linha do litoral, encontra-se a localização do Complexo Portuário do Pecém entre os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante, promovendo fortes transformações espaciais,

atraindo complexos industriais de maior porte. Tem como objetivo viabilizar a operação de atividades portuárias e industriais integradas para o desenvolvimento de um complexo com características de Porto Industrial.

Nas últimas duas décadas o processo de reestruturação econômica tem implicado a redistribuição do setor industrial de Fortaleza para os espaços periféricos da RM. Processo que tem como protagonistas a política estadual de atração de investimentos e a criação de um complexo industrial portuário, como referido acima. No que se refere ao setor terciário, Pequeno (2008, p. 73), observa sua expansão e fragmentação em sub-centralidades que emergem nas áreas de maior crescimento urbano.

Ainda, de acordo com Pequeno (2008), nas últimas décadas, grandes infraestruturas têm sido implementadas no espaço metropolitano, sem que tenha havido qualquer processo de planejamento que considere a região em sua totalidade, prevalecendo ações setoriais e estratégias municipais de atração de investimentos.

3.2 Formação da Região Metropolitana do Cariri – RMC

Nascimento et al (2012), afirma que o ato da criação de uma Região Metropolitana no interior cearense representa o reconhecimento da importância do Cariri no âmbito cearense. A Região Metropolitana do Cariri – RMC, tem como fundamento a conurbação entre os municípios de Juazeiro do Norte, Crato e Barbalha. A região em questão foi instituída pela Lei complementar estadual 78/2009, e está localizada no Sul do estado, sendo composta por nove municípios: Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Caririçu, Farias Brito, Jardim, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri. Conforme o Censo do IBGE (2010), a região compreende uma área de 5.026 Km², com população de 564.478 mil habitantes.

Em termos econômicos, pode-se dizer que Juazeiro do Norte, Barbalha e Crato são as principais cidades da RMC, também denominados de centros secundários no estado do Ceará, concentrando maior parte da população e dos melhores indicadores socioeconômicos regionais, haja vista, que os mesmos agregam economias de polo industrial, comercial e de serviços. A importância socioeconômica dos demais municípios é

muito reduzida, o que configura um quadro de grande disparidade na conformação da região.

O principal aspecto considerado na criação da RMC, conforme lei que a instituiu, foi a necessidade instigante de redução das desigualdades regionais no estado do Ceará através de investimentos estruturais e financeiros para a promoção do desenvolvimento dos municípios do interior do Ceará.

A Região Metropolitana do Cariri, de acordo com o artigo 2º da lei que a instituiu, consiste em “[...] uma unidade organizacional geoeconômica, social e cultural, a qual tem sua ampliação condicionada ao atendimento dos requisitos básicos, verificados entre o âmbito metropolitano e sua área de influência” (CEARÁ... 2009). Estes requisitos básicos são, de acordo com a própria lei: 1) evidência ou tendência de conurbação; 2) necessidade de organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum; 3) existência de relação de integração de natureza socioeconômica ou de serviços.

As funções públicas de interesse comum previstas na lei referem-se aos pressupostos que seguem: 1) planejamento, a nível global ou setorial de questões territoriais, ambientais, econômicas, culturais, sociais e institucionais; 2) execução de obras e implantação, operação e manutenção de serviços públicos; 3) supervisão, controle e avaliação da eficácia da ação pública metropolitana.

A estrutura administrativa da RMC, de acordo com os artigos 5º e 6º, é formada pelo Conselho de Desenvolvimento e Integração da região Metropolitana do Cariri, o qual pretende adequar e administrar os interesses metropolitanos, com o apoio dos agentes responsáveis pela execução das funções públicas de interesse comum, que será regulado segundo a lei de criação da região em questão, mediante Decreto do Chefe do Poder Executivo, competindo-lhe a seguintes funções: aprovar o Plano Diretor de Desenvolvimento Metropolitano - PDDM, da RMC e todos os demais planos, programas e projetos indispensáveis à execução das funções públicas de interesse comum metropolitano; definir as atividades, empreendimentos e serviços admitidos como funções de interesse comum metropolitano; criar Câmaras Técnicas Setoriais, estabelecendo suas atribuições e competências; e por último

elaborar seu regimento interno.

A lei vigente para a criação RMC assegura que o Conselho de Desenvolvimento e Integração da Região Metropolitana do Cariri — CRMC, será composto pelos titulares: da Secretaria das Cidades, que o presidirá, Secretaria do Planejamento e Gestão - SEPLAG, Secretaria do Desenvolvimento Agrário - SDA, Secretaria da Infraestrutura - SEINFRA, Secretaria do Turismo - SETUR, Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social - SSPDS, Conselho Estadual de Desenvolvimento Econômico — CEDE, e Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente do Estado do Ceará — CONPAM, e ainda pelos Prefeitos dos Municípios que integram a Região Metropolitana do Cariri (CEARÁ... 2009).

O suporte financeiro da RMC, de acordo com o artigo 7º, é constituído pelo Fundo de Desenvolvimento e Integração da Região Metropolitana do Cariri – FDMC, vinculado à Secretaria das Cidades do Estado do Ceará, mediante financiamento sob a forma de empréstimos, para execução de atividades da RMC, a qual compreende:

[...] I - atividades de planejamento de desenvolvimento da Região Metropolitana do Cariri - RMC; II - gestão de negócios relativos à Região Metropolitana do Cariri - RMC; III - execução de funções públicas de interesse comum no âmbito metropolitano; IV - execução e operação de serviços urbanos de interesse metropolitano; V - execução e manutenção de obras e serviços de interesse da Região Metropolitana do Cariri - RMC; e VI - elaboração de planos e projetos de interesse metropolitano. (CEARÁ... 2009).

Ao se tratar de projetos da RMC, destaca-se então, o Programa Secretária das Cidades, a qual busca o desenvolvimento de polos regionais, visando fortalecer regiões e cidades com capacidade de absorver o crescimento urbano e, simultaneamente, proporcionar o desenvolvimento socioeconômico. Para uma melhor compreensão dos objetivos estratégicos do Programa Secretária das Cidades, deve-se então destacar:

[...] a Secretaria das Cidades pretende fortalecer o Cariri Central, transformando-o numa região capaz de dividir com a capital a atração

de população, equipamentos, atividades bens e serviços, tendo como objetivos específicos: promover o desenvolvimento econômico; melhorar a infraestrutura urbana; e ampliar a capacidade de gestão regional do Cariri Central, que compreende os municípios de Barbalha, Caririaçu, Crato, Farias Brito, Jardim, Juazeiro do Norte, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri (PROJETO CIDADES DO CEARÁ, 2008).

O projeto em questão compreende ainda o fortalecimento da estrutura urbana e da base econômica da região do Cariri, bem como para a melhoria da qualidade de vida de seus habitantes. Desta feita, destacam-se os projetos e as obras pertinentes às seguintes linhas de atuação: equipamentos públicos de interesse turístico e regional; proteção ambiental e/ou recuperação de áreas degradadas; reabilitação e estruturação de espaços urbanos/áreas centrais; obras de acessibilidade e infraestrutura viária; demais projetos e obras estruturantes de apoio ao desenvolvimento econômico pretendido, a partir dos eixos priorizados pelo projeto, (PROJETO CIDADES DO CEARÁ, 2011). Destacam-se entre os investimentos já realizados o veículo leve sobre trilhos - metrô do cariri, o Hospital Regional do Cariri (Juazeiro do Norte), a Central de Abastecimento do Cariri (Barbalha), e o Centro de Convenções (Crato). Está última em fase de conclusão na data do presente estudo.

Os investimentos do governo federal, particularmente, a Ferrovia Transnordestina, podem contribuir de forma positiva na economia do Cariri. Conforme Justo (2010), a obra unirá as três pontas mortas do sistema ferroviário do Nordeste – Missão Velha/CE, Salgueiro/PE e Petrolina/PE. Além disso, integrará o sistema hidroviário do São Francisco, o sistema rodoviário sertanejo e o sistema ferroviário já existente, tornando mais eficiente a logística do transporte de cargas e proporcionando incentivos para a produção agrícola e mineral. Ligará os portos de Suape (PE) e Pecém (CE) a regiões como o sudeste do Piauí, sul do Maranhão e oeste da Bahia.

Como uma última observação aponta-se que a RMC encontra-se distante de um real processo de efetivação. Pouco ou nada se avançou no que se refere ao planejamento, organização e execução públicas de interesse comum, visto que os instrumentos para sua efetivação não saíram do papel. A exceção seria o Projeto Cidades do Ceará, criado antes mesmo

da própria instituição da RMC e que representa apenas um conjunto de projetos em comparação com uma estrutura de planejamento para um processo de desenvolvimento integrado como previsto na lei de criação da RMC.

4. POPULAÇÃO, ECONOMIA E TRABALHO NAS REGIÕES METROPOLITANAS DO CEARÁ

4.1 População

O Ceará vem experimentando um processo de urbanização generalizada, ainda que com dominância nas suas RM's. Prova disto é que a taxa de urbanização, em 2010, no Ceará foi de 75,09%, na RMF, 95,67%, e na RMC, 78,82%. No período de 2000 a 2010, em termos de crescimento relativo da população total, a RMF cresceu mais que a RMC, 12,10% contra 11,31%. Mas, em termos de crescimento relativo da população urbana, a RMC cresceu mais do que a RMF, 18,59% e 11,83%, respectivamente. O que implica, de qualquer forma, que a RMF continua aumentando a concentração populacional em relação ao 2º polo econômico e populacional do estado. Importa destacar também que a RMF vem mantendo e até ampliando sua concentração populacional em relação ao estado, de 41,14% para 41,77%, como mostra a tabela 1. Na mesma tabela é possível observar ainda que há uma relativa desconcentração de Fortaleza com relação a sua RM.

Tabela 1: População da Região Metropolitana do Cariri – RMC e da Região Metropolitana de Fortaleza – 2000 e 2010

| | RMC | | RMF | |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | 2000 | 2010 | 2000 | 2010 |
| Região Metropolitana | | | | |
| Nº de municípios | 9 | 9 | 15 | 15 |
| Total Estado (A) | 7.430.661 | 8.452.381 | 7.430.661 | 8.452.381 |
| Total RM (B) | 507.133 | 564.478 | 3.056.769 | 3.530.942 |
| Município-núcleo (C) | 212.133 | 249.939 | 2.141.402 | 2.447.409 |
| Periferia (D) | 295.000 | 314.539 | 915.367 | 1.083.533 |
| RM/Estado (B)/(A) | 6,82 | 6,68 | 41,14 | 41,77 |
| Núcleo/Total RM (C)/(B) | 41,83 | 44,28 | 70,05 | 69,31 |
| Periferia/Total RM (D)/(B) | 58,17 | 55,72 | 29,95 | 30,69 |

Fonte: Ipeadata com base nos censos do IBGE.

4.2 PIB

Conforme documento do IPECE (2011), intitulado A Evolução da Composição do PIB Cearense na Década de 2000: a importância das principais atividades, na década de 2000, a economia cearense apresentou, na maioria dos anos, taxas de crescimento média anual acima da média nacional, 4,63% contra 3,62%. O que possibilitou um aumento da participação no PIB brasileiro de 1,90%, em 2000, para 2,04%, em 2010. Os setores que mais contribuíram para este crescimento foram os serviços, com taxa de crescimento médio anual de 5,25%, e a industrial, 4,46%, medido em termos de valor adicionado a preços básicos.

Considerando o desempenho acima descrito, para analisar as transformações ocorridas em termos econômicos e produtivos no espaço do Ceará, especificamente em relação as duas RM's, basta observar as participações das mesmas em relação ao seu município-núcleo e ao estado, considerando o valor do PIB, do PIB industrial e do PIB de serviços.

Entre 2000 e 2010, observamos uma fraca desconcentração da RMF em relação ao estado, 65,3% para 65,0%. O que implica manutenção da macrocefalia da RMF em relação ao estado. Implica também que essa leve desconcentração foi basicamente absorvida pela RMC, já que esta aumentou sua participação no estado em 0,3%, de 4,5% para 4,9%, como mostra a tabela 2.

Tabela 2: PIB a Preços Correntes da Região Metropolitana do Cariri – RMC e da Região Metropolitana de Fortaleza – 2000 e 2010

| | RMC | | RMF | |
|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | 2000 | 2010 | 2000 | 2010 |
| Região Metropolitana | 2000 | 2010 | 2000 | 2010 |
| Nº de municípios | 9 | 9 | 15 | 15 |
| Total Estado (A) | 22.607.131 | 77.865.415 | 22.607.131 | 77.865.415 |
| Total RM (B) | 1.027.708 | 3.823.119 | 14.766.576 | 50.605.704 |
| Município-núcleo (C) | 474.629 | 1.959.969 | 11.146.470 | 37.106.309 |
| Periferia (D) | 553.080 | 1.863.150 | 3.620.106 | 13.499.395 |
| RM/Estado (B)/(A) | 4,5 | 4,9 | 65,3 | 65,0 |
| Núcleo/Total RM (C)/(B) | 46,2 | 51,3 | 75,5 | 73,3 |
| Periferia/Total RM (D)/(B) | 53,8 | 48,7 | 24,5 | 26,7 |

Fonte: dados do IBGE.

Dois movimentos diferentes podem ser observados quando se analisa a participação do município-núcleo com relação as suas RM's. Na RMF ocorreu relativa desconcentração do PIB em relação a sua periferia, 75,5% para 73,3%. Segundo Pequeno (2008), essa redução se dá pela maior desconcentração de algumas indústrias remanescentes em Fortaleza, que ao longo do período estudado (2000-2010), redistribuíram-se nos municípios periféricos, por conta de facilidades logísticas e de incentivos fiscais, concentrando-se no distrito industrial de Maracanaú ao sudoeste, no eixo industrial ao longo da BR 116 ente Pacajús e Horizonte ao sudeste. Para tanto, outras tendem a se concentrar no extremo oeste da RMF nas adjacências do Porto do Pecém, onde foi implantado um novo porto e está previsto um complexo petroquímico e siderúrgico.

No caso da RMC, a pujança do município-núcleo indica forte força centrípeta, como mostra os dados de maior concentração do PIB no período considerado, 46,2% para 51,3%.

Em termos produtivos, utilizou-se como *proxy* o valor adicionado bruto, a preços correntes, da indústria. A primeira constatação é que o valor da produção da indústria é muito mais concentrado que o do PIB: 15 municípios (RMF) concentram quase $\frac{3}{4}$ de todo o valor adicionado do estado. A segunda constatação é que ainda ocorre uma tendência à concentração tanto de Fortaleza como da sua RM em relação ao estado, conforme pode se observar na tabela 3. Entre 2000 e 2010, Fortaleza aumentou participação na sua RM, de 56,7% para 58,4%, e a RMF aumentou sua participação no estado de 71,5% para 71,9%.

Tabela 3: Valor Adicionado Bruto, a Preços Correntes, da Indústria da Região Metropolitana do Cariri – RMC e da Região Metropolitana de Fortaleza – 2000 e 2010

| | RMC | | RMF | |
|----------------------------|-----------|------------|-----------|------------|
| | 2000 | 2010 | 2000 | 2010 |
| Região Metropolitana | | | | |
| Nº de municípios | 9 | 9 | 15 | 15 |
| Total Estado (A) | 4.820.515 | 16.186.732 | 4.820.515 | 16.186.732 |
| Total RM (B) | 191.369 | 673.264 | 3.448.155 | 11.636.978 |
| Município-núcleo (C) | 90.413 | 336.084 | 1.955.036 | 6.799.312 |
| Periferia (D) | 100.956 | 337.180 | 1.493.118 | 4.837.665 |
| RM/Estado (B)/(A) | 4,0 | 4,2 | 71,5 | 71,9 |
| Núcleo/Total RM (C)/(B) | 47,2 | 49,9 | 56,7 | 58,4 |
| Periferia/Total RM (D)/(B) | 52,8 | 50,1 | 43,3 | 41,6 |

Fonte: dados do IBGE.

A concentração do valor adicionado da indústria também é uma marca da RMC. No período considerado, Juazeiro do Norte, o município-núcleo elevou sua participação de 47,2% para 49,9%. Todavia apesar da tendência de concentração do valor adicionado da indústria no estado, a RMC teve elevada a sua participação em relação ao estado de 4,0% para 4,2%, o que demonstra a sua vocação e vigor industrial dentro do estado, mesmo diante da forte concentração da atividade industrial mantida em Fortaleza e sua RM.

Uma comparação dos dados de PIB com os dados de população parece indicar uma leve tendência à desconcentração de renda no interior da RMF, visto que existe um movimento de desconcentração populacional e de PIB neste espaço. Contudo resta saber se esta desconcentração se sustenta, visto que tal movimento parece ser contrarrestado pelo aumento da concentração do valor adicionado da indústria em Fortaleza.

Tomando o estado como um todo parece haver uma tendência contraditória em termos de desconcentração populacional, econômica e produtiva. Aumento da concentração da população na RMF em relação ao estado, leve desconcentração do PIB em relação ao estado e no interior da própria RMF, mas concentração do valor adicionado da indústria tanto em termos de Fortaleza e de sua RM com relação ao estado. A dinâmica da RMC, comandada por Juazeiro do Norte, luta contra a tendência concentradora da RMF, com alguma vitória no período considerado, pois ainda que de forma modesta, aumentou sua participação no PIB total e no PIB industrial, embora tenha tido levemente reduzida sua participação na população total do estado. O que justifica e legitima a criação da RMC como um espaço para atuar de forma importante na redução das desigualdades regionais no estado.

A dinâmica do PIB industrial, especificamente, tem favorecido o crescimento dos serviços no Ceará. Segundo o IPECE (2011), entre 2002 e 2010, entre as atividades econômicas deste setor as que mais cresceram, tomando o estado como um todo, foram o comércio (88,2%) e a intermediação financeira (68,8%). Este dinamismo está relacionado com o crescimento de outros setores como da produção e distribuição de energia e gás, água, esgoto e limpeza urbana (82,5%) e a construção civil (57,2%). Quando comparado com o PIB total, observa-se que ocorreu

uma maior desconcentração dos serviços no Ceará tanto na relação RMF-estado quanto no interior da própria RMF, respectivamente de 75,22% para 72,65%, e de 85,93% para 84,34%. A RMC elevou sua participação no estado, de 4,50% para 5,05%, um aumento mais que proporcional ao aumento de sua participação no PIB total, que como já mostrado anteriormente foi de 4,5% para 4,9%.

De qualquer forma, a tendência geral no período parece combinar um movimento de espraiamento do PIB total, em menor proporção, e do PIB de serviços em proporção um pouco maior, no interior da RMF, com um movimento de concentração maior do PIB industrial tanto de Fortaleza em relação a sua RM, quanto desta em relação ao estado. Observam-se, também, porções do território que tentam escapar desta lógica cumulativa como é o caso da RMC.

4.3 Comércio externo

Nos últimos anos, o Ceará vem apresentando importante desempenho em suas transações comerciais com o exterior. Entre 2000 e 2010, o crescimento das exportações foi da ordem de 156,29%, das importações 202,15% e da movimentação total (importações + exportações) de 183,43%, o que vem resultando em déficits na balança comercial. Segundo o IPECE (2011), no informe Análise do Desempenho do Comércio Exterior do Ceará 2010-2011, o atual estágio da economia cearense, de intenso desenvolvimento, vem exigindo uma elevada demanda de bens de capital e de insumos industriais necessários para garantir a expansão dos investimentos. Mas há que se considerar também a valorização da moeda nacional neste movimento.

A dinâmica do comércio exterior revela a crescente integração do Ceará nos fluxos internacionais de comércio. A territorialidade desta integração é revelada quando analisamos o papel das RM's. De forma geral há uma tendência de integração diferenciada de outros espaços para além da RMF nos fluxos internacionais. Isto é revelado pelo crescimento mais reduzido das exportações (80,14%), importações (199,47%) e do movimento total (156,08%) da RMF em relação ao estado. Por outro lado, a RMC obteve crescimento mais que proporcional ao estado no período considerado: exportações (190,52%); importações (276,56%) e

movimentação total (236,36%).

Apesar do importante crescimento dos fluxos internacionais de comércio da RMC, esta ainda participa de forma muito tímida no total do estado, 1,22% da movimentação geral, em 2010. Por outro lado, a RMF ainda que tenha reduzido sua participação, entre 2000 e 2010, em 8,57%, concentrava neste último ano 80,27% da movimentação total do estado.

A tabela 4 mostra as participações e importância das duas RM's em termos de exportações, importações e movimentação total em relação ao seu município-núcleo, sua periferia e ao estado. Destaca-se o elevado aumento na participação de Juazeiro do Norte nos fluxos considerados. Entre 2000 e 2010, teve elevada sua participação nas exportações da sua RM, de 5,38% para praticamente 50,0%. Nas importações e na movimentação geral de, respectivamente, 9,32% para 30,27%, e de 7,48% para 38,19%. O movimento de Fortaleza em relação a sua RM foi inverso. Esta teve reduzida sua participação nas exportações de 55,40% para 37,50%, nas importações de 70,39% para 36,79%, e na movimentação total de 64,94% para 36,97%.

Tabela 4. Exportações, Importações e Movimentação Geral da Região Metropolitana do Cariri – RMC e da Região Metropolitana de Fortaleza – 2000 e 2010

| | | RM/Estado | Mun.núcleo/ Total RM | Periferia/Total RM | |
|-----|------|-----------|----------------------|--------------------|-------|
| RMC | 2000 | EXP | 1,18 | 5,38 | 94,62 |
| | | IMP | 0,92 | 9,32 | 90,68 |
| | | MOV | 1,03 | 7,48 | 92,52 |
| | 2010 | EXP | 1,33 | 49,89 | 50,11 |
| | | IMP | 1,15 | 30,27 | 69,73 |
| | | MOV | 1,22 | 38,19 | 61,81 |
| RMF | 2000 | EXP | 79,11 | 55,40 | 44,60 |
| | | IMP | 95,55 | 70,39 | 29,61 |
| | | MOV | 88,84 | 64,94 | 35,06 |
| | 2010 | EXP | 55,61 | 37,50 | 62,50 |
| | | IMP | 94,70 | 36,79 | 63,21 |
| | | MOV | 80,27 | 36,97 | 63,03 |

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da ALICEWEB.

A análise dos dados acima colocados permite algumas considerações. Em primeiro lugar, destaca-se a crescente integração do Ceará nos

fluxos internacionais de comércio. Em segundo lugar, a inserção de outras partes do estado, além da RMF, nestes fluxos. Visto que a perda de participação da RMF é mais que proporcional ao crescimento da participação da RMC. Ainda que não seja objeto deste estudo é importante mencionar o destaque que vem assumindo no comércio externo o município de Sobral, exportação de calçados, os vales do Jaguaribe e do Acaraú no desenvolvimento da fruticultura irrigada para exportação, como também as áreas serranas de Baturité e Meruoca no cultivo de flores para exportação.

Todavia, em comparação com os dados de PIB do item anterior, a inserção de outras partes do estado nos fluxos de comércio externo parece ainda não incorporar força dinâmica suficiente para reverter o quadro de concentração econômica e produtiva no estado. O que torna importante medidas de política para instituições de RM's. A criação da RMC e da Região Metropolitana de Sobral, esperada para o ano de 2013, ao permitir um tipo especial de organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum, uma maior possibilidade de integração de natureza socioeconômica, possibilita também o aporte de recursos específicos para esse tipo de região, de forma que possam contribuir efetivamente na redução das desigualdades regionais no estado. Todavia, para que essa política tenha efetividade além da criação de RM's, se faz necessário implementar os instrumentos necessários para o seu funcionamento, o que não ocorreu no caso da RMC após 4 anos da data de sua criação.

4.4 Emprego

A análise do emprego, utilizando a base de dados do Ministério do Trabalho, ainda que de forma agregada por setores do IBGE, pode fornecer indicações sobre as tendências de estrutura produtiva (composição setorial), especialização e concentração de cada município integrante de suas respectivas RM's, e destas no contexto estadual.

Em termos gerais observa-se uma tendência de desconcentração do emprego no estado. Entre 2000 e 2010, enquanto a RMF teve reduzida sua participação de 36,25% para 34,78% nos empregos totais do estado, a RMC aumentou sua participação de forma menos que proporcional

àquela redução, de 2,57% para 2,76%. As taxas de crescimento de emprego no período considerado para a RMC, RMF e estado, foram respectivamente de 106,49%, 84,06% e 91,84%

A comparação da estrutura do emprego por setores entre as RM's do Ceará permite observar que as mesmas são relativamente semelhantes, muito embora as suas dimensões sejam extremamente diferentes: a quantidade de empregos na RMC representava, em 2010, apenas 7,94% dos empregos da RMF, tendo aumentado em menos de 1% na década de 2000. Nas duas RM's destacam-se a indústria de transformação, comércio, serviços e administração pública como setores de maior densidade de emprego. Na RMF, em 2010, a indústria de transformação respondia por 19,12% dos empregos, o comércio por 16,37%, serviços por 34,84%, e a administração pública por 20,91%. Na RMC estes percentuais são, respectivamente, de 25,00%, 21,43%, 19,68% e 28,20%. São observadas duas diferenças entre as RM's consideradas. A primeira diz respeito a importância no emprego do setor de agropecuária, extração vegetal, caça e pesca que vem assumindo importância crescente na RMC, embora partindo de uma base extremamente baixa. Entre 2000 e 2010, enquanto a RMC registrou crescimento percentual de 584,49%, a taxa de crescimento da RMF foi de 16,43%. A segunda refere-se ao crescimento do emprego no setor de serviços industriais de utilidade pública. Enquanto a RMC apresentou taxa de crescimento de 63,02%, a RMF apresentou uma modesta taxa de 10,99%.

Algumas observações merecem ser feitas quanto às mudanças mais relevantes em termos de emprego no período considerado. Na RMF destacam-se o aumento da participação do emprego na construção civil, de 4,74% para 7,28%, do comércio de 14,34% para 16,37%, dos serviços de 31,55% para 34,84%, e a queda na participação dos empregos da administração pública de 26,21% para 20,91%. Na RMC perderam participação na estrutura de empregos a indústria de transformação (27,34% para 25,00%), e os serviços (23,20% para 19,68%). Ganharam maior importância o comércio, 18,56% para 21,43%, a administração pública, 26,28% para 28,20% e a construção civil, 3,84 para 4,74%. Estas observações são bastante gerais para entender o movimento do emprego no interior das próprias RM's. Faremos a seguir uma análise do emprego no interior da RMC e da RMF a fim de entender as modificações mais

substantivas em termos de especialização dos municípios.

No que se refere a RMC importa destacar o peso e a diversificação econômica do seu município-núcleo no emprego, justificando a sua posição de centro regional na rede urbana estadual, inclusive com destacadas interações espaciais para municípios de outros estados do Nordeste. Representava, em 2010, 55,97% no emprego industrial da região, 75,74% nos serviços industriais de utilidade pública, 61,55% na construção civil, 67,99% no comércio, 55,98% nos serviços e 40,52% nos empregos da administração pública.

A dinâmica econômica de Juazeiro do Norte, na década de 2000, sugere um efeito polarizador do emprego na indústria de transformação e nos serviços. Entendemos que esta dinâmica, embora com forte força polarizadora, tem impactado de forma positiva sobre os setores do comércio e da construção civil dos demais municípios da região. Os municípios de Barbalha e Crato colaboram com esta dinâmica, por representarem centros de segunda importância nos empregos da indústria de transformação e dos serviços.

Destacamos ainda com relação à RMC a importância que vem assumindo o setor da agropecuária, extração vegetal, caça e pesca para cinco de seus nove municípios, apesar de participar com menos de 1,00% dos empregos na região. Entre 2000 e 2010, a taxa de crescimento dos empregos deste setor foi de 584,00%, com destaque para o município de Missão Velha que apresentou crescimento de 10.400,00%. Os demais municípios que apresentaram elevadas taxas de crescimento do emprego no referido setor, variando de 200,00% a 600,00%, foram Barbalha, Crato, Jardim e Santana do Cariri.

A primeira constatação com relação à RMF refere-se ao aumento da importância da taxa de crescimento do emprego nos setores da construção civil (182,98%), comércio (110,08%), e serviços (103,30%), comparativamente a indústria de transformação (68,85%). Destacamos também a importância que assumiram alguns municípios da região nos empregos da indústria de transformação e nos serviços. São exemplos Aquiraz, Caucaia, Eusébio, Horizonte, Maracanaú, Maranguape, Pacajus, Pacatuba e São Gonçalo do Amarante. Nos empregos da indústria de transformação enquanto a taxa de crescimento de Fortaleza

foi de 36,07%, a taxa de crescimento destes municípios variou entre 81,39%, em Maracanaú, e de 843,66%, em São Gonçalo do Amarante. Nos empregos do setor de serviços, enquanto a taxa de crescimento de Fortaleza foi 107,89%, a taxa de crescimento dos municípios acima referidos variou entre 125,47%, em Maracanaú, e 541,17%, em São Gonçalo do Amarante. A exceção foi o município de Eusébio com taxa de crescimento de 27,38%. Vale salientar que este já apresentava bastante densidade no setor de serviços. Em 2010, Eusébio possuía 15.944 empregados no setor de serviços, quantidade maior que todo o emprego gerado no mesmo setor na RMC, que foi de 14.405 empregos.

É importante observar, ainda, que embora a taxa de crescimento do emprego no setor da agropecuária, extração vegetal, caça e pesca, tenha sido muito débil no período para a RMF, 16,43%, estando acima somente dos serviços industriais de utilidade pública, 10,99%, alguns municípios apresentaram elevadas taxas de crescimento. Cascável, Guaiuba, Maranguape, Pacajus e São Gonçalo do Amarante, apresentaram taxas que variaram entre 227,31% e 848,15%.

De qualquer forma, o movimento de desconcentração do emprego de Fortaleza em relação a sua RM não exerceu força suficiente para desconcentração do PIB industrial, medido em termos de valor adicionado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Ceará vem experimentando um processo de urbanização generalizada, ainda que com dominância nas suas RM's. Em termos econômicos a tendência geral no período parece combinar um movimento de espraiamento do PIB total, em menor proporção, e do PIB de serviços em proporção um pouco maior, no interior da RMF, com um movimento de concentração maior do PIB industrial tanto de Fortaleza, em relação a sua RM, quanto desta em relação ao estado. O movimento de desconcentração de emprego ocorrido de Fortaleza em relação a sua RM não exerceu força suficiente para desconcentração do PIB industrial, medido em termos de valor adicionado.

Por seu turno, a dinâmica do comércio externo revela uma crescente integração do Ceará nos fluxos internacionais de comércio. Todavia, em

comparação com os dados de PIB, a inserção de outras partes do estado nos fluxos de comércio externo parece ainda não incorporar força dinâmica suficiente para reverter o quadro de concentração econômica e produtiva no estado. Neste contexto, a RMC representa um espaço do território que tenta escapar da lógica cumulativa concentradora da RMF, muito mais pela sua própria dinâmica, que por um planejamento integrado para o seu desenvolvimento, dado que após 4 anos de sua criação não foram implementados os instrumentos necessários para o seu efetivo funcionamento.

Entende-se que as medidas de política para instituições de RM's sejam importantes para minimizar as desigualdades socioeconômicas existentes entre RMF e interior do estado. Ao permitir um tipo especial de organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum, uma maior possibilidade de integração de natureza socioeconômica, favorece também o aporte de recursos específicos para esse tipo de região, possibilitando uma contribuição mais decisiva para a redução das desigualdades regionais no estado. Todavia, para que essa política tenha efetividade além da criação de RM's, se faz premente implementar instrumentos necessários e institucionalidade condizente, mas pouco ou nada se avançou nesse processo, visto que tais mecanismos não saíram do papel, como no caso da RMC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A EVOLUÇÃO da Composição do PIB Cearense na Década de 2000: a importância das principais atividades. **IPECE INFORME**. Fortaleza-CE, nº05, abril de 2011.

ALESSANDRI CARLOS, Ana Fani. Da “organização” à “produção” do espaço no movimento do pensamento geográfico. ALESSANDRI CARLOS, Ana Fani, et al (Org). **A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. São Paulo: Contexto, 2011.

ANÁLISE do Desempenho do Comércio Exterior do Ceará 2010-2011. **IPECE INFORME**. Fortaleza-CE, nº14, agosto de 2011.

BRANDÃO Carlos. Desenvolvimento, territórios e escalas espaciais: levar na devida conta as contradições da economia política e da geografia crítica para construir a abordagem interdisciplinar. In: RIBEIRO, Maria Teresa Franco e MILANI, Carlos R. S. **Compreendendo a complexidade sócio-espacial contemporânea: o território como**

categoria de diálogo interdisciplinar. Salvado: Editora da UFBA, 2008.

_____. Economia Política e Dimensão Territorial do Desenvolvimento. In: 5 Encontro Nacional de Economia Política, 2000, Fortaleza. **Anais...**, 2000.

_____. Notas sobre a dimensão urbano-regional do desenvolvimento capitalista no Brasil. In: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. (Org.). **Desenvolvimento Regional: análises do Nordeste e da Bahia**. Salvador: Editora da SEI/BA, 2006, v. 1

_____. O Processo de Subdesenvolvimento, as Desigualdades Espaciais e o “jogo das escalas”. In: Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais. (Org.). **Desigualdades Regionais**. Salvador: SEI, 2004, v. , p. 9-37.

_____. **Território e desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2007.

_____. Territórios com classes sociais, conflitos, decisão e poder. In: ORTEGA, A. C.; ALMEIDA F, N. A.. (Org.). **Desenvolvimento territorial, segurança alimentar e economia solidária**. 1 ed. Campinas: **Alínea**, 2007, v. 1, p. 39-61.

BRASIL. Constituição: República Federativa do Brasil, 1988. Brasília: Senado Federal, 1988.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 7 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003. (Volume I)

CASTRO, Marília Sousa, et al. **Estrutura Econômica e Perspectivas de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Cariri – RMC**. In: IX Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos – ENABER, 2011.

CEARÁ. Lei Complementar N°78. Diário Oficial Do Estado Do Ceará. Promulgada em 26 de junho de 2009. Série 3. Ano I. N° 121.

CORRÊA, ROBERTO LOBATO. Sobre agentes sociais, escala e produção do espaço: um texto para discussão. ALESSANDRI CARLOS, Ana Fani et al (org). **A produção do espaço urbano: agentes e processos, escalas e desafios**. São Paulo: Contexto, 2011.

GO'TTDIENER, Mark. **A produção social do espaço urbano**. 2ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2010.

HARVEY, David. **A justiça social e a cidade**. São Paulo: Hucitec, 1980.

IBGE. Regiões de influência das cidades 2007. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

JUSTO, Wellington Ribeiro. **Possíveis Impactos da Ferrovia Transnordestina na Economia do Cariri Cearense: Uma Abordagem do Modelo Centro-Periferia**. Revista de Desenvolvimento do Ceará - Ipece, N° 01, Outubro, 2010.

LEFEBVRE, Henri. **O direito à cidade**. São Paulo: Centauro, 2001.

NASCIMENTO, Diego Coelho do, et al. Planejamento Estratégico e Desenvolvimento Regional Sustentável: Análise da Necessidade de Mecanismos de Gestão Na Região Metropolitana do Cariri – Ceará. Revista NAU Social, Vol. 3, n° 5, 2012.

PACHECO, Carlos A. Novos Padrões de Localização Industrial? Tendências Recentes dos Indicadores da Produção e do Investimento Industrial, **Texto para discussão**, n. 633, Brasília, IPEA, mar. 1999.

_____. **Fragmentação da Nação**. Campinas, SP: UNICAMP/IE, 1998.

PERFIL municipal de Fortaleza. Tema III: Desempenho econômico recente em termos de produtos, renda e comércio exterior. **IPECE INFORME**, edição especial. Fortaleza-CE, N°36, Julho de 2012.

PEQUENO, Renato. Análise Sócio-ocupacional da Estrutura Intra-urbana da Região Metropolitana de Fortaleza. **Mercator**, ano 07, número 13, 2008.

PROJETO CIDADES DO CEARÁ. Plano de Gestão Sócio-Ambiental do Cariri Central. Fortaleza: Abril/2008. Disponível em < Disponível em <www.cidades.ce.gov.br >. Acesso em janeiro de 2013.

RIBEIRO, Luiz César Queiroz. **Metrópoles, Reforma Urbana e Desenvolvimento Nacional**. Observatório das Metrôpoles: Análise das Regiões Metropolitanas do Brasil. Ministério das Cidades em 2005.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. 5 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SILVA, Catia Antonia da; FREIRE, Désirée Guichard; OLIVEIRA, Floriano José Godinho (Orgs.). **Metrópole: governo, sociedade e território**. Rio de Janeiro: DE&A: Faperj, 2006.

ANÁLISE DA DEMANDA TURÍSTICA PELO ESTADO DO CEARÁ

Diego Rafael Fonseca Carneiro*
Guilherme Irfi**

Resumo: O turismo é a atividade do setor terciário que mais cresce no Brasil e no mundo, sendo objeto de atenção visto que funciona como instrumento de geração de emprego e renda. Nesse contexto, o Estado do Ceará vem se consolidando como um dos destaques nacionais na modalidade praia e sol, atraindo mais de 2,5 milhões de pessoas todos os anos. Em virtude da importância dessa atividade para a economia do Estado (em torno de 10% do PIB), o presente trabalho propõe um estudo sobre os determinantes da demanda turística pelo Ceará. Para tanto, utiliza-se do modelo de correção de erros, para explicitar a dinâmica de curto e longo prazo entre a demanda turística e seus determinantes (renda, taxa de câmbio, preços). Em conformidade com os resultados pode-se inferir que no curto prazo existe uma relação de concorrência por turistas com o Rio de Janeiro, Recife e Salvador, enquanto que no longo prazo, Salvador se apresenta como um destino complementar a Fortaleza. Além disso, verifica-se que renda nacional impacta positivamente a demanda turística pelo Ceará, principalmente, no curto prazo.

Palavras-chave: Demanda Turística, Ceará, Modelo de Correção de Erros.

Abstract: Tourism is the activity of the tertiary sector the fastest growing in Brazil and worldwide, being the object of attention as a means of generating employment and income / currencies, in this context, the state of Ceará has consolidated as one of the highlights in the national sport beach and sun, attracting more than 2.5 million people every year.

* Mestrando em Economia pelo CAEN/UFC.

** Doutor em Economia pelo CAEN/UFC.

Given the importance of the activity to the state economy (around 10% of GDP), this paper proposes a study of the determinants of tourist demand Ceará. For this we use a VAR/VEC, which explain the dynamics of long and short term, as well as the mechanism behind it. The results indicate a competitive relationship for tourists to the state of Rio de Janeiro, while showing respect for complementarity with Bahia. Clearly the work the role of the exchange rate as base price, being decisive for the decision of the foreign tourists.

Key words: Tourism Demand; Ceará; VEC.

1. INTRODUÇÃO

O turismo é a atividade do setor terciário que mais cresce no Brasil e no mundo, sendo objeto de atenção, como instrumento de geração de emprego e de renda nas economias dos países desenvolvidos e, mais recentemente, nos países emergentes (SETUR-CE, 2009). Segundo a Organização Mundial do Turismo (2012) essa atividade movimentada, direta ou indiretamente, cerca de US\$ 1 trilhão por ano, conta com 170 milhões de postos de trabalho e representa 4,9 % dos gastos dos consumidores em todo o mundo.

O Brasil possui imenso potencial nesse ramo, uma vez que é isento de guerras, terrorismo e invernos rigorosos e, ainda, possui mais de 5.000 km de litoral e clima tropical, o que faz do país um grande destino turístico.

Nesse contexto, o nordeste brasileiro se apresenta como um dos melhores potenciais de desenvolvimento. São aeroportos, novos complexos hoteleiros, 25 mil metros quadrados de patrimônio histórico restaurado (Alvim, 2003). Além de responder por 25% do parque hoteleiro do Brasil e concentrar os destinos mais procurados pelos turistas (SEBRAE, 2005).

No caso específico do Ceará, observa-se a ocorrência de um crescimento expressivo do fluxo turístico via Fortaleza, no período de 1995/2010, quando a taxa média de crescimento do fluxo foi de 9,3% ao ano, saltando de 761 mil para 2.691 mil turistas. Esse fluxo gerou o ingresso

médio anual de recursos para o Ceará da ordem de R\$ 3.831,4 milhões e, por conseguinte, um impacto médio no PIB do Estado 8% (SETUR-CE, 2009).

Dessa forma, fica evidente a relevância econômica do turismo no Estado do Ceará e, por isso, o presente trabalho se propõe a estimar a demanda turística para o estado por meio de um modelo econométrico, pois segundo Santos (2006) a aplicação de modelos estatísticos no turismo tende a auxiliar na síntese da realidade. Assim, ressalta-se que os resultados estimados podem (e deve) fundamentar as políticas estratégicas no setor, visando favorecer a atividade econômica do Estado.

Para alcançar os objetivos propostos, esta pesquisa contempla ainda mais cinco seções. A próxima se dedica a apresentar as evidências empíricas e teóricas sobre turismo e demanda turística. Em seguida são abordados os aspectos metodológicos da pesquisa, isto é, o modelo teórico, a base de dados e o modelo econométrico empregado para estimar a demanda turística pelo Ceará. A análise e discussão dos resultados compõem a quarta seção. E, por fim, são tecidas as considerações finais da pesquisa.

2. TURISMO E DEMANDA TURÍSTICA

O turismo corresponde do ponto de vista econômico, à atividade exportadora de bens e serviços, no entanto, com a evidente vantagem de que suas exportações não oneram a região receptora com os custos de transporte, ao contrário, pelo menos em parte os internalizam como receitas (Áridas, 1995). Ele pode ser dividido em três categorias: emissivo, doméstico ou receptivo.

O emissivo se caracteriza quando residentes viajam a outro país, do ponto de vista do país de origem, já o doméstico, são os residentes de determinado país viajando dentro dos limites do mesmo, enquanto que o receptivo acontece quando não-residentes são recebidos por um país de destino, do ponto de vista desse destino.

Segundo Mathieson e Wall (1982), a demanda turística pode ser definida como o número total de pessoas que viajam (ou desejam viajar) para desfrutar das comodidades turísticas e dos serviços em lugares diferentes daqueles de trabalho e/ou de residência habitual. Sendo, portanto, um

bom indicativo para medir o potencial atrativo de determinada região.

Vale ressaltar que este tipo de atividade excede os serviços que são oferecidos pelos setores tradicionalmente vinculados de forma direta ao turismo, abrangendo a quase totalidade dos bens e serviços existentes na economia, já que todos eles são passíveis de consumo direto ou indireto por parte dos turistas (Santi e Revetria, 2003).

Essa característica implica em dificuldade para observar a atividade turística por meio da oferta por setores ou indústrias relacionadas, já que o consumo turístico se define no momento em que se concretiza a compra por parte do turista, e não no momento em que se produz a oferta¹.

2.1 Modelagem da demanda turística

Existe vasta literatura sobre modelagem da demanda turística internacional tanto que Lim (1997) catalogou mais de 100 estudos com modelos teóricos e econométricos entre 1962 e 1990. Após quase uma década, Li, Song e Witt (2005) fizeram uma revisão bibliográfica e verificaram que no período entre 1961-1994 foram feitos mais de 420 estudos. Enquanto que Song e Li (2008) levantaram 119 publicações, entre 2000 e 2007, sobre o tema nos principais jornais internacionais em turismo.

A literatura aponta os mais diversos fatores para explicar a demanda turística, Lim (1997), em seu trabalho de revisão bibliográfica, aponta as principais variáveis determinantes e sua frequência de utilização, como se observa pela Tabela 1. Note que, a renda do local de origem e os preços relativos são os mais utilizados pela literatura sobre demanda turística.

Tabela 1: Principais Variáveis da Literatura

| Variável | Frequência de Utilização | % |
|--------------------------|--------------------------|------|
| Custos de Transporte | 55 | 16,9 |
| Fatores Sazonais | 14 | 4,3 |
| Preços Relativos | 73 | 22,4 |
| Renda do Local de Origem | 84 | 25,8 |
| Serviços Substitutos | 15 | 4,6 |
| Taxa de Câmbio | 25 | 7,7 |
| Variáveis Qualitativas | 60 | 18,4 |

Fonte: Lim (1997).

¹ Dado que no momento da produção normalmente se desconhece quem é e onde reside habitualmente o consumidor.

No âmbito nacional, a literatura ainda é incipiente, sendo o estudo estatístico da demanda turística de Rabahy (1988) um dos pioneiros. O qual faz previsão da demanda turística internacional segmentada pelos três principais países emissores da época – Argentina, Estados Unidos e Alemanha.

Silva et al. (2001) utilizam-se da metodologia de Box e Jenkins para prever a demanda turística internacional no Brasil. De acordo com os resultados, o modelo estimado alcança um percentual de acerto de 97%. Os autores ainda sugerem o uso de outras metodologias como, por exemplo, função de transferência, VAR, Exponencial de Média Móvel Ponderada (EWMA).

Também visando prever o fluxo turístico Serra, Tavares e Santos (2005) estudam a demanda mensal de turistas no estado do Pará por meio de modelos Holt-Winters, obtendo um bom nível de ajustamento, como erro percentual médio de apenas 4,8%.

Para modelar a demanda turística internacional para o Estado de São Paulo, Moura e Montini (2010), utilizam-se de regressão múltipla com segregação dos dados segundo os principais países emissores (Alemanha, Estados Unidos e Argentina). Os resultados evidenciam o efeito dos preços dos serviços turísticos, como hotéis, passeios ou restaurantes, sobre a demanda, bem como a influência da variável dependente defasada². Os autores também sugerem que trabalhos futuros usem modelos mais refinados como ARIMAX e SARIMAX, que combinam ajustes de séries temporais com variáveis exógenas.

Percebe-se que nos trabalhos supracitados, bem como nas revisões bibliográficas, diversas metodologias são utilizadas para estimar a demanda turística. No entanto, destacam-se os modelos de séries temporais com utilização de modelos autorregressivos, médias móveis, suavização exponencial, regressão múltipla e até técnicas mais sofisticadas envolvendo redes neurais e inteligência artificial (Moura e Montini, 2010).

Em relação às metodologias aplicadas a temática em voga, observa-se que Santos (2006) reúne as principais, dividindo os estudos em dois grupos,

² A utilização da demanda turística defasada capta um efeito de propaganda boca a boca, isto é, o turista ao regressar para a sua cidade de origem faz propaganda (positiva ou negativa) do lugar visitado.

modelos de séries temporais e modelos causais. O primeiro contempla projeção de tendência, modelos estruturais univariados e modelos ARMA. Enquanto o segundo versa sobre os modelos multivariados, modelos com variáveis qualitativas, modelos de defasagem distribuída e modelos estruturais multivariados de séries temporais.

Com base nessa revisão, optou-se por empregar modelo multivariado, mais especificamente, o modelo de vetores autorregressivos (VAR). Essa escolha se da em função do modelo VAR fornece tanto uma análise de longo prazo como permite que se obtenha um mecanismo pelo qual os desequilíbrios de curto prazo se ajustem. Ou seja, pode-se estimar um modelo de Correção de Erros (MCE).³ Assim, pode-se dizer que este trabalho pretende contribuir em pelo menos dois aspectos, local e metodológico. Haja vista para modelar a demanda turística para o Ceará utilizar-se-á do MCE.

Com esteio nessa revisão, se reserva a próxima seção para apresentar o modelo teórico, a fonte e a descrição dos dados, bem como da metodologia econométrica empregada.

3. NOTAS METODOLÓGICAS

3.1 Modelo Teórico e Descrição dos Dados

Viajar é um dos itens que compõem a cesta de produtos do consumidor, uma vez feita à decisão pelo consumo desse tipo de serviço, este fará a escolha do destino comparando diferentes localidades variando os níveis de substituição. Os consumidores são limitados em suas escolhas por restrições financeiras e temporais, configurando um problema típico de escolha do consumidor (Divisekera, 2003).

A demanda turística possui algumas características referentes ao local (destino turístico) como o nível de preços, distância, custo de transporte e os atrativos locais propriamente ditos, bem como essas características nos destinos que concorrem com esse local, tem-se ainda as características que afetam diretamente o agente, como renda, estado civil, percepção

³ A escolha entre estimar um VAR ou MCE é feita com base na ordem da integração das séries. Assim, caso as séries sejam todas estacionárias, emprega-se o VAR. por outro lado, se as séries forem estacionárias em primeira diferença e a combinação delas seja integrada de ordem zero, utiliza-se o MCE.

das campanhas publicitárias ou o efeito boca a boca, a partir de relatos de outras pessoas. Essa relação pode ser representada matematicamente pela seguinte função:

$$D_t = f(R_t, P_t, PS_t, PC_t, PSI_t) \quad [1]$$

Onde D_t é a demanda turística, R_t é a renda do consumidor, P_t o nível de preços, PS_t reporta os preços dos bens substitutos, PC_t são os preços dos bens complementares e, PSI_t são características psicológicas inerentes ao consumidor.

A partir deste modelo postulado, espera-se que a renda possua, *a priori*, efeito positivo sobre a demanda, uma vez que eleva o poder de compra como um todo. Já o nível de preço do bem é inversamente relacionado com a demanda, isto é, quando esse aumenta, há uma tendência a se procurar por outros destinos similares e vice-versa, assim, espera-se um efeito positivo do aumento do preço dos destinos turísticos substitutos.

Em relação aos preços dos bens complementares, espera-se que aconteça o contrário, mais especificamente, o efeito do custo de transação, deve ser negativo sobre a demanda turística, isto é, quanto mais caro for viajar, menos estímulos o consumidor terá para realizar a aquisição deste serviço.

E, por fim, as características do consumidor podem ser representadas pelo efeito boca a boca, que deriva do princípio de que os visitantes de determinado destino turístico, ao regressarem ao seu local de origem, levam consigo informações positivas (ou negativas) do local visitado, influenciando assim a demanda turística futura.

Em virtude da disponibilidade de dados para captar cada um dos referidos efeitos, utiliza-se da demanda turística calculada pelo IPECE⁴, que tem como base o número de entradas via Fortaleza, por ser a principal porta de entrada para o Estado, onde se localiza o maior aeroporto, conhecido como Aeroporto Internacional Pinto Martins.

Para explicar essa demanda, utiliza-se como *proxy* da renda a estimativa do PIB, calculada pelo Banco Central. Em relação aos preços dos bens substitutos, emprega-se o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), aferido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e

⁴ IPECE é o acrograma de Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará.

Estatística (IBGE), para as principais capitais concorrentes de Fortaleza na modalidade sol e mar, sendo duas localizadas na Região Nordeste⁵, Salvador e Recife, e uma no Sudeste, mais especificamente, a cidade do Rio de Janeiro.⁶

Observe pela Tabela 2, que participação dos turistas estrangeiros no Ceará aumentou de 5% em 1995 para 8,2% em 2010. No entanto, durante esse período, a participação de estrangeiros chegou a 14% em 2004. Assim, se faz apropriado incluir a taxa de câmbio como um balizador dos preços relativos, mais especificamente, utiliza-se do dólar turismo, para captar o preço do turismo para os turistas internacionais.

Tabela 2: Demanda Turística via Fortaleza

| Ano | Total | | Nacional | | Internacional | | |
|------|-----------|--------|-----------|--------|---------------|--------|--------------|
| | Turistas | Índice | Turistas | Índice | Turistas | Índice | Participação |
| 1995 | 761.777 | 100 | 723.688 | 100 | 38.089 | 100 | 5,0% |
| 1996 | 773.247 | 101,5 | 733.038 | 101,3 | 40.209 | 105,6 | 5,2% |
| 1997 | 970.000 | 127,3 | 914.710 | 126,4 | 55.290 | 145,2 | 5,7% |
| 1998 | 1.297.528 | 170,3 | 1.218.379 | 168,4 | 79.149 | 207,8 | 6,1% |
| 1999 | 1.388.490 | 182,3 | 1.296.850 | 179,2 | 91.640 | 240,6 | 6,6% |
| 2000 | 1.507.914 | 197,9 | 1.387.281 | 191,7 | 120.633 | 316,7 | 8,0% |
| 2001 | 1.631.072 | 214,1 | 1.458.178 | 201,5 | 172.894 | 453,9 | 10,6% |
| 2002 | 1.629.422 | 213,9 | 1.446.927 | 199,9 | 182.495 | 479,1 | 11,2% |
| 2003 | 1.550.857 | 203,6 | 1.356.539 | 187,4 | 194.318 | 510,2 | 12,5% |
| 2004 | 1.784.354 | 234,2 | 1.534.544 | 212,0 | 249.810 | 655,9 | 14,0% |
| 2005 | 1.968.856 | 258,5 | 1.703.060 | 235,3 | 265.796 | 697,8 | 13,5% |
| 2006 | 2.062.493 | 270,7 | 1.794.369 | 247,9 | 268.124 | 703,9 | 13,0% |
| 2007 | 2.079.590 | 273,0 | 1.830.039 | 252,9 | 249.551 | 655,2 | 12,0% |
| 2008 | 2.178.395 | 286,0 | 1.956.258 | 270,3 | 222.137 | 583,2 | 10,2% |
| 2009 | 2.466.511 | 323,8 | 2.256.858 | 311,9 | 209.653 | 550,4 | 8,5% |
| 2010 | 2.691.729 | 353,3 | 2.472.299 | 341,6 | 219.430 | 576,1 | 8,2% |

Fonte: SETUR/CE. Elaborado pelos autores.

Para captar o efeito boca a boca, característica comportamental, se utiliza da demanda turística defasada em um período (isto é, Demanda Turística_{t-1}). As variáveis, bem como suas *proxies*, fontes e sinais esperados são reportados no Quadro 1.

⁵ Vale ressaltar que as cidades de Salvador e, principalmente, Recife podem ser vistas como destinos complementares para o turismo em Fortaleza devido as suas características.

⁶ Como existe uma colinearidade alta entre o IPCA das referidas cidades, optou-se por empregar o IPCA relativo, calculado a partir da razão entre o IPCA local sobre o IPCA do Brasil.

| Sigla | Variável | Descrição | Sinal Esperado | Fonte |
|--------------------------------|---------------------------|---|----------------|-------|
| Demanda_Turística _t | Demanda | Demanda Turística Via Fortaleza | nd | IPECE |
| PIB _t | Renda | Estimativa do PIB | + | BACEN |
| Dólar_Turismo _t | Preço do bem complementar | Cotação R\$/ US\$ | + | BACEN |
| IPCA_Fortaleza _t | Preço do bem | Razão entre o IPCA da Região Metropolitana de Fortaleza e o IPCA do Brasil | - | IBGE |
| IPCA_Recife _t | Preço de bens substitutos | Razão entre o IPCA da Região Metropolitana de Recife e o IPCA do Brasil | + | IBGE |
| IPCA_Salvador _t | | Razão entre o IPCA da Região Metropolitana de Salvador e o IPCA do Brasil | + | |
| IPCA_RioJaneiro _t | | Razão entre o IPCA da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e o IPCA do Brasil | + | |
| Demanda Turística _t | Efeito Boca a Boca | Demanda defasada (efeito boca a boca) | + | IPECE |

Quadro 1: Descrição das variáveis

Fonte: Elaborado pelos autores.

Vale ressaltar que os dados são de periodicidade mensal, abrangendo o período de janeiro de 1998 a dezembro de 2010, totalizando 156 observações. Assim sendo, optou-se por apresentar o comportamento temporal das séries, Gráficos 1. Verifica-se (por inspeção visual) que as séries apresentam tendências, com exceção da taxa de câmbio que tem um comportamento cíclico. A demanda turística em particular apresenta forte sazonalidade, o que era de se esperar dado à intensificação da atividade nas férias escolares e festividades de fim de ano, para corrigi-la aplicou-se o filtro X12⁷ para ajustamento sazonal e tendência.

⁷ Consiste na aplicação de filtros lineares sucessivos para estimação de componentes da série: tendência, sazonalidade e ciclo (Pitta e Koyama, 2006).

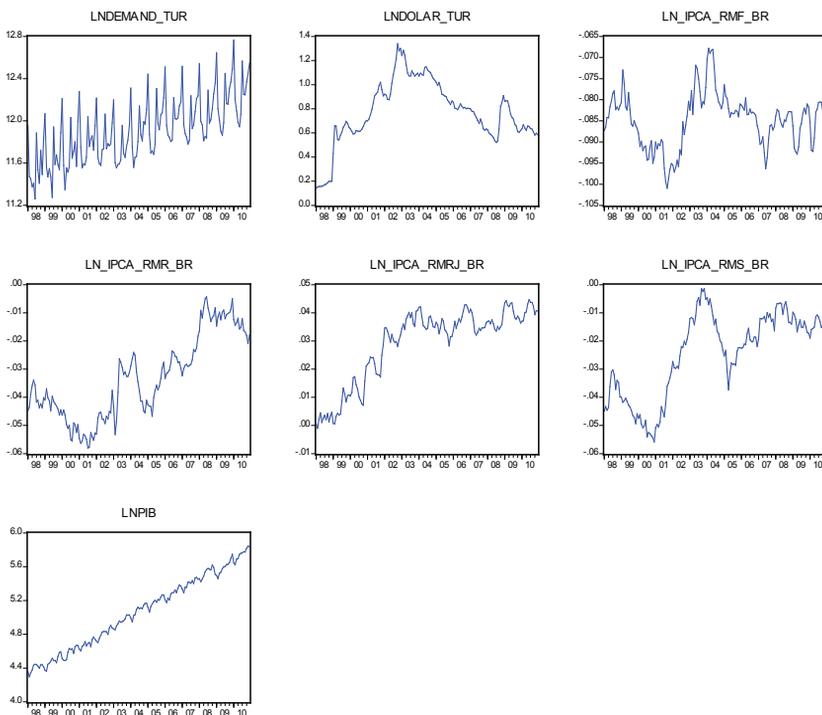


Gráfico 1. Evolução temporal das variáveis

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.2 Modelo Econométrico

A partir do modelo teórico representado pela equação (1) e das variáveis (e suas *proxys*) apresentadas no Quadro 2, o modelo econométrico toma a forma de uma função do tipo Coob-Douglas, como descrito pela equação (2).

$$DTur_t = \bar{D}IPCA_{fort}^\alpha, pib^\beta, IPCA_{rec}^\gamma, IPCA_{salv}^\delta, IPCA_{rio}^\phi, dolar_{tur}_t^\lambda \quad [2]$$

É conveniente aplicar logaritmo na equação (2) por dois motivos: i) o modelo toma uma forma linear e, assim, pode-se aplicar o método de estimação de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO); ii) ao estimar os parâmetros, os coeficientes reportam diretamente as elasticidades da demanda turística pelo Ceará. Portanto, ao aplicar logaritmo na expressão [2], o modelo a ser estimado é descrito por:

$$\ln(DTur_t) = h \bar{D} + \alpha \ln(IPCA_fort_t) + \beta \ln(pib_t) + \gamma \ln(IPCA_rec_t) + \delta \ln(IPCA_salv_t) + \phi \ln(IPCA_rio_t) + \lambda \ln(dolar_tur_t) + \varepsilon_t \quad [3]$$

Neste caso, $DTur_t$ é a demanda turística via Fortaleza no tempo t ; D é o componente autônomo da demanda, $IPCA_fort_t$ é a razão entre o IPCA da Região Metropolitana de Fortaleza e o IPCA do Brasil no tempo t , PIB_t é a estimativa do Banco Central para o produto interno bruto no tempo t , $IPCA_rec_t$ é a razão entre o IPCA da Região Metropolitana de Recife e o IPCA do Brasil no tempo t , $IPCA_salv_t$ é a razão entre IPCA da Região Metropolitana de Salvador e o IPCA do Brasil no tempo t , $IPCA_rio_t$ é o IPCA da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e o IPCA do Brasil no tempo t .

Nestes termos, α , β , γ , δ , ϕ , η e λ , η e λ representam as elasticidades-preço e renda da demanda turística em relação à inflação da região metropolitana de Fortaleza, ao PIB, aos índices de inflação das regiões metropolitanas e ao preço das passagens aéreas, respectivamente.

3.2.1 Estimação do equilíbrio de longo prazo

Para estimar a relação de longo prazo entre as variáveis que compõem o modelo, utilizar-se-á do método MQO. Assim, a equação [4] reporta a função de demanda turística a ser estimada:

$$DTur_t = X_t M_t + \sum_{i=0}^m \phi_i IPCA_fort_{t-i} + \sum_{i=0}^m \rho_i \Delta PIB_{t-i} + \sum_{i=0}^m \varphi_i \Delta IPCA_salv_{t-i} + \sum_{i=0}^m \lambda_i \Delta IPCA_rec_{t-i} + \sum_{i=0}^m \pi_i \Delta IPCA_rio_{t-i} + \sum_{i=0}^m \eta_i \Delta DolarTur_{t-i} \quad [4]$$

Sendo m a quantidade de defasagens das variáveis, $M = [c, \alpha, \beta, \gamma, \delta, \phi, \eta]$ e

$X = [1, IPCA_fort_t, PIB_t, IPCA_salv_t, IPCA_rec_t, IPCA_rio_t, DolarTur_t]$

3.2.2 A dinâmica de curto prazo: Modelo de Correção de Erros

O Modelo de Correção de Erros pode ser considerado como uma generalização do modelo de ajustamento parcial. Além disso, ele permite estimar tanto as elasticidades de curto quanto a de longo prazo. Segundo o

procedimento proposto por Engle e Granger (1987) para estimar o vetor de cointegração é necessário estimar o MCE, o qual possui a seguinte forma,

$$\begin{aligned} \Delta DTur_t = & \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{j=1}^m \Delta DTur_{t-j} + \alpha_2 \sum_{k=0}^m \Delta IPCA_fort_{t-k} + \alpha_3 \sum_{l=0}^m \Delta PIB_{t-l} + \alpha_4 \sum_{k=0}^m \Delta IPCA_salv_{t-n} \\ & + \alpha_5 \sum_{k=0}^m \Delta IPCA_rec_{t-u} + \alpha_6 \sum_{k=0}^m \Delta IPCA_rio_{t-r} + \alpha_7 \sum_{m=0}^m \Delta DolarTur_{t-m} + \alpha_7 E_{t-1} \end{aligned} \quad [5]$$

O termo E_{t-1} é mecanismo de correção de erro defasado em um período, o qual capta ainda a velocidade de ajustamento dos desequilíbrios de curto prazo em relação à trajetória de longo prazo. Ou seja, a dinâmica de curto prazo é influenciada pelos desvios em relação ao equilíbrio de longo prazo. A dinâmica de longo prazo é capturada pela introdução do termo de correção de erros defasado oriunda da estimação dos vetores de cointegração.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A função demanda, descrita pela equação [3], pode ser estimada por várias metodologias, com destaque para o modelo de equações simultâneas e para o vetor de correção de erros. No entanto, diante das características dos dados (série temporal) optou-se por empregar a segunda metodologia, a qual é descrita por uma estrutura dinâmica que permite incorporar as relações de equilíbrio de curto e longo prazo no modelo. Ademais, adotar-se-á o seguinte procedimento como parte da metodologia. Primeiro, é realizado teste de raiz unitária e, caso as séries sejam integradas de primeira ordem, testar-se-á se existe uma relação de longo prazo entre as séries e, em seguida, estima-se o vetor de cointegração por meio do estimador de MQO.

Assim, o ponto inicial da metodologia consiste em testar se as variáveis [*Demanda Turística*, *IPCA_Fortaleza*, *PIB*, *IPCA_Salvador*, *IPCA_Recife*, *IPCA_Rio de Janeiro*] possuem raiz unitária. Entretanto, primeiramente, se faz necessário definir o número máximo de defasagens (K) para as respectivas variáveis. Neste sentido, optou-se por seguir o procedimento desenvolvido por Schwert (1989) para definir a quantidade máxima de defasagens, definida por $K = \text{int}\{c(T/100)^{1/d}\}$. Sendo K o inteiro mais próximo, enquanto T é o tamanho da amostra e c e d são constantes e iguais a 4. Como a base dispõe de 156 informações (janeiro de 1998 a

dezembro de 2010), utilizam-se de no máximo 4 defasagens.

Definida a quantidade máxima de defasagens, aplica-se o Critério de Informação de Akaike (AIC) para definir o número de defasagens utilizadas no teste de raiz unitária. Já a decisão sobre a forma funcional da equação de teste é feita com base na estatística t , sendo que primeiro, realiza o teste com tendência e intercepto e, caso a tendência seja estatisticamente igual à zero, realiza o procedimento somente com intercepto.

Para identificar se as séries são estacionárias será empregado o teste de Dickey-Fuller Aumentado (1979). Conforme pode ser observado na Tabela 3, todas as variáveis do modelo apresentam raiz unitária e como algumas séries estatísticas podem exibir mais de uma raiz unitária, optou-se por seguir o procedimento de Dickey e Pantula (1987). Isto é, deve-se examinar a ausência de estacionariedade partindo de um teste para o número máximo de raízes unitárias e não para o mínimo, pois caso contrário, é possível que se conclua erroneamente que a série não possui nenhuma raiz unitária ou que ela contém apenas uma raiz.

Observe que ao tomar a primeira diferença as séries se tornam estacionárias. Assim, é possível que exista uma relação de longo prazo entre elas. Para testar se as séries são cointegradas se faz necessário que individualmente as séries sejam $I(1)$ e a combinação linear entre elas deve ser $I(0)$.

Tabela 3: Resultado do Teste de Raiz Unitária, ADF

| Variáveis | 2ª Diferença | 1ª Diferença | Nível |
|------------------------------|--------------|--------------|-------|
| Demanda_ | -11.69 | -9.80 | -2.41 |
| Turística | | | |
| Dolar_ | -9.41 | -7.40 | -2.30 |
| Turismo | | | |
| IPCA_ | -12.39 | -11.29 | -2.49 |
| Fortaleza | | | |
| IPCA_Recife | -11.29 | -11.75 | -2.55 |
| IPCA_Rio de | | | |
| Janeiro | -14.82 | -10.28 | -2.23 |
| IPCA_Salvador | -10.91 | -11.99 | -1.51 |
| PIB | -10.41 | -7.38 | -3.09 |
| Valores Críticos (5%) | | | |
| Demanda_ | -2.88 | -2.88 | -3.44 |
| Turística | | | |
| Dolar_ | -2.88 | -2.88 | -2.88 |
| Turismo | | | |
| IPCA_ | -2.88 | -2.88 | -2.88 |
| Fortaleza | | | |
| IPCA_Recife | -2.88 | -2.88 | -3.44 |
| IPCA_Rio de | | | |
| Janeiro | -2.88 | -2.88 | -2.88 |
| IPCA_Salvador | -2.88 | -2.88 | -2.88 |
| PIB | -2.88 | -2.88 | -3.44 |

Fonte: Resultados da Pesquisa

Para testar a existência de uma relação de longo prazo entre as variáveis segue o método de estimação proposto por Johansen (1988), o qual consiste em detectar se existe vetor cointegrante e, se existir, quantos são. Para identificar se as séries são cointegradas são aplicados o teste do Traço e do Máximo Autovalor.

No entanto, antes de realizar o teste de cointegração é necessário determinar o número de defasagens, como no teste de raiz unitária. Segundo o AIC o modelo deve considerar duas defasagens, ou seja, a demanda turística pelo Ceará pode ser influenciada pelo fluxo de turistas de até dois meses atrás.

Para testar se existe relação de longo prazo, empregam-se os testes do Traço e do Máximo Autovalor, que tem como hipótese nula a inexistência de relação de longo prazo, $r = 0$, enquanto a hipótese alternativa sugere que existe ao menos um vetor cointegrante.

Note pelos resultados expostos na Tabela 4 que existe um vetor cointegrante, uma vez que a hipótese nula dos testes do Traço e do Máximo Autovalor são rejeitadas ao nível de 5% de significância e, assim, pode-se dizer que há relação de equilíbrio de longo prazo entre a demanda turística pelo Ceará e os deslocadores da demanda (renda, preço do bem, preço do substituto e de complementar).

Tabela 4: Resultados dos Testes do Traço e do Máximo Autovalor para Cointegração

| Hipótese Nula | Teste do Traço | | | | Máximo Autovalor | | | |
|---------------|----------------|----------------------|---------------|---------|------------------|----------------------|---------------|---------|
| | Autovalor | Estatística do traço | Valor Crítico | P-Valor | Autovalor | Estatística do traço | Valor Crítico | P-Valor |
| $r = 0$ | 0.29** | 146.18 | 125.62 | 0.00 | 0.29** | 52.22 | 46.23 | 0.01 |
| $r \leq 1$ | 0.22 | 93.96 | 95.75 | 0.07 | 0.22 | 38.89 | 40.08 | 0.07 |
| $r \leq 2$ | 0.16 | 55.07 | 69.82 | 0.42 | 0.16 | 25.92 | 33.88 | 0.33 |
| $r \leq 3$ | 0.09 | 29.16 | 47.86 | 0.76 | 0.09 | 14.42 | 27.58 | 0.79 |
| $r \leq 4$ | 0.06 | 14.74 | 29.79 | 0.79 | 0.06 | 8.91 | 21.13 | 0.84 |
| $r \leq 5$ | 0.03 | 5.83 | 15.49 | 0.72 | 0.03 | 4.69 | 14.25 | 0.78 |
| $r \leq 6$ | 0.01 | 1.13 | 3.84 | 0.29 | 0.01 | 1.13 | 3.84 | 0.29 |

Fonte: Resultados da Pesquisa.

Nota: ** Denota a rejeição da hipótese nula ao nível de 5% de significância.

Como existe uma relação de cointegração, faz-se necessário estimar o vetor e , para isto, emprega-se o método de MQO. O vetor estimado é reportado na Tabela 5, ressaltando que os coeficientes estimados referem-se às elasticidades de longo prazo da demanda turística pelo Ceará.

Note que, apenas a renda (aferida pelo PIB) e o nível de preços de Salvador foram estatisticamente significantes, isto é, influenciam a demanda turística no longo prazo. Sendo assim, pode-se dizer que o turismo no Ceará não é afetado pelo efeito preço, uma vez que o IPCA de Fortaleza e o Dólar Turismo são estatisticamente iguais à zero.

Observa-se ainda que a demanda turística, no longo prazo, é inelástica em relação ao nível de preços local, captado pelo IPCA, assim como não apresenta uma concorrência com as cidades de Recife e do Rio de Janeiro.

Em relação a Salvador, os dados sugerem que as cidades se complementam em termos de destinos turísticos, o que pode ser decorrente da proximidade entre as cidades nordestinas e, ainda, aumento no preço de Salvador de 1%, por exemplo, pode diminuir a demanda turística pelo Ceará em 7,94%. Assim, pode-se dizer que a demanda turística pelo Ceará é bastante sensível a um aumento do nível de preços na cidade de Salvador.

No entanto, aumento de renda da população brasileira tende a potencializar o fluxo de turistas nacionais para o Ceará. Caso a economia cresça 1%, a demanda turística pelo Ceará aumenta em 0,66%. Assim se faz apropriado aumentar a oferta de infraestrutura para o setor turístico para acomodar essa demanda turística nacional.

Apresentada a relação de equilíbrio de longo prazo, faz-se necessário explicitar a dinâmica de curto prazo que conduz a esse equilíbrio, isto é, as elasticidades da demanda turística pelo Ceará, bem como o vetor de correção de erros (que corrige possíveis desequilíbrios de curto prazo na demanda), como demonstraram Engle e Granger (1987).

Tabela 5: Vetor Cointegrante estimado por MQO

$$DemandaTur = 8.66 + 2.93IPCA_{Fort} + 2.89IPCA_{Rec} - 7.74IPCA_{Salv} - 1.71IPCA_{Rio} + 0.66PIB + 0.17DolarTur$$

| Variáveis explicativas | Coefficiente | Desvio Padrão | Teste t |
|------------------------|--------------|---------------|----------|
| IPCA_Fortaleza | 2.9305 | 2.8255 | 1.0372 |
| IPCA_Recife | 2.8854 | 2.9617 | 0.9742 |
| IPCA_Rio de Janeiro | -1.7113 | 4.1304 | -0.4143 |
| IPCA_Salvador | -7.9392 | 2.2792 | -3.4833* |
| PIB | 0.6556 | 0.1217 | 5.3868* |
| Dolar_Turismo | 0.1672 | 0.1189 | 1.4059 |
| Constante | 8.6571 | - | - |

Fonte: Resultados da pesquisa. Elaborado pelos autores.

Nota: * significativo ao nível de 5%.

A dinâmica de curto prazo é influenciada pela magnitude do desvio em relação ao equilíbrio de longo prazo e pode haver um mecanismo que conduza as variáveis para o equilíbrio, conhecido como Mecanismo de Correção de Erros. A Tabela 6 reporta tanto às elasticidades de curto

prazo quanto ao vetor de correção de erros.

De acordo com o termo EC_{t-1} , dado um desequilíbrio na demanda turística pelo Ceará são necessários menos de dois meses⁸ para que a mesma restabeleça novamente uma relação de equilíbrio.

Em relação às elasticidades de curto prazo, observa-se que os efeitos boca a boca, a taxa de câmbio e o preço de Fortaleza não influenciam a demanda turística pelo Ceará no curto prazo. No entanto, as cidades de Recife, Salvador e Rio de Janeiro se apresentam como destinos turístico substitutos de Fortaleza, uma vez que, um aumento de 1% nos níveis de preços dessas cidades, aumenta o turismo no Ceará em 14,17%, 14,3% e 11,8%, respectivamente.⁹

A renda defasada em dois períodos (PIB_{t-2}) influencia positivamente a demanda turística pelo Ceará, pois dado um aumento de 1% na renda a demanda turística aumenta em 2,16%, ou seja, a demanda turística é elástica em relação a renda.¹⁰

Portanto, de uma maneira geral, pode-se dizer que a demanda turística pelo Ceará é influenciada tanto no curto quanto no longo prazo pela renda nacional. Além disso, o efeito de curto prazo é superior ao de longo prazo. Diante disso, se faz necessário expandir a oferta e a infraestrutura para que a demanda seja plenamente atendida.

⁸ Uma vez que 66% dos desequilíbrios são corrigidos ao mês.

⁹ Isto ao considerar o efeito do mês anterior (isto é, $t-1$). No entanto, a cidade de Recife também exerce uma característica de destino complementar a Fortaleza, pois aumento de 1% no preço de Recife (em $t-2$), faz com a demanda turística por Fortaleza diminua em 10,24%.

¹⁰ No entanto, a renda do mês anterior não impacta a demanda turística.

Tabela 6: Modelo de Correção de Erros

| Variáveis explicativas | Coefficiente | Desvio Padrão | Teste t |
|------------------------------------|--------------|--------------------------|-----------|
| EC _{t-1} | -0.6695 | 0.1462 | -4.5812* |
| Demanda_Tur _{t-1} | 0.0636 | 0.1107 | 0.5736 |
| Demanda_Tur _{t-2} | -0.0027 | 0.0749 | -0.0353 |
| IPCA_Fortaleza _{t-1} | -1.3696 | 5.9033 | -0.2320 |
| IPCA_Fortaleza _{t-2} | 3.0307 | 5.7749 | 0.5248 |
| IPCA_Recife _{t-1} | 14.1677 | 5.0004 | 2.8333* |
| IPCA_Recife _{t-2} | -10.2440 | 5.2365 | -1.9563** |
| IPCA_Rio de Janeiro _{t-1} | 14.2972 | 6.6396 | 2.1533* |
| IPCA_Rio de Janeiro _{t-2} | 5.6421 | 6.9678 | 0.8097 |
| IPCA_Salvador _{t-1} | -4.0818 | 5.4232 | -0.7527 |
| IPCA_Salvador _{t-2} | 11.7986 | 5.3647 | 2.1993* |
| PIB _{t-1} | 0.3165 | 0.5533 | 0.5719 |
| PIB _{t-2} | 2.1636 | 0.5512 | 3.9251* |
| Dolar_Turismo _{t-1} | 0.7012 | 0.3877 | 1.8087 |
| Dolar_Turismo _{t-2} | -0.0802 | 0.3787 | -0.2118 |
| Constante | -0.0261 | 0.0172 | -1.5151 |
| R2 | 0.5852 | Log likelihood | 55.6827 |
| R2 Ajustado | 0.53972 | Akaike AIC | -0.5187 |
| Soma dos quadrados dos resíduos | 4.3262 | Schwarz SC | -0.2018 |
| S.E. equation | 0.17772 | Média Dependente | 0.0072 |
| Estatística F | 12.882 | Desvio Padrão Dependente | 0.26192 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota: * e ** denotam a significância aos níveis de 5% e 10%.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da importância do setor de turismo para a economia cearense, optou-se por realizar uma análise para demanda turística pelo Ceará, a partir do ingresso de turistas pelo aeroporto de Fortaleza. Para isso, se utilizou de informações para o período de janeiro de 1998 a dezembro de 2010 e, por meio de uma modelo de cointegração estimou-se tanto os impactos de curto e de longo prazo sobre a demanda turística.

Para estimar a demanda turística foram considerados os seguintes deslocadores da demanda: preço da cidade de Fortaleza (IPCA de

Fortaleza), renda (PIB), preço dos destinos turísticos substitutos (ou complementares) como, Recife, Salvador e Rio de Janeiro (IPCA dessas cidades), bem como o preço para o turista estrangeiro (dólar turismo) e, ainda, do efeito boca a boca praticado por visitantes ao regressar para sua cidade de origem (demanda turística defasada).

A partir da estimação do modelo, pode-se dizer de maneira geral que a dinâmica da atividade turística no Ceará é bastante influenciada pela renda, tanto no curto quanto no longo prazo. Além disso, aumento na renda tende a propiciar aumentos maiores pela demanda turística no Ceará no curto prazo em relação ao longo prazo e, por isso, cabe ao Estado incentivar a expansão do setor hoteleiro, bem como da infraestrutura para o turista.

Em relação ao crescente número de turistas estrangeiros, em torno de 10% da demanda total, o que deverá se acentuar com a realização de eventos esportivos internacionais em Fortaleza nos próximos anos, pode-se dizer que, variações no câmbio (aferido pelo dólar turismo) não afetam a demanda turística pelo Ceará.

Em relação aos demais destinos turísticos brasileiros considerados nesta pesquisa como concorrentes (ou complementares) da capital cearense, na categoria sol e praia, verifica-se que o nível de preço de Recife e do Rio de Janeiro não é impactam a demanda turística pelo Ceará no longo prazo. Por outro lado, a cidade de Salvador pode ser descrita como um destino complementar, uma vez que aumento no IPCA de Salvador reduz a demanda turística pelo Ceará no longo prazo.

No curto prazo, verificou-se que Rio de Janeiro, Salvador e Recife (em *t-1*) atuam como destinos concorrentes da capital cearense. Sendo o primeiro o principal concorrente do Ceará por procuras turísticas, uma vez, que aumento de 1% no IPCA do Rio de Janeiro tende a elevar a demanda turística por Fortaleza em 14,30%.

Portanto, de uma maneira geral, pode-se concluir que a demanda turística pelo Ceará é afetada pela renda, tanto no curto quanto no longo prazo, e também pelo preço das cidades do Rio de Janeiro, Salvador e Recife que atuam como concorrentes no curto prazo, enquanto Salvador, no longo prazo é visto como destino complementar, talvez em decorrência de ser um destino na região Nordeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alvim, F. F. **Turismo no Brasil. Revista Turismo, 2003. Disponível em:** <<http://www.revistaturismo.com.br/artigos/turbrasil.html>>. Acesso em: agosto de 2012.

Box, G. E. P.; Jenkins, G. M. **Time series analysis forecasting and control. San Francisco: Holden- Day, 1976.**

Dickey, D.; W. Fuller. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root. **Journal of the American Statistical Association**, v. 74, p. 427-431, 1979.

Dickey, D. A.; Pantula, S. G. Determining the order of differencing in autoregressive processes. **Journal of Business and Economic Statistics**, v. 5, p. 455-461, 1987.

Divisekera, S. A model of demand for international tourism. **Annals of tourism research**. v. 22, p. 31-49, 2003.

Engle, R. F.; Granger, C. W. J. Co-integration and error correction: representation, estimation and testing, **Econometrica**, v. 55, p. 251-276, 1987.

Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE). **Ceará em Números. Fortaleza: IPECE, 2010.**

Johansen, S. Statistical analysis of co-integration vectors. **Journal of Economic Dynamic and Control**, v. 12, p. 231-254, 1988.

Johansen, S.; Juselius, K. Maximum likelihood estimation and inference on co-integration – with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 52, p. 169-210, 1990.

Lane, A. M., Hall, R.; Lane, J. Development of a measure of self-efficacy specific to statistic courses in sport. **Journal of Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Education**, v. 1, n. 2, p. 47-56, 2002.

Li, G.; Song, H.; Witt, S.F. Recent developments in econometric modeling and forecasting. **Journal of Travel Research**, 44. 82-99. 2005.

im, C. Review of international tourism demand models. **Annals of**

Tourism Research, v. 24, n. 4, p.835-849, 1997.

Mathieson, A.; Wall, G. **Tourism, economic, physical and social impacts**. Longman, 1982.

Moura, F. A.; Montini, A. A. Modelagem da demanda turística internacional para o estado de São Paulo. **Sociedade, Contabilidade e Gestão**, v. 5, n. 2, p. 133-147, 2010.

Patterson, K. **An introduction to applied econometrics: a times series approach**. St. Martin's Press, 2000.

Pitta, M.; Koyama, M. Ajuste Sazonal e Previsão da Taxa de Desemprego na Região Metropolitana de São Paulo. **São Paulo em Perspectiva**, v. 20, 2006.

Projeto Áridas. Nordeste: uma estratégia de desenvolvimento sustentável – Brasília: Ministério do Planejamento e Orçamento, 1995.

Rabahy, W. A. **Turismo e desenvolvimento**. Editora Manuele. Barueri. 2003.

Saab, W. G. L.; Daemon, I. G. **As potencialidades Turísticas do Estado do Ceará**. 1999.

Santi, M. M.; Revetria, F. R. **Turismo receptivo em Uruguay: una evaluación del aporte al producto, el empleo y las remuneraciones**. Montevideo, 2003. Mimeografado.

Santos, G. E. O. Modelos estatísticos no estudo do turismo: revisão dos principais métodos aplicados. **Caderno Virtual de Turismo**, v. 6, n. 4, 2006.

Schwert, G. W. Tests for unit roots: A Monte Carlo investigation. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 7, n. 2, p. 147-159, 1989.

Sebrae. **Estudo Setorial: Turismo, 2005**. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/d086c43daf01071b03256ebe004897a0/9f1d224e351b9b688325750000638987/\\$FILE/NT0003A47E.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/bds.nsf/d086c43daf01071b03256ebe004897a0/9f1d224e351b9b688325750000638987/$FILE/NT0003A47E.pdf)>. Acesso em: agosto de 2012.

Serra, C. M. V.; Tavares, H. R.; Santos, J. C. C. **Aplicação de séries temporais na análise de demanda turística no estado do Pará usando os modelos de Holt-Winters**. XV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre, 2005.

Silva, W. V. et al. **Previsões da demanda turística no Brasil através da metodologia Box & Jenkins**. XI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001.

Song, H.; LI, G. Tourism demand modelling and forecasting: a review of recent research. **Tourism management**, v. 28, p. 203-220, 2008.

Travel&TourismCompetitivenessIndex2009and2008comparisons. World Economic Forum, 2009. Disponível em: <<http://where-to-invest-in-portugal.com/Document.aspx?DocumentID=120>>. Acesso em: agosto de 2012.

UNWTO Tourism Highlights, 2012 Edition. Disponível em: <http://dtxqtq4w60xqpw.cloudfront.net/sites/all/files/docpdf/unwtohighlights12enlr_1.pdf >

Witt, S. F.; Witt, C. A. Forecasting tourism demand: a review of empirical research. **International Journal of Forecasting**. v.11, p. 447-475, 1995.

MUNICÍPIOS CEARENSES: UMA ANÁLISE DA CAPACIDADE DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS ORIUNDOS DOS REPASSES CONSTITUCIONAIS

Nadirlan Fernandes Fontinele*

Francisco José Silva Tabosa**

Andrei Gomes Simonassi***

Resumo: Trabalhos anteriores sobre finanças públicas concluíram que os Municípios brasileiros, especialmente os localizados na região Nordeste, possuem elevado grau de dependência dos repasses do Governo Federal. Diante dessa evidência, este trabalho irá analisar o impacto de tais repasses no desenvolvimento dos Municípios cearenses. Para tanto, será estimada a elasticidade dos repasses constitucionais (o Fundo de Participação dos Municípios – FPM e o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB) em relação ao Índice de Desenvolvimento Municipal – IDM de cada um deles para os anos de 2004, 2006 e 2008. Os dados foram obtidos junto ao Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE e Secretaria do Tesouro Nacional – STN. Os resultados apontam uma relação direta entre a variação nos montantes dos repasses em relação ao Produto Interno Bruto – PIB e a variação do IDM no período analisado, expondo assim a dependência dos Municípios cearenses em relação aos repasses constitucionais para o desenvolvimento local..

Palavras-chave: Repasses Constitucionais. Desenvolvimento Municipal. Receitas Correntes.

Abstract: The vast bulk of the literature concerning public finance has examined and concluded that municipalities live off Federal Government

* Economista. Mestre em Economia do Setor público pelo CAEN/UFC.

* Economista. Dr. Professor do Curso de Economia da UFC Sobral. Professor colaborador do Mestrado Acadêmico em Economia Rural (MAER/UFC). Bolsista produtividade da FUNCAP.

** Economista. Dr. Professor do DEA/CAEN/UFC.

and its transfers, notoriously the ones located in the Brazilian northeast. In that regard, the most obvious is to analyze the very impact of these transfers bearing in mind the development of cearenses municipalities by means of the FPM – FUNDEB elasticity. In this work we discuss the relation with respect the IDM (a municipal development index) regarding 2004, 2006 and 2008. Data from IPECE and STN are collected, and these data are then used to spell out the closed relationship between the variation in the amounts of transfers with respect the gross domestic product as well as the IDM from that period, pointing out how well the cearenses municipalities live off constitutional transfers in order they can develop themselves.

Key words: Constitutional transfers. Municipal development. Revenues.

1. INTRODUÇÃO

Com o intuito de fortalecer os agentes subnacionais da Federação, o processo constituinte realizado em 1988 implementou uma nova ordem política, administrativa e, principalmente, financeira no Brasil. O principal objetivo era fortalecer os Estados e Municípios dando-lhes maior poderio financeiro no atendimento às demandas da população quanto à prestação de serviços públicos básicos.

Diante da decisão de descentralizar, decidiu-se através da Carta Magna de 1988, que os Municípios brasileiros seriam dotados de uma estratégia de arrecadação baseada fundamentalmente em repasses constitucionais, oriundos dos governos Federais e Estaduais, com o objetivo de fortalecer a democracia e reduzir as disparidades existentes entre os entes da Federação.

Assim, com a nova estratégia, as cidades que possuísem um menor grau de dinamismo econômico, principalmente as localizadas nas regiões Norte e Nordeste ou localizadas nas demais regiões, mas, que possuísem um contingente populacional pequeno, seriam beneficiadas com o novo sistema, pois passariam a ter uma receita per capita de repasses superior a das capitais e regiões metropolitanas.

Mas há uma outra justificativa que fortaleceu ainda mais a política de repasses visto que “os prefeitos tratam a arrecadação de impostos como uma questão política e não financeira e são mais suscetíveis a

pressões contra a cobrança de impostos do que os governadores” (RICHA apud SOUZA, 2001, p. 530). Este foi o argumento utilizado para defender a ideia de que os municípios não seriam capazes de, eles próprios, gerarem suas próprias receitas, sugerindo que seria necessário muni-los financeiramente com recursos decorrentes das transferências constitucionais.

No entanto, esta estratégia estimulou sobremaneira a discussão a respeito da autonomia efetiva dada aos entes federativos através da nova Constituição, uma vez que alguns trabalhos empíricos concluíram que o nível de eficiência tributária de boa parte dos municípios brasileiros era extremamente baixo. E isto revelaria uma enorme dependência financeira dos repasses constitucionais, o que contrastava com a ideia de autonomia, que era o foco principal do processo de descentralização instituído através da nova Constituição.

Esta sugestão, por sua vez, levanta diversas dificuldades que os estudiosos foram rápidos em identificar. Neste trabalho, exporemos mais detalhadamente os resultados encontrados por alguns autores que revelaram a natureza da dependência financeira dos municípios em torno dos repasses diretos, em contraponto à ideia de autonomia existente no Federalismo implantado através da Constituição de 1988. Para melhor entendimento desta questão foi destacado um tópico em que se discute questões relacionadas ao processo constituinte, considerando que um dos principais temas debatidos na ANC (Assembleia Nacional Constituinte) esteve relacionado exatamente ao tipo de arrecadação a que deveriam estar sujeitos os municípios brasileiros. Dito diretamente, se seria o caso de por em prática a execução do novo plano administrativo descentralizado da União, e/ou seria necessário dar maior suporte financeiro para as esferas municipais.

Em meio aos debates existentes nas comissões e subcomissões responsáveis pela criação do novo desenho financeiro dos agentes federais, duas correntes predominaram: a primeira (composta pelas regiões mais desenvolvidas) pleiteava incentivos fiscais para estimular ainda mais a economia e, conseqüentemente, a arrecadação própria. A segunda (formada basicamente por representantes das regiões menos desenvolvidas) buscava obter maiores fatias dos recursos repassados pelo governo federal e estadual.

A princípio, percebe-se que os objetivos distintos dos representantes de cada região, os quais variavam de acordo com o grau de dinamismo econômico em que elas estavam inseridas, refletiam exatamente a disparidade econômica e, conseqüentemente, social, entre os agentes subnacionais da Federação. Ademais, considerando o objeto de interesse dos representantes da região Nordeste, a dificuldade de arrecadação própria das regiões menos desenvolvidas do país era evidente. Desta forma, no primeiro objetivo deste estudo, pretende-se concluir que ao menos para os municípios pertencentes às regiões Norte e Nordeste, foi de fundamental importância alicerçar suas estratégias de arrecadação através das receitas oriundas dos repasses da União e dos Estados, em especial as do FPM¹ e FUNDEB², pois era perceptível que o nível de eficiência tributária desses municípios era extremamente baixo devido a aspectos econômicos e populacionais.

No caso específico dos municípios cearenses, foco deste estudo, as conclusões foram similares: a grande maioria das cidades é caracterizada por uma enorme incapacidade de geração de receitas próprias, o que as torna, quase em sua totalidade, dependentes dos repasses constitucionais. Silva Filho (2010) tentou mensurar o impacto de algumas variáveis, tais como receita tributária, FPM e outras transferências constitucionais, com base na variação de um ponto percentual das receitas totais municipais. Os resultados dessa investigação mostraram que, por um lado, há pequena participação da Receita Tributária – RT nas Receitas Correntes – RC dos Municípios e, em compensação, há participação elevada das transferências constitucionais.

Para o presente estudo, o objetivo é verificar o impacto do FPM e do FUNDEB, no desenvolvimento dos municípios cearenses, relativamente ao período de 2004 a 2008. A relevância consiste em verificar se os

¹ O FPM é uma transferência constitucional (CF, art., 159, I, b) que se concretiza a partir de um percentual (22,5%) calculado sobre o Imposto de Renda – IR e o Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, distribuídos entre os municípios da Federação através de um processo de fixação de faixas populacionais.

² O FUNDEB é o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB criado pela Emenda Constitucional nº 53/2006 e regulamentado pela Lei nº 11.494/2007 e pelo Decreto nº 6.253/2007, em substituição ao Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério – FUNDEF, que vigorou de 1998 a 2006. É um fundo especial, de natureza contábil e de âmbito estadual (um fundo por Estado e Distrito Federal, num total de vinte e sete fundos), formado por parcela financeira de recursos federais e por recursos provenientes dos impostos e transferências dos Estados, Distrito Federal e Municípios, vinculados à educação por força do disposto no art. 212 da Constituição Federal. Independentemente da origem, todo o recurso gerado é redistribuído para aplicação exclusiva na educação básica.

recursos recebidos das esferas federal e estadual estão sendo alocados adequadamente, isto é, de modo que venha a atender à necessidade da população local quanto à prestação dos serviços públicos básicos, como infraestrutura, saúde, educação, lazer etc. Em suma, se os mesmos estão melhorando o nível de vida da população.

Para atender aos objetivos propostos, este artigo está estruturado em seis tópicos. No primeiro tópico será feita uma introdução sobre o tema proposto. No segundo serão apresentados aspectos relevantes do Processo Constituinte de 1988. No terceiro capítulo, será feita revisão da literatura a respeito do assunto. No quarto, serão abordados os aspectos metodológicos do trabalho. Por sua vez, no quinto capítulo pretende-se levantar as discussões a respeito dos resultados encontrados nos testes econométricos, seguida da conclusão do estudo.

2. PROCESSO CONSTITUINTE DE 1988

O processo de descentralização político, administrativo e financeiro, instituído através da Constituição de 1988, definiu um novo cenário para a gestão pública nacional. Ao contrário da política adotada através da Carta Magna de 1966 e no governo instaurado na ditadura militar, a nova Constituição fortaleceu sobremaneira os governos subnacionais, principalmente os municípios. Além de incluí-los como parte integrante da Federação, a Constituição de 1988 concedeu aos municípios maior autonomia administrativa na prestação dos serviços públicos básicos à população.

De acordo com Souza (2001):

Em 1979, por exemplo, uma Comissão Parlamentar de Inquérito – CPI foi convocada contra a vontade dos militares, sobre “as causas do empobrecimento dos Estados e Municípios”. O relatório dessa CPI acusava o Governo Federal de tirania fiscal e afirmava que Estados e Municípios estavam falidos, com sérias consequências para a ordem social. (SOUZA, 2001, p. 523).

Diante disso, a descentralização passou a ser o objetivo principal da nova Constituição, sendo que a redução do papel do Governo Federal era consenso dentro da ANC. Desta forma, o objetivo principal do foro constituinte era fortalecer financeiramente os estados e municípios, na

tentativa de aumentar a eficiência administrativa dos mesmos. Segundo o relator Aloysio Chaves (partido PFL – PA) “ninguém questiona que o município é a esfera de governo mais capaz de cumprir os anseios do povo” (SOUZA, 2001, p. 523). Desta forma, a ideia era fazer com que estes fossem os responsáveis diretos pela prestação dos serviços públicos básicos à população.

Na prática, o processo constituinte centrou todas as “forças” nas questões financeiras, não chegando a um consenso sobre qual seria exatamente o papel de cada ente federativo quanto às questões relacionadas à prestação dos serviços públicos. As palavras do relator da Comissão de Organização do Estado, José Richa (partido PMDB – PR) a respeito deste processo descrevem perfeitamente o que de fato ocorreu: “nós fizemos a descentralização pela metade porque não propusemos a descentralização administrativa, apenas a financeira. Isso seria importante para que a população pudesse pressionar pela prestação dos serviços” (SOUZA, 2001, p. 530).

O então relator da Subcomissão dos Municípios e Regiões, Aloysio Chaves, na qual fora aprovada uma lista de quatorze serviços que seriam de competência dos municípios, frisou: “para que o cidadão soubesse de quem deveria cobrar a realização, mesmo correndo o risco de ser muito detalhe para uma Constituição”(SOUZA, 2001, p. 522). No entanto, a proposta foi posteriormente vetada por pressões da comissão de Organização do Estado: “assim, a tensão entre facilitar a cobrança do serviço público pelo cidadão e a necessidade de deixar flexível a alocação de funções entre os níveis de governo em um sistema federal foi resolvida a favor da última alternativa” (SOUZA, 2001, p. 523).

Quanto à descentralização financeira, a nova ordem era fortalecer os estados e municípios, dando a estes a possibilidade de obter recursos que fossem utilizados para atender a demanda da população por serviços públicos básicos. Desta forma, o foro constituinte definiu as novas bases da arrecadação tributária dos entes federativos, retirando do governo central a competência sobre arrecadação de alguns impostos, que a partir de então, passariam a ser de responsabilidade dos Estados.

A Subcomissão do Sistema Tributário e da Divisão e Distribuição de Receitas e, posteriormente, a Comissão do Sistema Tributário,

Orçamento e Finanças, foram as responsáveis por analisar as matérias que tratavam da definição da nova base tributária e, conseqüentemente, financeira dos Estados e Municípios da Federação no foro constituinte.

De acordo com o relator, o principal objetivo da subcomissão era diminuir a concentração dos impostos mais produtivos na esfera da União. Ele chamara a atenção de que esta concentração seria a causa dos problemas financeiros dos Estados e Municípios, e também pelo enfraquecimento do sistema federativo, por atrasos burocráticos e no processo decisório, no aumento da corrupção e desperdício. Os outros objetivos da subcomissão eram: a) fortalecer as finanças subnacionais; b) descentralizar responsabilidades; c) redistribuir recursos, dando tratamento privilegiado às regiões menos desenvolvidas; d) tornar o sistema tributário mais progressivo (SOUZA, 2001, p. 526).

Para as regiões menos desenvolvidas, como os Estados do Norte e Nordeste, as principais propostas estavam relacionadas ao aumento dos valores a serem repassados pelo Governo Federal, enquanto que as regiões mais desenvolvidas (e conseqüentemente menos dependentes dos repasses diretos), as principais propostas visavam à obtenção de incentivos fiscais e redução de impostos. Percebe-se, portanto que, a depender do dinamismo econômico de cada região, havia uma clara diferença de objetivos.

Para se chegar a um consenso e aprovar a nova ordem tributária e financeira dos entes federativos nacionais, Souza (2001) afirma que:

Ocorreu nessa comissão, um grande acordo entre as regiões mais e menos desenvolvidas sobre a divisão dos recursos tributários. Os Estados que faziam parte das regiões mais desenvolvidas, como sul, sudeste e centro-oeste ganharam um ICMS ampliado, enquanto que os Estados pertencentes às regiões menos desenvolvidas, como Norte e Nordeste, ganharam percentuais mais elevados nas transferências de recursos federais, que constituem os fundos de participação (FPE e o FPM). (*Ibid*, p. 526)

Assim, o Processo Constituinte de 1988 definiu a nova base para arrecadação financeira dos agentes subnacionais da Federação, com o objetivo claro de promover a descentralização administrativa do Brasil. Para que isso fosse possível, a ANC procurou corrigir os problemas

relacionados às disparidades econômicas entre as regiões do país, adotando os repasses constitucionais como seu principal instrumento.

A adoção de um sistema tributário baseado mais em transferências constitucionais de recursos do que na arrecadação de receitas próprias implica reconhecer que nas regiões menos desenvolvidas as atividades econômicas são escassas e que sua sobrevivência depende de transferências federais. (*Ibid*, p. 537)

Pode-se concluir, portanto, que com a adoção da estratégia de arrecadação municipal baseada prioritariamente em repasses constitucionais, os legisladores participantes da ANC “assumiram” que os agentes subnacionais possuem capacidade de arrecadação própria limitada, principalmente devido às desigualdades econômicas entre as regiões do país e ao baixo contingente populacional de alguns municípios. Além desse fator, pode-se concluir também que devido à relação direta dos administradores municipais com a população, há um grande desestímulo para os mesmos programarem políticas voltadas à maximização da arrecadação própria, considerando que isto afetaria diretamente suas pretensões políticas, sugerindo assim, a transferência de competência da arrecadação destes impostos para esferas superiores, sejam elas federais ou estaduais. Doravante, os repasses constitucionais se tornaram a maior fonte de recursos obtidos pelas prefeituras da maioria das cidades brasileiras, com o objetivo de fazer frente às necessidades da população quanto aos serviços públicos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Após o processo constituinte de 1988, muitos autores deram especial atenção às questões envolvendo a eficácia do Processo Constituinte em oferecer aos agentes subnacionais maior autonomia. Na grande maioria dos trabalhos, os autores concluíram que os municípios brasileiros possuem baixa eficiência tributária, o que os torna extremamente dependentes dos repasses constitucionais. Assim, eles concluem que a nova Constituição apresenta resultados controversos, já que a ideia de autonomia não é evidenciada através dos trabalhos empíricos.

Justo (2011) afirma que:

A Constituição Federal de 1988, com seus pressupostos norteadores da descentralização fiscal, contabilizou resultados controversos na literatura, mediante os resultados empíricos constatados, no que concernem à solução de problemas de competência dessas esferas de menor autonomia. (JUSTO, 2011, p. 3)

O referido autor determinou os escores de eficiência tributária de 1.675 municípios nordestinos, através do método de Análise Envoltória de Dados – DEA com retornos constantes à escala:

Os resultados estimados por esse método, sob orientação insumo, revelaram que a eficiência tributária da maioria dos municípios localizados em todos os estados da região Nordeste é muito baixa. Dessa amostra total analisada, apenas 49 municípios atingiram o patamar máximo de eficiência tributária, sendo que nem todos que obtiveram escores de eficiência técnica igual à unidade foram contemplados com elevados valores arrecadados com IPTU e ISSQN. Em outros termos, existem municípios nordestinos, que mesmo com reduzida arrecadação tributária, mostraram-se totalmente eficientes. (*Ibid*, p. 14)

Na mesma linha de pesquisa, Filho (2011) analisou a Capacidade de Arrecadação Própria – CAP e o Grau de Dependência – GD dos municípios cearenses no seu trabalho “*Receitas Correntes em Municípios Cearenses: Autonomia ou Dependência?*”. Para isso, o autor utilizou 167 municípios cearenses e os dividiu em três grupos. No primeiro grupo, reuniram-se 30% das entidades municipais de maior Receita Corrente – RC; no segundo situam-se 30% dos municípios de receita intermediária; no último agrupamento, encontram-se 40% dos municípios de menor receita corrente. Em seguida ele calculou os indicadores de Capacidade de Arrecadação Própria – CAPe do Grau de Dependência – GD através da estimação da função de regressão múltipla (log-log) na tentativa de robustecer os resultados da pesquisa (FILHO, 2011, p. 4).

Os resultados encontrados por ele observaram que:

Os municípios cearenses reproduzem um elevado nível de dependência de transferências constitucionais, dinâmica esta observada em grande quantidade dos municípios brasileiros,

sobretudo, em municípios pequenos, notadamente localizados no Nordeste do Brasil. Acrescente-se, ainda, o elevado Grau de Dependência dos municípios do Ceará e, conseqüentemente, o baixo nível da Capacidade de Arrecadação Própria, em todos os estratos. (*Ibid*, p. 11).

Conclusão semelhante obteve Serpa (2011), através da análise do comportamento das receitas públicas do município de Gramado dos Loureiros – RS, entre os anos de 1994 a 2005, concluiu que:

Assim como a maioria dos municípios brasileiros com população inferior a 50.000 habitantes, o Município em questão possui como principal meio de atender e exercer as atividades que são do dever do Poder Administrativo Municipal, as receitas oriundas de transferências da União e Estado. A dependência de transferência diminui à medida que a população aumenta, pois, em municípios com população superior a 1 milhão de habitantes, o grau de dependência média foi de 45,6%. (SERPA, 2011, p. 23-24)

A autora destaca ainda que:

A baixa participação das receitas próprias é oriunda da inadimplência, pelo não aprimoramento fiscal, e também por que os impostos de arrecadação própria (IPTU, ISSQN, ITBI, taxas e contribuição de melhoria), que estão dispostos no sistema tributário brasileiro são de natureza tipicamente urbana, enquanto que a maioria dos municípios brasileiros tem sua economia baseada na atividade rural. (*Ibid*, p. 24)

4. BASE DE DADOS

Na estimação do modelo econométrico a ser descrito na próxima seção, para os municípios cearenses relativos ao período de 2004 a 2008, utilizou-se dados obtidos junto ao IPECE e STN. A análise foi realizada levando-se em consideração os 184 Municípios do Estado.

A variável **FPM_{nom}** é a relação do FPM, extraída do STN, em relação ao PIB municipal. Utilizou-se também a variável **FUNDEB_{nom}**, que é a relação ao respectivo FUNDEB em relação ao respectivo PIB municipal. Ressalta-se ainda que todas as variáveis monetárias deste

trabalho fossem atualizadas para valores reais de 2008 utilizando o PIB, tendo como base os anos de 2004, 2006 e 2008.

O indicador utilizado para medir o desenvolvimento dos municípios é o IDM³, denominado Índice de Desenvolvimento Municipal extraído do IPECE. Para o cálculo do IDM são empregados trinta indicadores, que são agregados em quatro grupos, e estes grupos são relacionados aos aspectos sociais, econômicos, fisiográficos e de infraestrutura.

No Quadro 1 logo abaixo está apresentada a estatística descritiva dos repasses (FPM e FUNDEB) em relação ao PIB dos Municípios. Os repasses do FPM representam cerca de 9,5% do PIB dos municípios cearenses, com valores variando entre 1% e 23%. Em relação ao FUNDEB, este representa cerca de 6,2% do PIB dos municípios, apresentando variações em torno de 1 a 13%.

Quadro 1 - Estatística Descritiva

| Variável Explicativa | OBS | Sig. | Desvio | Mínimo | Maximo |
|----------------------|-----|----------|----------|----------|----------|
| FPM | 552 | 0,095087 | 0,040692 | 0,009429 | 0,228414 |
| FUNDEB | 552 | 0,062651 | 0,024401 | 0,006366 | 0,138573 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborada pelos autores.

5. MODELO ECONOMETRICO

No intuito de alcançar o objetivo deste trabalho, utilizou-se a técnica de análise de dados em painel. Vieira (2011) menciona que:

Os dados em painel, também chamados de dados combinados, mesclam séries temporais e cortes transversais em um único estudo, isto é, a mesma unidade de corte transversal é acompanhada ao longo do tempo. Para o autor a principal vantagem desta técnica é a obtenção de dados mais informativos, com mais variabilidade, menos colinearidade, mais graus de liberdade e mais eficiência. (GUJARATI, 2006 *apud* VIEIRA, 2011, p. 50).

³ IDM é o Índice de Desenvolvimento Municipal calculado pelo INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ – IPECE. O objetivo do IDM é sistematizar em um único índice, diversas dimensões relacionadas ao desenvolvimento dos municípios e permitir a hierarquização de acordo com o nível de desenvolvimento observado. Para o cálculo do IDM são empregados trinta indicadores relacionados aos aspectos sociais, econômicos, fisiográficos e de infraestrutura. Esses indicadores são agregados em quatro grupos.

O modelo geral de dados em painel pode ser expresso conforme [1]:

$$y_{i,t} = \beta_{1i,t} + \beta_{2i,t}x_1 + \dots + \beta_{ni,t}x_n + e_{i,t}$$

Tal que:

O subscrito $i = 1, \dots, N$ indica a empresa,

$t = 1, \dots, T$ o tempo e

β 's os parâmetros da regressão.

As variáveis são dadas por:

y_{it} = variável dependente para a empresa i no tempo t ;

x_1 = variável independente 1 ou explicativa 1 para a empresa i no tempo t ;

x_n = variável independente “ n ” ou explicativa “ n ” para a empresa i no

tempo t ;

e_{it} = termo de erro para a empresa i no tempo t .

Vieira (2011) indica, basicamente, três formas de simplificar e ajustar o modelo geral a fim de torná-lo mais funcional:

Modelo Pooled, Fixed-Effects Model (Efeitos Fixos) e o Random Effects (Efeitos Aleatórios). No primeiro modelo o intercepto é o mesmo para toda a amostra, ou seja, assume-se que todos os elementos da amostra possuem comportamento idêntico. O Modelo Pooled não considera o efeito do tempo e nem o efeito individual de cada empresa (Op cit, *apud* DAHER, 2004 *apud* VIEIRA, 2011, p. 50).

Igualmente, o referido autor apresenta as bases para Modelo de Efeitos Fixos:

Já o Modelo de Efeitos Fixos baseia-se na premissa de que os coeficientes da regressão podem variar de indivíduo para indivíduo ou no tempo, ainda que permaneçam como variáveis fixas, ou seja, não aleatórias (MARQUES, 2000 *apud* VIEIRA, 2011, p. 51). Este tipo de modelo pode, adicionalmente, ser dinâmico quando uma variável defasada é incluída no modelo, e estático, caso contrário.

(BALTAGI, 2001 *apud* DAHER, 2004 *apud* VIEIRA, 2011, p. 51).

Por último, Vieira (2011) menciona que:

o Modelo de Efeitos Aleatórios que segue a premissa de que a influência do comportamento do indivíduo ou o efeito do tempo não podem ser conhecidos. Dessa forma, admite-se a existência do erro não correlacionado com os regressores. (Marques, 2000) afirma que a pressuposição que permeia o modelo é a de que o comportamento do indivíduo e do tempo não podem ser observados, nem medidos, sendo que em grandes amostras esse desconhecimento pode ser representado através de uma variável aleatória normal, ou seja, o erro. (MARQUES, 2000 *apud* VIEIRA, 2011, p. 51)

A escolha de uma ou de outra deve ser procurada nos pressupostos comportamentais da base de dados. No entanto, de acordo com Greene (2000), a utilização do teste de especificação de Hausman faz-se necessária. Vale salientar, que a utilização de uma especificação incorreta poderá conduzir a problemas de especificação ou consistência dos estimadores. O teste de especificação está definido na equação (2):

$$H = (\beta_H - \beta_E)' (\Sigma_E - \Sigma_H)^{-1} (\beta_H - \beta_E) \quad (2)$$

Sendo que: β_H corresponde aos estimadores de efeitos aleatórios; β_E aos estimadores de efeitos fixos, e; $(\Sigma_E - \Sigma_H)$ a matriz composta pela diferença entre as variâncias dos estimadores de efeitos fixos e aleatórios.

A estatística deste teste terá, sob a hipótese nula da ortogonalidade entre os efeitos individuais aleatórios e os regressores, ou seja, de que o estimador de efeitos aleatórios é o apropriado, uma distribuição assintótica χ^2 com K graus de liberdade. Caso a hipótese nula não possa ser aceita, o modelo de efeitos fixos é o que apresenta os melhores estimadores, enquanto que os estimadores do modelo de efeitos aleatórios continuam consistentes, mas não podem ser considerados eficientes (ARAÚJO, 2012, p. 55).

Sendo assim, o modelo linear pode ser expresso conforme mostrado na equação abaixo (3):

$$\ln IDM_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_1 \ln FPMnom_{(i,t-1)} + \beta_2 \ln FUNDEBnom_{(i,t-1)} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Tal que:

$\ln IDM_{i,t}$ = Logaritmo Natural do IDM do município i no período t;

$\ln FPMnom_{i,t}$ = logaritmo natural do FPM/PIB do município i no período t-1;

$\ln FUNDEBnom_{i,t}$ = logaritmo natural do FUNDEB/PIB do município i no período t-1;

β_1 = elasticidade FPM/IDM;

β_2 = elasticidade FUNDEB/IDM;

i = municípios (1,...,184);

t = períodos (2004,..., 2008).

6. RESULTADOS DO MODELO ECONOMÉTRICO

Antes de definir qual o modelo mais apropriado, realizou-se o teste de Hausman para observar se o modelo possui efeito fixo ou aleatório. A hipótese nula do teste é de que não existem diferenças significativas entre os parâmetros estimados por efeitos fixos, em relação aos estimados por efeitos aleatórios, sendo o valor calculado da estatística comparado ao valor crítico de uma distribuição qui-quadrado.

Efetuando o teste, a estatística Prob>chi2 foi igual a 0,1494, assim, comparando este valor ao valor crítico da qui-quadrado, ao nível de significância de 0,05, não se rejeita a hipótese nula, revelando que a diferença entre os coeficientes não é significativa para um intervalo de confiança de 95%, aceitando assim, a presença de efeitos aleatórios.

No Quadro 2 encontram-se os resultados do modelo econométrico. Todos os coeficientes estimados são estatisticamente significantes a 99% de confiança. Para FPMnom, a elasticidade em relação ao IDM foi de 0,5223, ou seja, um aumento de 10% no montante do repasse proporciona aumento de 5,223% no IDM, *coeteris paribus*. Já a elasticidade

do FUNDEB em relação ao IDM foi de 0,2083, o que significa que um aumento de 10% nos valores do repasse ocasiona aumento de 2,083% no IDM.

Quadro 2- Resultados da Estimativa

| Variável Explicativa | Coef. | t – stat | P |
|----------------------|---------|----------|------|
| FPM | 0,5223 | 7,01 | 0,00 |
| FUNDEB | 0,2083 | 3,60 | 0,00 |
| Constante | -1,7246 | -4,43 | 0,00 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores.

De forma geral, os resultados do modelo econométrico apontaram que aumentos nos montantes repassados aos municípios através do FPM, causam maior impacto no desenvolvimento municipal medido através do IDM do que variações nos valores do FUNDEB. Isso ocorre devido ao fato de que o primeiro fundo não possui restrições quanto à aplicação dos recursos, ao contrário do que acontece com o segundo, que é específico para investimentos em educação. Nesse sentido, políticas municipais voltadas para a melhoria da qualidade de vida da população, devem ser realizadas via aumento dos repasses do FPM ou de outros fundos que não possuam restrições quanto à forma de utilização.

Um ponto interessante é que nas duas variáveis os coeficientes apresentam valores absolutos inferiores a 1, o que implica dizer que os aumentos dos repasses não afetam na mesma proporção o índice de desenvolvimento municipal.

Para complementar a análise dos resultados encontrados através dos testes econométricos, vale introduzir neste estudo, os resultados encontrados através do detalhamento das receitas correntes dos municípios cearenses no ano de 2010.

Os municípios foram divididos de acordo com o número de habitantes, já que um dos critérios utilizados para distribuição do FPM leva em conta esta variável. Assim, os municípios foram distribuídos conforme os grupos abaixo.

Quadro 3 – Indicadores municipais

| FAIXAS | GD | CAP | FPM1 | FUNDEB1 | FPM2 | FUNDEB2 |
|-----------------------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|
| DE 0 A 10 MIL HABIT | 94,98% | 5,02% | 38,97% | 22,36% | 689,60 | 395,67 |
| DE 10 A 30 MIL HABIT | 93,80% | 6,20% | 36,90% | 27,32% | 499,61 | 369,82 |
| DE 30 A 100 MIL HABIT | 87,67% | 12,33% | 27,60% | 28,17% | 329,88 | 336,71 |
| DE 100 A 1 MM HABIT | 85,55% | 14,45% | 20,18% | 22,13% | 244,95 | 268,61 |
| ACIMA DE 1 MM HABIT | 65,90% | 34,10% | 16,33% | 10,10% | 223,80 | 138,52 |

Fonte: Dados da pesquisa. Elaborado pelos autores. Onde: GD – Transferências totais versus Receitas Correntes; CAP - Arrecadação Própria versus Receitas Correntes; FPM1 - FPM versus Receitas Correntes; FUNDEB1 - FUNDEB versus Receitas Correntes; FPM2 - FPM per capita; FUNDEB2 - FUNDEB per capita.

Os resultados encontrados demonstram que os municípios cearenses apresentam elevadíssimo grau de dependência dos repasses constitucionais, possuindo baixíssima capacidade de arrecadação própria. Por exemplo, tome o ano de 2010; apenas 17,89% da receita corrente dos municípios originou-se de receitas próprias, enquanto que 82,11% originaram-se dos repasses constitucionais.

Levando-se em consideração os dois repasses foco deste estudo, FPM e FUNDEB, representaram, respectivamente, 25,28% e 21,36%, das receitas correntes municipais, para o ano em questão. Ainda neste estudo, é possível comprovar que os dois fundos analisados apresentam características semelhantes quanto ao critério de distribuição baseado no número de habitantes, conforme se observa no quadro 3. Ambos os repasses apresentam classificação decrescente quando é calculado o repasse *per capita*, ou seja, quanto menor o número de habitantes do município, maior será o repasse do mesmo em termos per capita (ver anexo I, gráfico 1).

Em termos de município, em cada extrato analisado destacamos duas cidades que possuem maior índice de arrecadação própria, que são:

Extrato I (de 0 a 10 mil Habit.): Penaforte e Guaramiranga

Extrato II (de 10 a 30 mil habit.): Icapuí e Pindoretama

Extrato III (de 30 a 100 mil habit.): São Gonçalo do Amarante e Aquiraz

Extrato IV (de 100 a 1MMhabit.): Caucaia

Extrato V (acima de 1MM): Fortaleza

Note no Anexo I que o gráfico 3 comparativo de capacidade de arrecadação própria dos municípios cearenses.

É válido destacar ainda a capacidade de arrecadação própria do município de São Gonçalo do Amarante, que apesar de possuir um contingente populacional pequeno, o que na prática poderia acarretar numa redução ainda maior da arrecadação própria, considerando os ganhos de escala, apresenta percentual superior inclusive ao município de Fortaleza.

Ao contrário do que ocorre com a capacidade de arrecadação própria, o grau de dependência mede exatamente o percentual das receitas correntes que são oriundos de repasses constitucionais conforme o anexo I, gráfico 2, onde estão os resultados de cada município do Estado.

No caso dos 14 municípios com maior capacidade de arrecadação própria, conforme se visualiza através do gráfico 4 do anexo 01, os percentuais variaram de 47,26 a 15,26%, sendo o primeiro o município de São Gonçalo do Amarante e o último o município de Quixeramobim.

Já no caso dos 14 municípios que apresentam maior grau de dependência, conforme gráfico 5 do Anexo I, os percentuais variaram de 98,67 a 97,37%, sendo o primeiro o município de Ibaretama e o último o município de Chaval.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou identificar o impacto dos repasses constitucionais no desenvolvimento dos Municípios cearenses. Para isso utilizamos o FPMnom – FPM, Fundebnom – FUNDEB e o IDM, que são as variáveis utilizadas no modelo econométrico que explicam o impacto dos repasses no desenvolvimento dos municípios cearenses. No que concerne ao método para calcular tais elasticidades, fez-se uso de dados em painel obtidos junto ao IPECE e STN para os anos de 2004, 2006 e 2008.

Os resultados apontam para uma relação direta entre o aumento dos repasses e o desenvolvimento dos municípios cearenses. De acordo

com o modelo econométrico, uma variação de 10% do FPM causa um impacto de 5,223% no IDM, enquanto que uma variação de 10% do FUNDEB causaria um impacto de 2,083% no IDM. Logo, os resultados apontaram para a necessidade que os entes municipais possuem em relação aos repasses constitucionais, como sendo estes determinantes para a melhoria do bem estar social da população.

Sob a ótica da dependência financeira, os resultados dos modelos econométricos corroboram os resultados encontrados por diversos autores em estudos anteriores, bem como ao estudo estatístico por nós apresentado em relação ao Grau de dependência e a Capacidade de Arrecadação Própria dos Municípios cearenses no ano de 2010, realizado através da análise das receitas correntes e da representatividade apresentada pelos repasses constitucionais. Note que 82,11% das receitas correntes dos municípios cearenses no ano de 2010 foi oriunda de repasses constitucionais, sejam eles federais ou estaduais. Em contrapartida, apenas 17,89% das receitas correntes originaram-se de arrecadação própria. No caso em que a capital do Estado fosse excluída da amostra, esse percentual cairia para 10,62%.

Como responsáveis por essa dependência, destacam-se três fatores fundamentais, que são: a) a Constituição de 1988, que definiu as bases para o orçamento municipal, sendo o mesmo basicamente composto por repasses constitucionais; b) o baixo dinamismo econômico existente na região Nordeste, e em especial no Estado do Ceará, foco deste estudo e; c) a baixa capacidade de administração das fontes geradoras de recursos diretos pelos municípios, confirmando assim o que fora citado anteriormente pelo relator da Comissão de Organização do Estado na ANC, em que “... os prefeitos tratam a arrecadação de impostos como uma questão política e não financeira e são mais suscetíveis a pressões contra a cobrança de impostos do que os governadores.” (SOUZA, 2001, p. 530).

Sabe-se que, de acordo com a Constituição Federal de 1988, a competência tributária é indelegável, mas diante das evidências detectadas no nosso estudo, para o aumento das receitas correntes municipais, sugere-se a aplicação de medidas que incorram na mudança do papel dos municípios no que se refere à arrecadação de impostos, passando a responsabilidade dos mesmos para outras esferas, sejam ela Federal ou Estadual, assim

como foi feito na ANC de 1988, criando assim outras formas de repasses que venham beneficiar os municípios geradores.

Com isso, pode-se concluir que os Municípios brasileiros são extremamente dependentes dos repasses constitucionais devido aos três fatores anteriormente mencionados. Outrossim, os resultados comprovaram empiricamente a necessidade que as cidades têm dos repasses constitucionais para o desenvolvimento local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E. Federalismo fiscal - receita municipal: a importância das transferências do FPM e do SUS. Uma análise do período de 1988 a 2000. **Informe-se:** Secretaria para Assuntos Fiscais – SF/BNDES. Junho. p. 1-8, 2001.

ARAÚJO, J. A. de; TABOSA, F. J. S.; KHAN, A.S. Elasticidade-renda e elasticidade-desigualdade da pobreza no nordeste brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, ano XXI, nº 1, jan-fev-mar. p. 50-59, 2012.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil – 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 12 dez. 2012.

BRASIL. Decreto nº 6.253/2007, 13 de novembro de 2007. Dispõe sobre o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB, regulamenta a Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6253.htm>. Acesso em: 15.set. 2012.

BRASIL. Lei nº 11.494, 20 de junho de 2007. Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação - FUNDEB, de que trata o art. 60 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias; altera a Lei no 10.195, de 14 de fevereiro de 2001; revoga dispositivos das Leis nos 9.424, de 24 de dezembro de 1996, 10.880, de 9 de junho de 2004, e 10.845, de 5 de março de 2004; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11494.htm>. Acesso em: 05.jan. 2012.

CAVALCANTI, Alessandra; VITTI, Igor José; FERREIRA, Jorge Leandro Delconte. Gestão Pública na COMCAM: Estudo das Transferências Governamentais Constitucionais. In: **V EPCT – ENCONTRO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**, 2010, Campo Mourão - Pr. p. 1-11.

CEARÁ. **Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) Ceará – 2008**. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – IPECE. Fortaleza-Ce, 2010. p 1-97.

JUSTO, W. R. et al. Eficiência tributária do municípios do nordeste brasileiro. Evidência para o ano de 2009. In: **XVI ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 2011**, Fortaleza-ce. p. 1-17. Disponível em <http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2011/docs/2011_eficiencia_tributaria.pdf>. Acesso em: 21.out. 2012.

PEREIRA, J. A. M. Finanças públicas municipais: relação de dependência entre receita transferida e receita própria dos municípios do estado do Rio Grande do Sul. Período 1989-1998. In: **1º ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 2012**, Porto Alegre - RS. p. 1-27. Disponível em: <http://www.fee.tche.br/sitefee/download/eeg/1/mesa_9_pereira.pdf>. Acesso em: 22 out. 2012.

SANTOS, D. C.dos et al. Os impostos municipais e suas características fundamentais. Revista Cereus: Centro Universitário UnirG, Gurupi-To, v. 4, n. 2, 01 jan. 2012, p. 1-12.

SERPA, I. M. Receitas próprias: analogia das receitas dos repasses federais, com as receitas próprias. In: **V ENCONTRO DE ECONOMIA CATARINENSE: CRESCIMENTO E SUSTENTABILIDADE**, 2011, Florianópolis-SC. p. 1-26.

SILVA FILHO, L. A. Receitas correntes em municípios cearenses: autonomia ou dependência? In: **VI ENCONTRO DE ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE, 2010**, Fortaleza-CE. p. 1-13. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br/economia-do-ceara-em-debate/vi-encontro/trabalhos/Receitas_correntes_em_municipios.pdf>. Acesso em: 13out. 2012.

SOUZA, C. Federalismo e conflitos distributivos: disputa dos estados

por recursos orçamentários federais. **DADOS – Revista de Ciências Sociais:** Instituto de Estudos Sociais e Políticos (IESP) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro-RJ, v. 46, n. 2, p. 345-384, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0011-525820030002000006>. Acesso em: 12 dez. 2012.

SOUZA, C. Federalismo e descentralização na constituição de 1988: Processo Decisório, Conflitos e Alianças. **DADOS – Revista de Ciências Sociais:** Instituto de Estudos Sociais e Políticos (IESP) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro-RJ, v. 44, n. 3, p. 513-560, 2001.

VIEIRA, K. M.; CERETTA, P. S.; FONSECA, J. L. Influência da variação da liquidez na precificação de ativos: análise em painel do mercado brasileiro no período de janeiro de 2000 a junho de 2008. **BBR – Brazilian Business Review**, v. 8, n° 3. jul-set. p. 41-65, 2011.

_____, K. M. A influência da governança corporativa no desempenho e na estrutura de capital das empresas listadas na Bovespa. **Universo Contábil**, v. 7, n° 1. jan-mar. p. 49-67, 2011.

ANEXOS:

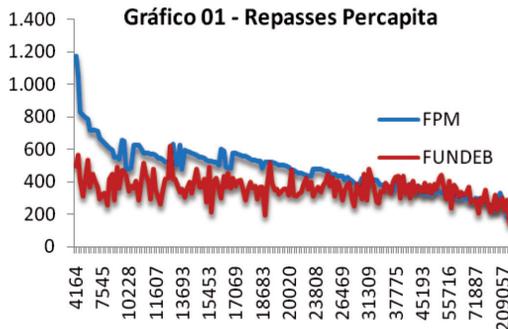


Gráfico 02 - Grau de dependência

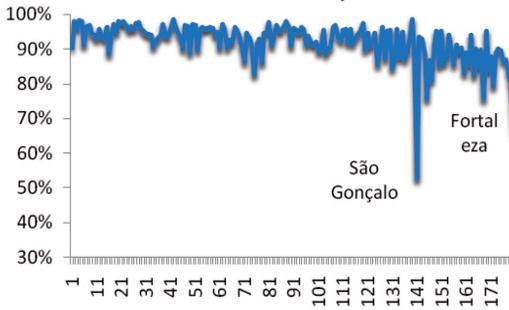


Gráfico 03 - Cap. Arrecadação Própria

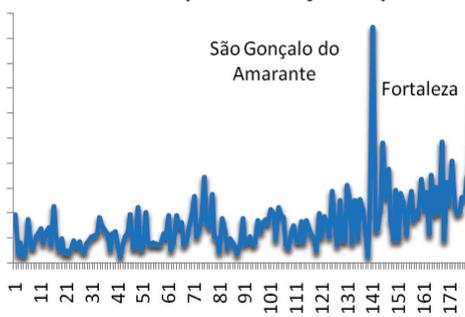


Gráfico 04 - Município com maior cap. arrec. propria

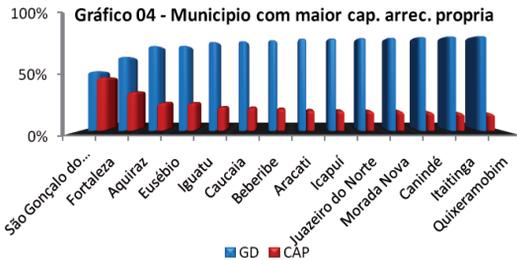
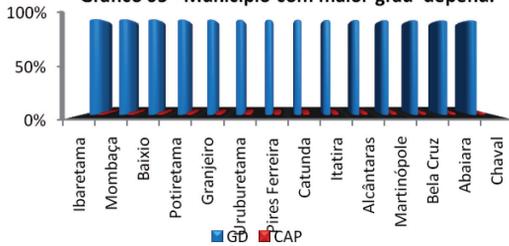


Gráfico 05 - Município com maior grau depend.



ÍNDICE DE VULNERABILIDADE SOCIAL E SEUS REFLEXOS TERRITORIAIS: CASO DO MUNICÍPIO DE CAUCAIA (CE)

Cleyber Nascimento de Medeiros*
Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque**
Marcos José Nogueira de Souza***

Resumo: Objetivou-se nessa pesquisa estudar os determinantes da vulnerabilidade social da população residente em domicílios no município de Caucaia. Para tanto, com base nos dados do Censo 2010, foi proposto e calculado o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) para os distritos e setores censitários do município. Verificou-se que o distrito de Jurema obteve o melhor desempenho em relação ao IVS, sendo seguido pela sede de Caucaia. Em contrapartida, os distritos que registraram os maiores valores do índice foram Tucunduba, Bom Princípio e Sítios Novos, detendo, as populações desses distritos maiores riscos a sofrer perda de bem-estar, gerados por possíveis alterações nos planos econômicos, sociais, políticos e ambientais. Destaca-se que a importância de se mapear a vulnerabilidade social é a possibilidade de se planejar estratégias de desenvolvimento mais efetivas e ações públicas focadas, localizando-se territorialmente onde está à população vulnerável, no intuito de se reduzir desigualdades sócio-territoriais existentes no município.

Palavras-chave: Indicadores socioeconômicos, Vulnerabilidade social, Caucaia, Ceará.

Abstract: The objective of this research is to study the determinants of social vulnerability of the population living in households in the municipality of Caucaia. Therefore, based on 2010 Census data from IBGE, we proposed and calculated the Social Vulnerability Index (IVS) for districts and census tracts in the municipality. It was found that the district Jurema got the best performance over being followed by IVS,

* Graduado em Estatística e Mestre em Geociências pela UFRN. Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará - UECE. Analista de Políticas Públicas do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE.

** Graduado e Mestre em Geografia pela UECE. Doutorando em Geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE. Gerente de Estatística, Geografia e Informação do IPECE.

*** Geógrafo, mestre e Doutor em Geografia pela USP. Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE.

the seat of Caucaia. In contrast, districts that registered higher values of the index were Tucunduba, Bom Princípio and Sítios Novos, the populations of these districts can greater risk to suffer loss of well-being generated by possible changes in the aspects economic, social, political and environmental. It is noteworthy that the importance of mapping social vulnerability is the ability to plan development strategies more effective public actions, locating territorially the vulnerable population in order to reduce social and regional inequalities in the municipality.

Key words: Socioeconomic indicators, Social vulnerability, Caucaia, Ceará.

INTRODUÇÃO

A população mundial está se concentrando cada vez mais em áreas urbanas em decorrência do acelerado processo de urbanização que vem ocorrendo desde o final do século XX, principalmente nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), atualmente mais de 80% da população brasileira vive em cidades, ocasionando uma série de demandas por infraestrutura urbana, bem como gerando impactos socioambientais devido à falta de um planejamento eficaz do território.

Uma das consequências inegáveis das mudanças pelas quais passou o país, nas últimas décadas, diz respeito à diversificação das formas de movimentos populacionais e assentamentos humanos, bem como a consolidação de um padrão de expansão urbana caracterizado pela segmentação e diferenciação social, demográfica, econômica e ambiental (CUNHA et al., 2006).

Como resultado deste padrão de expansão urbana, causado principalmente por meio da especulação fundiária de áreas mais valorizadas que “expulsa” para áreas sem maiores interesses ao mercado imobiliário a população mais pobre, surgem às desigualdades sócio-territoriais.

Comenta-se também que tal padrão distingue-se pela baixa qualidade de vida e pelo espraiamento territorial, em que fenômenos como a conurbação, periferização e o conseqüente adensamento excessivo de áreas desprovidas de infraestrutura e de equipamentos sociais são

realidades cada vez mais presentes nos centros urbanos (CUNHA op. cit.).

Neste contexto, a hipótese desse trabalho é a de que o processo de desenvolvimento econômico implementado no país, principalmente no século XX causou intenso processo migratório campo-cidade, de modo rápido e cuja oferta de infraestrutura e habitações não se deu na mesma velocidade, resultando em assentamentos precários e no surgimento de vulnerabilidades sociais.

Dessa forma, o presente estudo objetiva analisar aspectos socioeconômicos do município de Caucaia, localizado na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), Estado do Ceará, propondo-se a elaboração de um Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) em nível de distritos e setores censitários.

O município tem uma participação de destaque no panorama social e econômico do Estado, uma vez que detêm o segundo maior contingente populacional e o terceiro maior Produto Interno Bruto (PIB), sendo estes indicadores relevantes para medir a importância socioeconômica de Caucaia no cenário estadual (IPECE, 2012).

Isto posto, cabe também mencionar que Caucaia tem apresentado nos últimos anos um exacerbado aumento populacional, desencadeando significativa expansão urbana. A população correspondia a 325.441 habitantes em 2010, alcançando um crescimento relativo de 29,93% na última década, onde registrava 250.479 habitantes no ano 2000. Deste contingente populacional anotado em 2010, 89,28% residiam em áreas urbanas (IBGE, 2010).

Vale ressaltar que a partir da concepção de um índice de vulnerabilidade social se pode empreender o estudo de desigualdades sócio-territoriais existentes no município como um todo, assim como comparar os distritos e setores censitários em melhores e piores condições relativas no tocante ao índice.

Assim, o IVS surge como um instrumento de planejamento que pode fundamentar o poder público na elaboração de políticas públicas na área social, bem como pela população em geral, em sua função de controle e monitoramento da ação governamental.

VULNERABILIDADE SOCIAL: ASPECTOS TEÓRICOS DA ABORDAGEM

Para Tominaga (2009), o conceito de vulnerabilidade corresponde a um conjunto de processos e condições resultantes de fatores físicos, biológicos, sociais, econômicos e políticos que aumentam a suscetibilidade ao impacto de um perigo com vistas à redução do bem-estar.

De acordo com Zanella et al. (2009), são vulneráveis aquelas pessoas cujas condições sociais, culturais, étnicas, políticas, econômicas, educacionais e de saúde mostram-se com diferenças estabelecidas entre elas e a sociedade na qual se inserem, sendo estas diferenças transformadas em desigualdade.

Conforme Porto (2007), o conceito de vulnerabilidade está referido a grupos sociais específicos que se encontram em um determinado território, expostos a um dado fenômeno e fragilizados quanto a sua capacidade de compreender e enfrentar esses riscos, tornando assim à vulnerabilidade um conceito-chave para a análise integrada e contextualizada dos riscos.

Segundo o Ministério do Trabalho e Emprego - MTE (2007), o termo exclusão social antecedeu a formulação do conceito de vulnerabilidade social, tendo, num primeiro momento, servido de referência para a caracterização de situações sociais limites, de pobreza ou marginalidade.

O estado de exclusão distinguiria um conjunto de situações marcadas pela carência, estando relacionadas, por exemplo, a: falta de moradia, de um nível mínimo de consumo, ausência ou dificuldades no acesso a crédito, à educação, à saúde, à cidadania, a bens e serviços públicos básicos.

Dentro deste contexto, a partir de críticas aos limites do conceito de exclusão social, que classificavam os indivíduos ou famílias em incluídos ou excluídos, alguns estudos passaram a apontar a existência de uma “zona de vulnerabilidade”, constituída seja por setores de população pobre que buscavam alternativas para estar incluídos ou por setores de população de classe média que tinham perdido canais de inclusão, surgindo então o conceito de vulnerabilidade social.

Neste aspecto, dentre os vários enfoques dados ao termo vulnerabilidade

social, observa-se uma razoável consonância na literatura no tocante a qualidade do termo de captar situações intermediárias de risco localizadas entre situações extremas de inclusão e exclusão, dando um sentido dinâmico para o estudo das desigualdades.

Para Garcia (2006), o conceito de vulnerabilidade, pela sua capacidade de apreensão da dinâmica dos fenômenos, tem sido apropriado para delinear as situações observadas em países pobres e em desenvolvimento, como os da América Latina, que não podem ser resumidas na dicotomia, pobres e ricos, incluídos e excluídos. Neste sentido, o termo vulnerabilidade seria o que descreveria melhor o dinamismo do processo de desigualdade de forma mais ampla.

Neste prisma, um dos consensos sobre o conceito de vulnerabilidade social é de que o mesmo apresenta um caráter multidimensional. Tais dimensões dizem respeito a elementos ligados tanto às características próprias dos indivíduos ou famílias, como seus bens e características demográficas, quanto àquelas relativas ao meio social onde esses estão inseridos.

O que se percebe é que existe um caráter essencial da vulnerabilidade, ou seja, referir-se a um atributo relativo à capacidade de resposta frente a situações de risco, levando em consideração características individuais e do meio social (CUNHA et. al., 2006).

De acordo com Katzman (2001), as condições de vulnerabilidade social podem ser entendidas como a incapacidade de uma pessoa de aproveitar-se das oportunidades disponíveis em distintos âmbitos socioeconômicos, para melhorar sua situação de bem-estar ou impedir sua deterioração.

Logo, a vulnerabilidade de um indivíduo, família ou grupos sociais refere-se à maior ou menor capacidade de controlar as forças que afetam seu bem-estar, isto é, a posse ou controle de ativos que constituem os recursos requeridos para o bom uso das oportunidades oferecidas pelo mercado, pelo Estado e pela sociedade.

Neste bojo, a vulnerabilidade é uma noção multidimensional, na medida em que afeta indivíduos e territórios em planos distintos de seu bem-estar, de diferentes formas e intensidade. A mesma é entendida como uma combinação de fatores que possam produzir uma deterioração de

seu bem-estar, em consequência de sua exposição a determinados tipos de riscos (BUSSO, 2001).

Portanto, através de uma conjunção de dimensões se delinea o quadro de vulnerabilidade social, sendo este resultante de características que atuam em conjunto ou de forma individual, afetando as condições de bem-estar dos indivíduos ou das famílias residentes em um território.

Desta forma, a partir da possibilidade da análise integrada das diversas dimensões, evidencia-se a vantagem da utilização do conceito de vulnerabilidade social para estudar as desigualdades sócio-territoriais, frente a outros conceitos frequentemente utilizados, como, por exemplo, pobreza, medida por insuficiência de renda.

Vale comentar que conforme Busso (2001), a abordagem da vulnerabilidade tem a potencialidade de colaborar para identificar indivíduos ou famílias, que por sua menor dotação de ativos e diversificação de estratégias, estão expostos a maiores níveis de risco por alterações significativas nos planos sociais, políticos e econômicos que afetam suas condições de vida individual, familiar e comunitária.

Salienta-se que o fato da análise focar os “ativos” e não os “passivos” das pessoas ou famílias, ressalta a presença de um conjunto de atributos que se consideram necessários para um aproveitamento efetivo da estrutura de oportunidades existentes, pondo assim ênfase na dinâmica de formação de diversos tipos de capital potencialmente mobilizável e nas relações entre os mesmos, assim como nos processos de perda, desgaste ou fatores limitantes que impedem o acesso às fontes de reposição e acumulação de ativos.

O grau de capacidade de resposta às adversidades ou riscos dependerá, necessariamente, da diversidade de recursos a serem mobilizados, além da flexibilidade para a sua utilização. Dentro deste viés conceitual, Katzman (2001) propõe que estes ativos estariam assim delineados:

- 1) Físicos, que envolveriam todos os meios essenciais para a busca de bem-estar. Estes poderiam ainda ser divididos em capital físico (moradia, serviços básicos de infraestrutura); e capital financeiro, cujas características envolveriam renda (poupança e crédito), além de formas de seguro e proteção;

- 2) Humanos, que incluiriam o trabalho como ativo principal e o valor agregado ao mesmo pelos investimentos em educação, os quais implicariam em maior ou menor capacidade física para o trabalho, qualificação, etc;
- 3) Sociais, que compreenderiam as redes de reciprocidade, confiança, contatos e acesso à informação. Assim, a condição de vulnerabilidade poderia considerar a situação das pessoas a partir dos seguintes elementos: grau de dependência dos residentes nos domicílios, relações domésticas e de parentesco, debilidade das relações sociais e outras formas de proteção social.

Esta noção de vulnerabilidade social, que considera a relação ativos/vulnerabilidade/estrutura de oportunidades, tem sido adotada para a construção de indicadores sociais mais amplos, não se restringindo à delimitação de uma determinada linha de pobreza. Assim, por meio do uso do conceito de vulnerabilidade social, empregando um enfoque multidimensional, que permite ir além da dimensão da renda ou do conjunto de necessidades básicas atendidas, podem-se fornecer subsídios mais adequados para o planejamento de políticas públicas que visem o aumento da capacidade de resposta das famílias aos vários riscos (sociais, ambientais, econômicos, etc.), possibilitando a caracterização das desigualdades sócio-territoriais presentes no município de Caucaia.

MATERIAIS E MÉTODOS

Base de dados e Indicadores do IVS

Em relação aos dados pesquisados, almejando gerar o IVS, a principal fonte utilizada foi o censo demográfico do IBGE, realizado durante o período de 01 de Agosto a 30 de Novembro do ano 2010. A base territorial utilizada para o estudo foi em nível municipal, distrital e por setores censitários.

Os dados relativos ao censo possuem formato compatível com o programa Microsoft Excel[®], contendo a síntese dos dados por setores censitários e distritos, obtidos por meio de *download* do sítio oficial do IBGE (www.ibge.gov.br).

Essa informação foi imprescindível para o estudo ora em questão, tendo

em vista que todos os dados, em nível censitário, foram agregados à representação cartográfica do setor (arquivo *shapefile*), possibilitando a geração de mapas temáticos, recorrendo-se ao programa ArcGIS 9.3.

Cabe mencionar que o citado programa permite a ligação de uma determinada feição, por exemplo, polígonos representando os limites de setores censitários, a atributos (dados) contidos na base de dados, consentindo a classificação das feições por classes ou intervalos numéricos.

O emprego de um Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) torna-se uma importante ferramenta, pois possibilita identificar desigualdades sócio-territoriais. Isto é possível porque o IVS permite uma representação aproximada das condições de vida da população, envolvendo aspectos atinentes a situação de moradia, infraestrutura, renda, educação, entre outras.

Para tanto, a elaboração do IVS requer uma escolha cuidadosa dos indicadores que serão utilizados, considerando inclusive a disponibilidade de dados e os critérios que possam retratar as condições socioeconômicas e os aspectos da urbanização que envolve diferentes grupos sociais (SANTOS, 2011).

De acordo com SEMAS (2009), embora seja evidente a impossibilidade de delinear todas as condições socioeconômicas dos grupos sociais com o estabelecimento de um índice de vulnerabilidade, é relevante considerar que o IVS é um importante instrumento de representação, pois permite a associação de diferentes variáveis em um indicador sintético, servindo de subsídio para analisar as características de grupos populacionais que vivem em áreas geográficas bem delimitadas.

Dessa forma, os dados devem ser tratados com o maior detalhamento espacial possível, considerando, é claro, a região de análise, que no caso deste estudo corresponde ao município de Caucaia. Em face das considerações apresentadas, foram utilizados como suporte para o cálculo da vulnerabilidade social os dados disponíveis por setor censitário oriundos do Censo Demográfico 2010 do IBGE.

Neste contexto, com base nas definições de capital físico/financeiro, humano e social conceituados por Kaztman (2001) e nos estudos de Cunha et al. (2006), Garcia e Matos (2007), SEMAS (2009), IPECE (2010),

Macedo e Bassani (2010), Santos (2011), FIRJAM (2012), Macedo et al. (2012), SEADE (2012) e PNUD (2013), foram propostos os seguintes indicadores e dimensões para a concepção do IVS de Caucaia:

→ **Dimensão Habitação e Saneamento:**

- % de moradores em domicílios próprios: Definido pelo percentual de moradores residentes em domicílios de propriedade total ou parcial de um ou mais moradores, estando o imóvel integralmente pago ou em processo de aquisição;
- % de moradores em domicílios ligados a rede geral de água: Refere-se ao percentual de moradores residentes em domicílios ligados a rede geral de água;
- % de moradores em domicílios com existência de banheiro ou sanitário: Consiste no percentual de moradores residentes em domicílios com existência de banheiro ou sanitário;
- % de moradores em domicílios ligados a rede geral de esgoto ou com fossa séptica: Definido pelo percentual de moradores residentes em domicílios com forma de esgotamento sanitário, como sendo fossa séptica ou ligados à rede geral de esgoto;
- % de moradores em domicílios com lixo coletado por serviço de limpeza: Corresponde ao percentual de moradores residentes em domicílios que possuem acesso ao serviço de coleta de lixo realizada por serviço de limpeza ou em caçamba;
- % de moradores em domicílios com energia elétrica: Consiste no percentual de moradores residentes em domicílios que possuem energia elétrica.

Neste prisma, por meio do uso dos referidos indicadores procurou-se captar deficiências relacionadas aos serviços básicos de infraestrutura, assim como questões atinentes a propriedade do domicílio na dimensão habitação e saneamento.

→ **Dimensão Renda:**

- Renda média mensal domiciliar: Corresponde ao valor (em R\$) do rendimento nominal médio mensal domiciliar *per capita* das pessoas residentes em domicílios particulares com rendimento;

- % de domicílios com renda domiciliar *per capita* inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo: Consiste no percentual de domicílios que possuem renda domiciliar *per capita* inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo. Este valor correspondia à R\$ 255,00 em 2010;

- Variância da renda média domiciliar: Indicador utilizado para avaliar a desigualdade de renda, uma vez que mede a variabilidade ou dispersão do valor (em R\$) do rendimento nominal médio mensal domiciliar *per capita* das pessoas residentes em domicílios particulares com rendimento.

Buscou-se através dos indicadores acima mencionados apreender as condições de distribuição de renda, permitindo um possível acesso por parte das famílias a bens duráveis, alimentação, além de formas de seguro e proteção.

→ Dimensão Educação:

- % da população com 15 anos ou mais de idade analfabeta: Refere-se ao percentual de pessoas com 15 anos ou mais de idade analfabetas. Segundo o IBGE (2010), um indivíduo é considerado analfabeto caso não saiba ler e escrever pelo menos um bilhete simples.

- % de chefes de domicílios analfabetos: Consiste no percentual de chefes de domicílios analfabetos. O chefe de domicílio é a pessoa reconhecida pelos moradores como responsável pela unidade domiciliar (IBGE, 2010).

Os indicadores disponíveis na base de dados do Censo 2010 e utilizados nesta dimensão procuraram captar situações de precariedade do nível de escolaridade e, conseqüentemente, dificuldades em buscar empregos com um maior nível salarial.

→ Dimensão da Situação Social:

- Média de moradores por domicílio: Corresponde a média do número de moradores em domicílios particulares permanentes;

- Razão de dependência: Consiste no percentual da população menor de 14 anos somada à população maior de 64 anos, dividida pela população em idade ativa (15 a 64 anos);

- % de mulheres chefes de domicílios: Definido pelo percentual de mulheres chefes de domicílio;

- % de agregados à família: Constitui-se no percentual de pessoas agregadas no domicílio. O IBGE (2010) denomina de agregado a pessoa residente em domicílio que, sem ser parente, pensionista, empregado doméstico ou parente deste, não pagava hospedagem nem contribuía para as despesas de alimentação e moradia do domicílio.

Nesta dimensão, buscou-se resgatar elementos ligados ao grau de dependência econômica e envelhecimento existente nas áreas de estudo, considerando que tais elementos podem refletir dificuldades para as famílias no processo de reprodução social. Abordou-se também a densidade domiciliar e as formações domésticas que poderiam prejudicar o bem-estar da família.

Um ponto a ser comentado é que o *locus* geográfico para o cálculo do IVS corresponde aos setores censitários, ou seja, cada indicador foi medido para os 379 setores censitários com dados disponíveis do município de Caucaia. Salienta-se que seis setores censitários tiveram restrição de acesso aos dados devido ao sigilo estatístico da informação, visando não identificar o informante, ou por não possuírem domicílios. Assim, a área territorial desses setores foi agregada aos seus vizinhos, respeitando-se a divisão de bairros e distritos, de forma a não se ter descontinuidades territoriais.

Do total de quinze indicadores, oito têm uma relação direta com a vulnerabilidade social, sendo eles: % de domicílios com renda domiciliar *per capita* inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo; Variância da renda média domiciliar; % da população com 15 anos ou mais de idade analfabeta; % de chefes de domicílios analfabetos; Média de moradores por domicílio; Razão de dependência; % de mulheres chefes de domicílios; % de agregados à família. Nesse sentido, quanto maior o valor do indicador mais vulnerável tende a ser a população residente no setor censitário. Os demais indicadores têm uma relação inversa, ou seja, quanto maior o valor do indicador, menos vulnerável é a população que habita em determinado setor censitário.

Utilizou-se a metodologia, proposta por IPECE (2010), de padronização de indicadores, considerando-se valores de 0 (menor vulnerabilidade) a 1 (maior vulnerabilidade), uma vez que se têm dados com diferentes unidades de medida, como por exemplo: percentual, valor monetário

(R\$), média, entre outros. Desta forma, um indicador padronizado no setor censitário “s” é obtido através da Fórmula 1:

$$I_{ps} = \frac{I_s - I_{-V}}{I_{+V} - I_{-V}} \quad (1)$$

Onde:

I_{ps} = Valor padronizado do indicador “I” no setor censitário “s”;

I_s = Valor do indicador “I” no setor censitário “s”;

I_{-V} = Menor valor do indicador “I” dentre o universo de setores censitários;

I_{+V} = Maior valor do indicador “I” dentre o universo de setores censitários.

Nos casos onde há uma relação direta de vulnerabilidade, isto é, o menor valor do indicador indica menor vulnerabilidade e o maior valor vulnerabilidade mais alta, tem-se $I_{-V} = I_{\min}$ e $I_{+V} = I_{\max}$. Como exemplo deste tipo de indicador cita-se o percentual de chefes de domicílios analfabetos. Por sua vez, nos casos de relação inversa com a vulnerabilidade, onde o menor valor indica maior vulnerabilidade, tem-se $I_{+V} = I_{\min}$ e $I_{-V} = I_{\max}$. Um exemplo de indicador nesta situação é a renda média mensal domiciliar.

Após a padronização dos 15 indicadores que compõem o IVS, tem-se como resultado que os valores mais próximos de 1 refletem maior vulnerabilidade. Vale destacar que o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) é obtido a partir da média aritmética dos 15 indicadores.

Após a elaboração do índice, foi realizada uma classificação dos setores censitários, e dos distritos, existentes no município de Caucaia especificando quatro classes de vulnerabilidade, baseadas na média e na variabilidade (desvio-padrão) do IVS. Desta forma, foram criadas as seguintes classes de vulnerabilidade:

Classe 1: alta vulnerabilidade, para valores superiores ao índice médio somado ao valor do desvio-padrão;

Classe 2: média-alta vulnerabilidade, para valores maiores que o valor médio e menores que a média mais o valor do desvio-padrão;

Classe 3: média-baixa vulnerabilidade, para valores inferiores à média e superiores à média menos um desvio-padrão;

Classe 4: baixa vulnerabilidade, para índices inferiores à média menos um desvio-padrão.

Com a definição destas quatro classes, é possível avaliar as “zonas de vulnerabilidade”. Conforme Cunha et al. (2006), o caráter multidimensional da vulnerabilidade implica que não necessariamente se deva trabalhar com a categoria dicotômica do tipo vulnerável *versus* não vulnerável. Pode-se então criar uma espécie de gradiente de situações a partir do qual se possa melhor quantificar as principais debilidades (ou conjunto delas) de cada segmento socioespacial da população.

RESULTADOS

Conforme dados do último censo demográfico (IBGE, 2010), a população de Caucaia correspondeu a 325.441 habitantes, representando 3,85% do contingente populacional do Estado (8.452.381 hab.), sendo o segundo maior município do Ceará em população residente, ficando atrás apenas da Capital, Fortaleza (2.452.185 hab.).

A maior parte das pessoas reside na área urbana do município, com mais de 290 mil habitantes (Tabela 1), o que leva Caucaia a apresentar uma alta taxa de urbanização (89,18%), que se define como a relação entre a população urbana e a total. Vale mencionar que nos distritos de Bom Princípio, Catuana, Guararu e Tucunduba a maior parcela da população reside na zona rural. A referida tabela exhibe a distribuição populacional de Caucaia em 2010 segundo os seus oito distritos. Verifica-se que 50,84% da população vivem no distrito sede, vindo em seguida os distritos de Jurema (39,72%), Catuana (2,79%) e Sítios Novos.

Tabela 1: População total, urbana e rural, Caucaia e Distritos - 2010

| Distritos | Total | | Urbana | | Rural | |
|----------------------|---------|------------|---------|-----------|--------|-----------|
| | N.º | % (coluna) | N.º | % (linha) | N.º | % (linha) |
| Município de Caucaia | 325.441 | 100,00 | 290.220 | 89,18 | 35.221 | 10,82 |
| Bom Princípio | 3.257 | 1,00 | 1.196 | 36,72 | 2.061 | 63,28 |
| Catuana | 9.092 | 2,79 | 1.878 | 20,66 | 7.214 | 79,34 |
| Caucaia | 165.459 | 50,84 | 149.896 | 90,59 | 15.563 | 9,41 |
| Guararu | 4.278 | 1,31 | 918 | 21,46 | 3.360 | 78,54 |
| Jurema | 129.276 | 39,72 | 129.276 | 100,00 | - | - |
| Mirambé | 5.076 | 1,56 | 2.609 | 51,40 | 2.467 | 48,60 |
| Sítios Novos | 5.990 | 1,84 | 4.270 | 71,29 | 1.720 | 28,71 |
| Tucunduba | 3.013 | 0,93 | 177 | 5,87 | 2.836 | 94,13 |

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

Apresentam-se na Tabela 2 os dados concernentes à dimensão da Habitação e Saneamento. Constata-se que o distrito de Guararu deteve a maior proporção de moradores em domicílios próprios, enquanto que o distrito de Tucunduba possuiu o menor percentual. A média para o município de Caucaia correspondeu a 78,35%.

Em relação ao abastecimento de água e a existência de banheiro ou sanitário de uso exclusivo do domicílio, Jurema foi o distrito com melhor desempenho, enquanto Tucunduba possuiu as piores condições. No tocante aos domicílios ligados a rede geral de esgoto ou com fossa séptica e a coleta de lixo realizada por serviço de limpeza urbana, novamente os distritos de Jurema e Tucunduba detiveram a melhor e pior situação, respectivamente, para ambos indicadores.

Tabela 2: Indicadores relativos à dimensão da habitação e saneamento - Caucaia - 2010

| Distritos | Indicadores | | | | | |
|----------------------|---------------------------------------|---|--|--|---|---|
| | % de moradores em domicílios próprios | % de moradores em domicílios ligados a rede geral de água | % de moradores em domicílios com existência de banheiro ou sanitário | % de moradores em domicílios ligados a rede geral de esgoto ou com fossa séptica | % de moradores em domicílios com lixo coletado por serviço de limpeza | % de moradores em domicílios com energia elétrica |
| Município de Caucaia | 78,35 | 81,64 | 97,67 | 59,78 | 82,48 | 99,41 |
| Bom Princípio | 70,13 | 7,40 | 84,37 | 20,60 | 3,32 | 98,46 |
| Catuana | 77,49 | 28,08 | 90,36 | 10,88 | 43,32 | 99,01 |
| Caucaia | 80,20 | 79,86 | 98,18 | 43,81 | 81,77 | 99,52 |
| Guararu | 85,70 | 11,05 | 83,42 | 27,17 | 26,77 | 99,46 |
| Jurema | 76,37 | 93,44 | 99,34 | 79,96 | 92,10 | 99,70 |
| Mirambé | 85,08 | 69,93 | 90,20 | 53,48 | 41,34 | 98,58 |
| Sítios Novos | 72,20 | 74,67 | 95,39 | 20,82 | 55,71 | 98,70 |
| Tucunduba | 65,06 | 4,68 | 72,53 | 4,95 | 4,98 | 98,14 |

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

Vale destacar que a proporção de domicílios em Caucaia que possuem como forma de esgotamento sanitário a rede geral de esgoto ou a fossa séptica ainda é baixa (59,78%), sendo também bastante desigual, existindo distritos com percentuais em torno de 80% e outros com menos de 5%, necessitando, conseqüentemente, de mais políticas de expansão da rede de coleta e tratamento de esgotos no município, com o intuito de aumentar o percentual de cobertura, trazendo, desta forma, benefícios para a população em diversas áreas, como, por exemplo, na saúde e no meio ambiente.

Neste viés de análise, Silva e Travassos (2008) comentam que estudos empíricos realizados demonstram o estreito relacionamento entre a carência de infraestrutura de saneamento e importantes indicadores de saúde, como a mortalidade infantil. Dessa forma, a ausência de abastecimento de água e de coleta de esgotos é uma das principais responsáveis pela proliferação de doenças, seja através do consumo de

água não tratada, ou pelo contato físico com águas poluídas.

Conforme Almeida (2010), deficiências de saneamento e habitação podem ser condicionantes de vulnerabilidade e exposição aos perigos naturais, pois a falta de habitação e de acesso a serviços públicos, tais como a água tratada, coleta de esgotos e de lixo, pode conferir situações de intensa insegurança a população com provável redução de bem-estar.

Quanto à proporção de moradores que residem em domicílios com presença de energia elétrica, verifica-se uma boa condição para o município de Caucaia, e, por conseguinte em todos os distritos. Dessa forma, Caucaia caminha para a universalização da oferta deste serviço de infraestrutura, apresentando mais de 99% de cobertura.

A Tabela 3 mostra os indicadores referentes à Dimensão da Renda, constatando-se que há uma disparidade na distribuição da mesma no município, a qual pode contribuir para o surgimento de desigualdades sócio-territoriais.

Por exemplo, os domicílios localizados no distrito sede possuem renda média mensal superior a R\$ 700,00, ao passo que os domicílios da maioria dos distritos detêm renda inferior a R\$ 500,00. Verifica-se também um elevado valor da variância da renda média domiciliar na sede de Caucaia, indicando que há uma dispersão deste valor entre os domicílios desse distrito, isto é, domicílios com altos valores de renda média mensal e outros com baixos valores.

Em relação à proporção de residências com renda domiciliar *per capita* inferior a $\frac{1}{2}$ salário mínimo, utilizada em muitos estudos como taxa de pobreza, constata-se que o município de Caucaia obteve um percentual de 59,01%. Ressalta-se que apenas o distrito de Jurema deteve proporção inferior (57,17%) à média municipal. Assim, fica evidenciado que a maioria dos domicílios auferem um valor de renda mensal *per capita* reduzido em Caucaia.

Tabela 3: Indicadores relativos à dimensão da renda - Caucaia - 2010

| Distritos | Indicadores | | |
|----------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| | Renda média mensal domiciliar (R\$) | % de domicílios com renda domiciliar per capita inferior a ½ salário mínimo | Variância da renda média domiciliar |
| Município de Caucaia | 693,11 | 59,01 | 389.418,55 |
| Bom Princípio | 441,55 | 64,88 | 64.454,18 |
| Catuana | 513,47 | 62,75 | 193.348,73 |
| Caucaia | 728,67 | 59,50 | 1.865.523,69 |
| Guararu | 495,77 | 65,12 | 191.107,98 |
| Jurema | 692,36 | 57,17 | 356.077,91 |
| Mirambé | 490,87 | 63,90 | 239.936,98 |
| Sítios Novos | 447,56 | 66,27 | 81.278,79 |
| Tucunduba | 419,36 | 65,64 | 123.620,16 |

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

Os indicadores da Dimensão da Educação são mostrados na Tabela 4. Observa-se que a população acima de 14 anos de idade analfabeta do município de Caucaia registrou o valor de 12,86% em 2010. O distrito de Jurema (9,19%) seguido da sede municipal (13,25%) obtiveram as menores taxas. Em contrapartida, todos os demais distritos detiveram valores acima de 20%, sendo estes percentuais considerados elevados quando comparados com a média municipal.

O percentual de chefes de domicílios analfabetos seguiu um padrão próximo ao do indicador anterior, com as menores taxas sendo anotadas em Jurema e na sede de Caucaia, respectivamente. Comparando-se os dois indicadores, percebe-se uma maior incidência relativa de analfabetos chefes de domicílios, em relação à população com 15 anos ou mais de idade.

Tabela 4: Indicadores relativos à dimensão da educação - Caucaia - 2010

| Distritos | Indicadores | |
|----------------------|--|---------------------------------------|
| | % da população com 15 anos ou mais de idade analfabeta | % de chefes de domicílios analfabetos |
| Município de Caucaia | 12,86 | 17,40 |
| Bom Princípio | 36,75 | 43,61 |
| Catuana | 21,15 | 27,95 |
| Caucaia | 13,25 | 18,38 |
| Guararu | 29,60 | 41,16 |
| Jurema | 9,19 | 12,00 |
| Mirambé | 24,58 | 35,16 |
| Sítios Novos | 27,40 | 36,94 |
| Tucunduba | 32,92 | 45,41 |

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

De acordo com Almeida (2010), o acesso à educação condiciona vários aspectos socioeconômicos, pois quanto maior o tempo de estudos tende a serem maiores a renda, a qualidade de vida e a expectativa de vida do indivíduo. Além disso, uma formação adequada pode definir a maneira como um indivíduo lida com o risco a fatores de redução de bem-estar, visto que pouca educação pode limitar a habilidade de enfrentar as situações perigosas e dificultar medidas de recuperação e adaptação.

A Tabela 5 apresenta os dados relacionados à dimensão da Situação Social. Constata-se que a média de moradores por domicílio variou entre 3,92 (Bom Princípio) e 3,58 (Jurema). Quanto maior o valor deste indicador tem-se uma tendência de menor bem-estar e, conseqüentemente, maior vulnerabilidade social para os residentes.

Tabela 5: Indicadores relativos à dimensão do capital social - Caucaia - 2010

| Distritos | Indicadores | | | |
|----------------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | Média de moradores por domicílio | Razão de dependência | % de mulheres chefes de domicílio | % de agregados à família |
| Município de Caucaia | 3,64 | 47,93 | 41,17 | 0,34 |
| Bom Princípio | 3,92 | 58,34 | 44,46 | 0,06 |
| Catuana | 3,72 | 57,74 | 37,03 | 0,51 |
| Caucaia | 3,65 | 49,20 | 40,41 | 0,34 |
| Guararu | 3,82 | 59,15 | 24,38 | 0,35 |
| Jurema | 3,58 | 44,07 | 43,01 | 0,35 |
| Mirambé | 3,81 | 55,51 | 31,78 | 0,26 |
| Sítios Novos | 3,93 | 61,19 | 46,39 | 0,37 |
| Tucunduba | 3,69 | 60,86 | 39,05 | 0,37 |

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

No tocante a razão de dependência, esta atingiu o valor de 47,93% para o município de Caucaia, enquanto que o distrito de Sítios Novos alcançou a maior taxa (61,19%) e Jurema (44,07%) a menor.

Do ponto de vista da distribuição geográfica, percebe-se que apenas 2 distritos tiveram o valor da razão de dependência inferior a 50%, sendo estes distritos caracterizados por possuir baixas proporções de jovens (0 a 14 anos) e idosos (65 anos ou mais), e uma maior predominância de população em idade ativa (15 a 64 anos), disponibilizando para o mercado de trabalho, um contingente expressivo de mão-de-obra em busca de serviço.

Ressalta-se que quanto maior o grau de dependência econômica e de envelhecimento há uma disposição que tais elementos possam refletir dificuldades para as famílias ou domicílios no processo de reprodução social.

Almeida (2010) cita que a presença de idosos em locais expostos a riscos naturais e sociais os torna mais vulneráveis, pois eles detêm maiores dificuldades de mobilidade, requerendo mais cuidados por conta de suas debilidades físicas ou psíquicas, o que pode causar a diminuição da resiliência (capacidade de resposta e recuperação) desses grupos.

O percentual de mulheres chefe de domicílio que não residem com conjugue ou companheiro foi superior à média identificada para o município como um todo nos distritos de Bom Princípio, Jurema e Sítios Novos.

Salienta-se que os distritos com maiores proporções tendem a possuir uma maior probabilidade do domicílio à vulnerabilidade social, uma vez que a mãe tem a responsabilidade de cuidar sozinha do lar e de buscar renda visando sustentar a família. No tocante ao percentual de agregados na família, verificou-se uma maior incidência na população residente nos distritos de Catuana, Sítios Novos e Tucunduba, que são os que detêm maior parcela de população na zona rural.

As tabelas anteriores mostraram os indicadores para os distritos do município de Caucaia de forma isolada. A Tabela 6, a seguir, apresenta a análise integrada das diversas dimensões, gerando o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS).

O IVS varia entre 0 e 1, sendo que quanto mais próximo de 1 maior a vulnerabilidade. Observa-se que o distrito de Jurema deteve os melhores índices em todas as dimensões e, conseqüentemente em relação ao IVS, sendo seguido pela sede de Caucaia.

Na contramão, os distritos que obtiveram os maiores valores de IVS foram Tucunduba, Bom Princípio e Sítios Novos, possuindo, as populações desses distritos maior propensão a sofrer perda de bem-estar, uma vez que detêm menor dotação de ativos, estando expostos a riscos ocasionados por alterações nos planos social e econômico.

Importante mencionar que nos distritos de Bom Princípio, Catuana, Guararu e Tucunduba, parcela significativa da população reside na zona rural, sendo esta região do município carente de serviços públicos ligados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo e educação, apresentando também baixa renda domiciliar *per capita*.

Tabela 6: Indicadores para todas as dimensões que compõe o IVS - Caucaia - 2010

| Distritos | Dimensões | | | | | Posição |
|---------------|------------------------|--------|----------|-----------------|--------|---------|
| | Habitação e Saneamento | Renda | Educação | Situação social | IVS | |
| Jurema | 0,0753 | 0,0931 | 0,0000 | 0,3720 | 0,1480 | 1º |
| Caucaia | 0,1958 | 0,4184 | 0,1691 | 0,4623 | 0,3078 | 2º |
| Mirambé | 0,3796 | 0,5351 | 0,6257 | 0,5249 | 0,4823 | 3º |
| Catuana | 0,5637 | 0,4601 | 0,4556 | 0,6932 | 0,5631 | 4º |
| Guararu | 0,5190 | 0,5654 | 0,8067 | 0,5545 | 0,5761 | 5º |
| Sítios Novos | 0,4756 | 0,6394 | 0,7036 | 0,9219 | 0,6577 | 6º |
| Bom Princípio | 0,8109 | 0,5917 | 0,9731 | 0,6792 | 0,7536 | 7º |
| Tucunduba | 0,9969 | 0,6546 | 0,9304 | 0,6611 | 0,8300 | 8º |

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

A Figura 1 exhibe o mapa com a distribuição territorial do IVS em nível de distritos, verificando-se que a população da sede de Caucaia e do distrito de Jurema foram classificadas como tendo baixa vulnerabilidade social, a população de Mirambé possuiu média-baixa vulnerabilidade, Guararu, Catuana, Sítios Novos e Bom Princípio registraram média-alta vulnerabilidade e a população de Tucunduba alta vulnerabilidade.

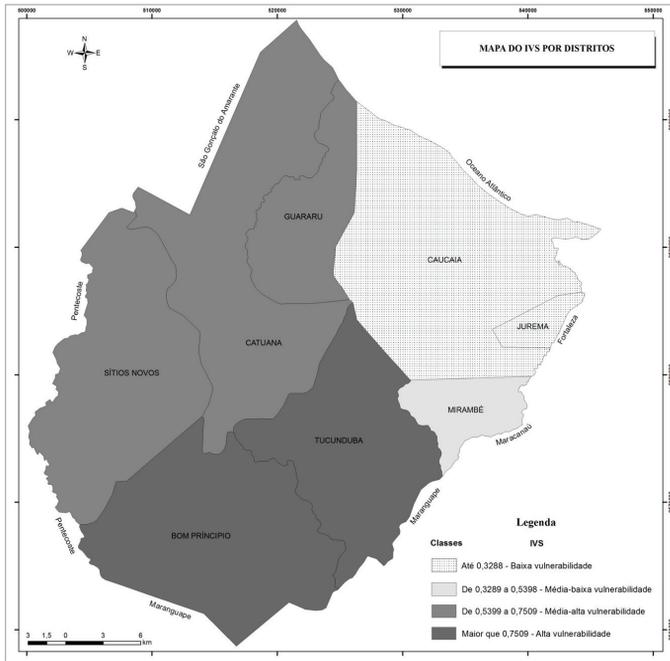


Figura 1: Mapa do Índice de vulnerabilidade social para os distritos de Caucaia - 2010

Ressalta-se que Jurema possui um contingente populacional em torno de 130.000 habitantes, localizando-se totalmente em área urbana e sendo vizinha a Fortaleza, capital do Estado. Por sua vez, o distrito sede ainda possui algumas áreas classificadas como rurais ou em processo de urbanização, as quais não são servidas por infraestrutura urbana adequada.

Conforme Fujita et al. (2002), um dos principais fatores que ocasionariam um ambiente de externalidades positivas, gerando infraestrutura urbana, seria a concentração de pessoas e empresas, atraindo fornecedores de matéria-prima e facilitando a difusão da informação promovida pela proximidade geográfica, além da redução dos custos de transporte.

Neste viés de análise, faz-se necessário ressaltar que embora o enfoque deste estudo seja as fronteiras administrativas de Caucaia, a visão da realidade metropolitana é fundamental para a compreensão e a análise municipal, uma vez que vários residentes em Caucaia trabalham em Fortaleza, optando por residir o mais próximo possível da capital, ou seja, no caso na sede de Caucaia ou no distrito de Jurema.

O IVS segundo os setores censitários do município de Caucaia

O IVS se apresenta como um índice que possibilita o estudo das contradições sociais, sendo estas contradições frutos de relações desiguais que são ocasionadas por uma sociedade que é dividida em classes. Para atingir este objetivo, o IVS assume caráter multidimensional, onde almejando ter-se de forma mais visível o retrato das disparidades sócio-territoriais existentes em Caucaia, optou-se pela análise do índice em nível de setores censitários, o qual é a menor unidade de agregação de dados pesquisada no Censo 2010. Neste contexto, a Figura 2 exhibe o mapa com a distribuição dos setores censitários conforme as quatro classes de vulnerabilidade do IVS. Observando o referido mapa se verifica que o padrão do IVS identificado no mapa em nível de distritos se repete parcialmente quando se analisa uma unidade geográfica de menor dimensão, no caso os setores censitários.

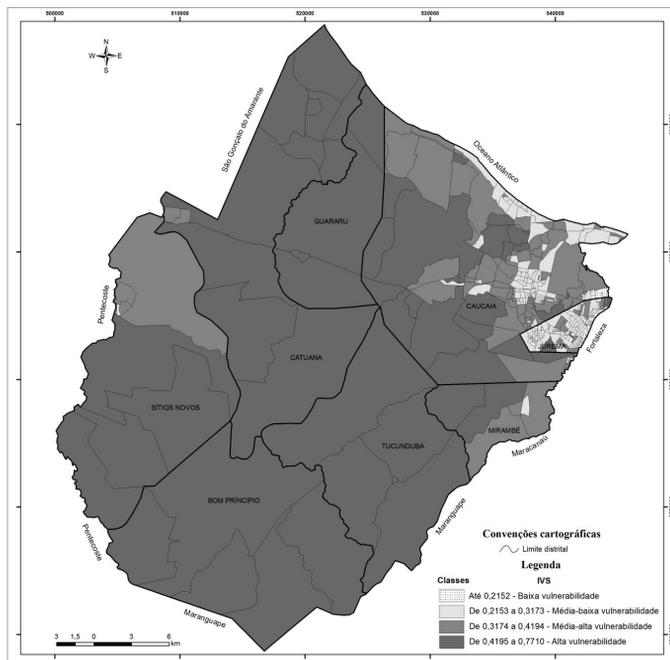


Figura 2: Mapa do IVS para os setores censitários de Caucaia - 2010

Avaliando os distritos, percebe-se inicialmente que os setores censitários pertencentes à Guararu, Bom Princípio e Tucunduba continuaram a ter suas populações classificadas como de alta vulnerabilidade social,

enquanto que Catuana registrou setores qualificados com médio-alto e alto IVS. A população destes distritos correspondeu em 2010 a 19.640 pessoas ou 6,03% do total do município.

O distrito de Sítios Novos assinalou setores censitários nas classes de alta, média-alta e média-baixa vulnerabilidade. Ressalta-se que o setor qualificado como sendo de média-baixa vulnerabilidade está situado na sede distrital, a qual possui abastecimento de água das residências oriundo da rede geral, tendo também a presença de comércios que buscam dinamizar a economia local. No distrito de Mirambé, localizam-se setores avaliados como de média-baixa, média-alta e alta vulnerabilidade, evidenciando-se também uma propensão a riscos que possam diminuir as condições de bem-estar da população.

O distrito de Jurema possui setores qualificados nas classes de baixa, média-baixa, média-alta e de alta vulnerabilidade, demonstrando uma possível desigualdade sócio-territorial neste local. Os setores classificados como de alta vulnerabilidade situam-se no bairro de São Miguel, fronteira com o município de Fortaleza, e nos bairros de Araturi e Arianópolis.

Na sede de Caucaia, também houve setores censitários nas classes de baixa, média-baixa, média-alta e alta vulnerabilidade, sendo estas duas últimas classes localizadas principalmente nos bairros de Sobradinho, Toco, Urucutuba, Capuã, Lagoas dos Porcos, Barra Nova, Bom Jesus, Mestre Antônio, Icará e Genipabu. Dessa forma, o IVS em nível de setores censitários permite identificar dentro do tecido urbano locais que, por vezes, abrigam grandes segmentos populacionais, apresentando condições socioeconômicas desfavoráveis.

Por outro lado, também se verifica um adensamento de setores censitários qualificados como tendo baixa e média-baixa vulnerabilidade, situados, sobretudo, nos bairros do Centro, Padre Romualdo, Novo Pabussú, Cigana, Parque Soledade e Itambé, sendo estas áreas caracterizadas por possuir uma melhor infraestrutura urbana, quando comparadas às demais do município e, conseqüentemente, um maior valor do uso do solo.

Dessa forma, tem-se que os setores com menor vulnerabilidade social encontram-se em zonas mais valorizadas da cidade. Esses locais no território municipal concentram parcela significativa da população de maior renda, possuindo também melhor disponibilidade de infraestrutura e maior oferta de serviços urbanos.

A Tabela 7 mostra a divisão populacional dos distritos de Caucaia segundo a classificação do IVS. Em síntese, verifica-se que 45.546 (13,99%) pessoas estão na condição de baixa vulnerabilidade, 148.703 (45,69%) em situação de média-baixa vulnerabilidade, 93.307 (28,68%) em condição de média-alta e 37.885 (11,64%) pessoas na situação de alta vulnerabilidade.

Tabela 7: Indicadores para todas as dimensões que compõe o IVS - Caucaia - 2010

| Distritos | Classes de vulnerabilidade | | | | | | | | Total |
|---------------|----------------------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| | Baixa | | Média baixa | | Média alta | | Alta | | |
| | N.º | % | N.º | % | N.º | % | N.º | % | |
| Bom Princípio | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3.257 | 8,60 | 3.257 |
| Catuana | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1.881 | 2,02 | 7.211 | 19,03 | 9.092 |
| Caucaia | 9.145 | 20,08 | 71.376 | 48,00 | 70.858 | 75,94 | 14.080 | 37,17 | 165.459 |
| Guararu | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 4.278 | 11,29 | 4.278 |
| Jurema | 36.401 | 79,92 | 74.920 | 50,38 | 14.010 | 15,01 | 3.945 | 10,41 | 129.276 |
| Mirambé | 0 | 0,00 | 1.439 | 0,97 | 2.538 | 2,72 | 1.099 | 2,90 | 5.076 |
| Sítios Novos | 0 | 0,00 | 968 | 0,65 | 4.020 | 4,31 | 1.002 | 2,64 | 5.990 |
| Tucunduba | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 3.013 | 7,95 | 3.013 |
| Total | 45.546 | 100,00 | 148.703 | 100,00 | 93.307 | 100,00 | 37.885 | 100,00 | 325.441 |

Fonte dos dados: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

O contingente populacional de baixa e média-baixa vulnerabilidade está concentrado na sede de Caucaia e no distrito de Jurema. Em contrapartida, Tucunduba, Bom Princípio e Guararu tiveram suas populações com a classificação alta.

Não obstante, vale mencionar que a sede municipal e Jurema também possuem expressivo quantitativo de pessoas na situação de alta vulnerabilidade. Maiores detalhes podem ser consultados na referida tabela.

Esses resultados sugerem que o IVS não se distribui igualmente entre os setores censitários do município de Caucaia, uma vez que eles apresentaram baixas e altas vulnerabilidades.

Dessa forma, as áreas que possuem uma população com melhores condições educacionais, de renda e são servidas por infraestrutura domiciliar tem-se uma menor vulnerabilidade social. Ressalta-se que a lógica do oferecimento por parte do poder público dos serviços de infraestrutura privilegia, quase sempre, zonas mais valorizadas da cidade.

Vale destacar que segundo MMA (2006), a análise socioeconômica deve buscar parâmetros e critérios que identifique as formas diferenciadas de ocupação do território. Nesse sentido, a síntese dos estudos socioeconômicos deverá gerar uma regionalização capaz de delimitar subespaços para os quais possam ser definidos programas e ações governamentais mais adequados às suas especificidades, colaborando para um planejamento eficaz do território, visando diminuir as desigualdades sócio-territoriais.

Assim, por meio do mapa de setores censitários visualiza-se espacialmente onde a população mais necessitada se encontra em termos de acesso a habitação, saneamento básico, renda e educação, seja regional ou localmente, sendo o mesmo uma importante ferramenta para a proposição de ações públicas voltadas ao combate das disparidades sociais encontradas em Caucaia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo estudar as condições de vulnerabilidade social da população residente no município de Caucaia. Para tanto, com base nos dados do Censo 2010, calculou-se o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS) para os distritos e setores censitários do município.

Verificou-se que o distrito de Jurema obteve o melhor desempenho em todas as dimensões que compõe o IVS, e, conseqüentemente, em relação ao índice como um todo, sendo seguido pela sede de Caucaia. Em contrapartida, os distritos que registraram os maiores valores de IVS foram Tucunduba, Bom Princípio e Sítios Novos, detendo, as populações desses distritos maiores riscos a sofrer perda de bem-estar, gerados por possíveis alterações nos planos econômicos, sociais, políticos e ambientais, notadamente os relacionados ao fenômeno da seca.

Em termos de localização territorial, os setores censitários dos distritos de Guararu, Catuana, Sítios Novos, Bom Princípio, Tucunduba e Mirambé caracterizam um grande *cluster* de alta vulnerabilidade social. No distrito de Jurema foram identificados bolsões de baixa vulnerabilidade em setores censitários pertencentes aos bairros de Nova Metrópole, Arianópolis, Araturi, Parque Guadalajara e Parque Albano, denotando que estes setores censitários possuem em sua maior parte população vivendo em melhores condições relativas de bem-estar social do que a dos distritos citados anteriormente.

Na sede de Caucaia, registraram-se setores de alta vulnerabilidade social situados nos bairros de Barra Nova, Mestre Antônio, Patrícia Gomes, Sobradinho e Tabapuá Brasília. Por sua vez, em setores censitários localizados nos bairros do Centro, Açude, Cigana e Planalto Caucaia foi diagnosticado população em condição de baixa vulnerabilidade.

Por fim, parafraseando Santos (2000), comenta-se que as cidades detêm dinâmicas espaciais que se concretizam no território, sendo que ao se negligenciar essa diversidade nega-se a existência de diferentes territórios que compõem uma cidade.

Percebesse, desse modo, a importância de se mapear a vulnerabilidade social, pois a partir dos mapas elaborados, podem-se planejar estratégias de desenvolvimento mais efetivas e ações públicas focadas, localizando-se territorialmente onde está à população vulnerável, no intuito de se planejar ações almejando reduzir as disparidades sócio-territoriais existentes no município.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. Q. **Vulnerabilidades socioambientais de rios urbanos**. Tese de Doutorado em Geografia – UNESP. Rio Claro-SP. 278 p. 2010.

BUSSO, G. **La vulnerabilidad social y las políticas sociales a inicios del siglo XXI: una aproximación a sus potencialidades y limitaciones para los países latinoamericanos**. Santiago do Chile: CEPAL/CELADE, 2001.

CUNHA, J. M. P.; JAKOB, A. A. E.; HOGAN, D. J.; CARMO, R. L. do. A vulnerabilidade social no contexto metropolitano: o caso de Campinas. In: CUNHA, J. M. P. da (Org.). **Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação**. Campinas: Nepo/Unicamp, p.143-168, 2006.

FIRJAM. **Índice de Desenvolvimento Municipal**. Sistema FIRJAM, 2012. Disponível em: <<http://www.firjan.org.br/ifdm/>>. Acesso em: 11 jan. 2013.

FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A.J. **Economia Espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo**. Editora Futura: São Paulo, 2002.

GARCIA, A. G.; MATOS, R. **A distribuição espacial da vulnerabilidade social das famílias brasileiras**. Seminário sobre população, pobreza e desigualdade. 2007. Disponível em: <<http://www.abep.nepo.unicamp.br/>

SeminarioPopulacaoPobrezaDesigualdade2007>. Acesso em: 12 dez. 2012.

GARCIA, B. La situación laboral precária: marcos conceituales e ejes analíticos pertinente. **Revista Trabajo**. Ano 2, nº 3, 2006. OIT-México.

GENOVEZ, P. C.; MONTEIRO, A. M. V; CÂMARA, G; FREITAS, C. C. Indicadores territoriais de exclusão/inclusão social: Geoinformação como suporte ao planejamento de políticas sociais. In: ALMEIDA, C. M.; CÂMARA, G; MONTEIRO, A. M. V. **Geoinformação em urbanismo: cidade real x cidade virtual**. Oficina de textos, p. 64-85, 2007.

IBGE. **Censo Demográfico de 2010**. 2010. Disponível em: <www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 nov. 2012.

IPECE. **Anuário Estatístico do Ceará 2012**. Fortaleza. 2013. Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/publicacoes/anuario/anuario2012/index.htm>. Acesso em: 15 abr. 2013.

IPECE. **Índice Municipal de Alerta 2010**. Fortaleza. 2010. Disponível em: <www.ipece.ce.gov.br/categoria4/ima/>. Acesso em: 05 jan. 2013.

KAZTMAN, R. Seducidos y abandonados: el aislamiento social de los pobres urbanos. **Revista de la CEPAL**. Santiago do Chile, n.75, p.171-189. 2001.

MACEDO, C. E. G.; BASSANI, V. D. S. Vulnerabilidade socioeconômica em Porto Alegre. Uma abordagem com análise multivariada. XVII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, ABEP. **Anais...** Caxambu - MG. 2010.

MACEDO, Y.M.; PEDROSA, L. P.D.; ALMEIDA, L.Q. Vulnerabilidade social de Natal, RN, Brasil: Operacionalização e mensuração no fenômeno no município. **Revista Geonorte**. Edição espacial. V. 1. nº 4 . p. 1.020-1.030, 2012.

MEDEIROS, C.N.; PETTA, R.A.; DUARTE, C.R. Mapeamento de indicadores socioeconômicos do município de Parnamirim (RN) utilizando técnicas de geoprocessamento. **Revista Geografia**, v. 30, nº 3, p. 163-181. 2005.

MMA. Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: diretrizes metodológicas para o zoneamento ecológico-econômico do Brasil**. 3ª ed. Brasília: MMA, 2006.

MTE. Ministério do Trabalho e Emprego. **Aspectos conceituais da**

Vulnerabilidade Social. Relatório técnico. Brasília - DF, 31p, 2007.

NASCIMENTO, F. R.; SAMPAIO, J. L. F. **Geografia física, geossistemas e estudos integrados da paisagem.** Revista da Casa da Geografia de Sobral, v. 6-7, p. 167-179, 2005.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil.** Brasília: PNUD/ONU, 2013. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>> Acesso em: 05 ago. 2013.

PORTO, M. F. S. **Uma Ecologia Política dos Riscos: princípios para integramos o local e o global na promoção da saúde e da justiça ambiental.** Rio de Janeiro: Fiocruz, 248p, 2007.

SANTOS, E. A. **Fragilidade e Riscos Socioambientais em Fortaleza - CE: contribuições ao ordenamento territorial.** Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Geografia Física - USP. São Paulo - SP. 2011.

SANTOS, M. **Por uma nova globalização.** Rio de Janeiro: Record, 2000.

SEADE - Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. **Índice paulista de responsabilidade social.** Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2012. Disponível em: < <http://www.seade.gov.br/projetos/iprs/>>. Acesso em: 11 jan. 2013.

SEMAS - Secretaria Municipal de Assistência Social. **Índice da Vulnerabilidade Social.** Relatório técnico. Fortaleza. 2009. 26p.

SILVA, L.S; TRAVASSOS, L. Problemas ambientais urbanos: desafios para a elaboração de políticas públicas integradas. **Revista Cadernos metrópole.** V. 19. p. 27-47. 2008. Disponível na internet: www.cadernosmetropole.net/download/cm_artigos/cm19_118.pdf. Acesso em 18/10/2012.

TOMINAGA, L.K. 2009. Análise e mapeamento de risco. In: TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J. & AMARAL, R. (orgs.). **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir.** São Paulo: Instituto Geológico/IMESP. ISBN: 978-85-87235-09-1, p. 147-160, 2009.

ZANELLA, M. E; COSTA, M. C. D; PANIZZA A. de C; ROSA, M. V. Vulnerabilidade socioambiental de Fortaleza. In: DANTAS, E. W. C; COSTA, M. C. L. (Orgs.). **Vulnerabilidade socioambiental na Região Metropolitana de Fortaleza.** Fortaleza: Edições UFC, p. 191-215, 2009.

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS PSFs DO MUNICÍPIO DE SOBRAL: UMA ABORDAGEM UTILIZANDO O DEA

Carlos Eduardo Firmo de Lima*
Pablo Urano de Carvalho Castelar**
Alesandra de Araújo Benevides***

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo uma análise sobre a eficiência técnica nas quinze unidades dos Programas de Saúde da Família da cidade de Sobral referente ao ano de 2012, utilizando para isso a técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA). Para mensurar a eficiência dessas unidades (DMUs), foram utilizadas variáveis output (atendimentos) e inputs (quantidades de equipes de PSFs, de médicos, consultórios e profissionais), através de modelos com retornos constantes de escala (CCR) e retornos variáveis de escala (BCC), ambos orientados ao produto. Os resultados mostram que, para o modelo CCR, quatro unidades do Programa Saúde da Família são consideradas eficientes, pois estão na fronteira de eficiência, servindo de referência positiva para as unidades ineficientes. Já para o modelo BCC, o número de unidades eficientes sobe para oito. Quando comparados os modelos CCR e BCC, observa-se que apenas quatro unidades apresentam tanto eficiência técnica como são eficientes de escala.

Palavras-chave: Análise Envoltória de Dados; Eficiência Técnica; Programa Saúde da Família.

Abstract: This study aims to perform an analysis of technical efficiency in the fifteen units of the Family Health Program in the city of Sobral for the year 2012, using the data envelopment analysis (DEA) technique. To measure the efficiency of these decision making units (DMUs), output

* Graduado em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Ceará – Campus de Sobral.

** Professor da Universidade Federal do Ceará do Curso de Finanças (FEAAC), Doutor em Economia pelo CAEN (UFC), com Mestrado em Economia pelo CAEN (UFC) e Graduação em Ciências Econômicas na Universidade Federal do Ceará.

*** Professora da Universidade Federal do Ceará - Campus de Sobral dos cursos de Ciências Econômicas e Finanças, Doutoranda em Economia no CAEN (UFC). Possui mestrado em Economia pela UFC e graduou-se em Comunicação Social pela Universidade Federal do Ceará.

variables were used (medical visits) and inputs (amount of Program teams, doctors, clinics and practitioners) through models with constant returns to scale (CCR) and variable returns to scale (BCC), both directed to the product. The results showed that, for the CCR model, four units of the Family Health Program are considered efficient, as they are on the efficiency frontier, serving as a positive reference to inefficient units. As for the CCB model, the number of efficient units goes to eight. When comparing the CCR and BCC models, it is observed that only four units feature both technical efficiency and scale efficiency.

Key words: Data envelopment analysis, Technical Efficiency; Family Health Program.

1. INTRODUÇÃO

A Constituição Federal de 1988 do Brasil inseriu a saúde entre os direitos sociais, reconhecendo-a como um direito de cidadania abrangendo a todos os brasileiros. Neste contexto, surgiu o Sistema Único de Saúde, que seria regulamentado em 1990 por meio da Lei Orgânica da Saúde (Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990).

Para colocar em prática o que está escrito na constituição e consolidar o SUS, foi implementado em 1994 o Programa de Saúde da Família, que, por alguns, é considerado uma das ferramentas mais eficazes para a prestação do bom atendimento à saúde, pois considera que a estratégia correta no combate à doença é a prevenção, ou seja, a atenção básica¹.

O desempenho das Unidades Básicas de Saúde (UBS), que são a porta de entrada preferencial do Sistema Único de Saúde (SUS) e se encontram inseridas no Programa Saúde da Família, é de extrema importância, porque são nessas unidades básicas que ocorrem o atendimento básico à população.

No contexto apresentado, este trabalho tem como objetivo principal a avaliação da eficiência técnica nos Programas de Saúde da Família no município de Sobral, referente ao ano de 2012, mostrando quais unidades do programa são eficientes e ineficientes.

A cidade de Sobral, que servirá como modelo para esse trabalho, é

¹ AZEVEDO, A. L. M. Acesso a atenção à saúde no SUS: O PSF como (estrita) porta de entrada. Recife: Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Mestrado em Saúde Pública, 2007.

considerada uma das maiores cidades do Estado do Ceará, com uma população de 193.134 habitantes, a segunda mais populosa do interior do estado. O município é referência em termos de saúde, porque possui cerca de dez hospitais, entre eles o Hospital Regional Norte, que atende não somente a cidade de Sobral, mas toda a região Norte do Estado.

Para atingir o propósito exposto, este trabalho utiliza a técnica de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*), através do modelo de Retornos Constantes de Escala (CCR) e de Retornos Variáveis de Escala (BCC), ambos orientados pelo produto. Essa técnica não paramétrica emprega programação matemática para construção de fronteiras de produção de unidades produtivas, chamadas de DMU (*Decision Making Units*), responsáveis pela transformação dos múltiplos insumos e dos múltiplos produtos (CASADO, 2009). As DMUs serão denominadas nesse trabalho de duas maneiras, que são: (i) eficientes - caso as unidades estiverem na fronteira de eficiência (ou seja, o score for igual a 1), (ii) ineficientes - caso o score seja menor que 1.

Nesse sentido, o presente trabalho visa fornecer subsídios para que se possam ser implantadas medidas para melhorar a eficiência dos atendimentos dos PSFs do município de Sobral, mostrando quais unidades devem servir de referência para as outras.

Assim, tornam-se imprescindíveis estudos para avaliar como está o nível de eficiência das unidades do Programa Saúde da Família, se as unidades estão usando o máximo de seus recursos na produção do produto, para que a população que necessita do sistema de saúde público seja beneficiada com melhorias nos padrões de atendimentos.

Além dessa introdução, o trabalho é organizado da seguinte maneira: na segunda seção será apresentado o contexto do estudo na economia da saúde e a saúde no Brasil. Na seção seguinte, é feita uma breve revisão de trabalhos abrangendo a área aqui apresentada. Na quarta seção são apresentados os aspectos regionais de Sobral. Na seção cinco, é discutida a metodologia aplicada. Na sexta seção é apresentado o modelo aplicado aos PSFs de Sobral, discutindo no capítulo seguinte os resultados obtidos. Por fim, é apresentada a conclusão do trabalho.

2. ECONOMIA DA SAÚDE

Uma das áreas de estudo sobre economia que mais avançaram é aquela ligada à economia da saúde, por meio do desenvolvimento de temas quanto a efetividade, ao valor e ao comportamento na produção, consumo da saúde e assistência médica. Os economistas da saúde estudam vários tipos de informações financeiras como custos, encargos e despesas.

O estudo da Economia da Saúde pode ser observado de diversos prismas, seja como área de conhecimento com potencial a ser desenvolvido pelas universidades e institutos de pesquisas envolvidos nessa temática, ou, também, como ferramenta de gestão e tomada de decisões a ser utilizada pelos gestores no serviço público de saúde, objetivando melhor servir à sociedade e alocar os recursos escassos que administra.

A economia da saúde passa a explorar tópicos da economia convencional que são relevantes para seu campo de aplicação como: o papel dos serviços de saúde no sistema econômico; o sistema de produção e distribuição de serviços de saúde; as formas de medir o impacto de investimentos em saúde; o emprego e os salários de profissionais de saúde e a oferta de mão de obra; o comportamento do prestador de serviços e suas relações com o consumidor.

Conforme Del Nero (2002), uma das mais importantes áreas de interesse da economia da saúde seria o estudo da função distributiva dos sistemas de saúde. Neste campo de estudo, encontram-se trabalhos voltados à desigualdade existentes nos serviços de saúde, tendo em vista a equidade possível.

Discussões sobre a estrutura da saúde também estão presentes, por exemplo, nos questionamentos sobre quem deve prover os serviços de saúde, ou seja, o setor público ou a iniciativa privada. Existem correntes que defendem que a provisão desse serviço dever ser papel do Estado, como um sistema de saúde nacionalizado, como acontece no Reino Unido. Por outro lado, existem aqueles que defendem a livre competição, sugerindo que as forças do mercado controlariam as relações entre os agentes.

2.1 Discussões sobre a Saúde no Brasil

A estrutura de saúde no Brasil é bastante complexa e deficitária por conta

de inúmeras variáveis que influenciam diretamente na boa prestação do serviço público, como a insatisfação dos médicos em trabalhar na rede pública, recursos mal geridos e estrutura precária nos hospitais².

Segundo Lima, Da Silva e Pereira (2010), no Brasil, a intervenção estatal na saúde só se deu na década de 1930, por conta de suas características econômicas e políticas, possibilitando o surgimento de políticas sociais nacionais. A política de saúde formulada nesse período era de caráter nacional, organizada em dois subsetores: o de saúde pública e o de medicina previdenciária.

No período que corresponde a 1974 a 1979, a Política Nacional de Saúde enfrentou permanente tensão entre a ampliação dos serviços e a disponibilidade de recursos financeiros. Em relação a política dos anos 1980 deve-se destacar a construção do Projeto de Reforma Sanitária (LIMA, DA SILVA E PEREIRA, 2010).

Finalmente, em 1988 foi criado pela Constituição Federal o Sistema Único de Saúde (SUS), cujo objetivo era de que a população do País tivesse acesso ao atendimento público de saúde. O SUS foi criado com a finalidade de alterar a situação de desigualdade na assistência à saúde da população, tornando obrigatório o atendimento público a qualquer cidadão. Tem entre seus princípios constitucionais a universalidade e a equidade, procurando manter em condições satisfatórias de prestação de serviços uma demanda praticamente infinita de recursos do sistema e uma oferta com disponibilidade finita de recursos. (LIMA, DA SILVA E PEREIRA, 2010).

A partir da criação do SUS, toda a população brasileira passou a ter acesso a serviços de consultas, exames, internações e tratamentos nas suas unidades, sejam públicas – da esfera federal, municipal, estadual ou privadas contratadas pelo gestor público de saúde. Em síntese é destinado a todos os cidadãos e os seus serviços são financiados pelos contribuintes através do pagamento de impostos e contribuições sociais diversas.

Segundo Justo e Silva (2012), os serviços ofertados pelo SUS tem como particularidades a descentralização, o que permite que o município tenha mais controle sobre os seus recursos, passando a assumir as funções de

² Disponível em <http://veja.abril.com.br/noticia/brasil/como-curar-o-sistema-publico-de-saude>. Acessado em 02 julho de 2013.

coordenação e gestão política da saúde local. No entanto, devem ser observadas as metas dos programas nacionais, utilizando os recursos destinados pelo Governo Federal.

Em se tratando de sua composição, fazem parte do Sistema Único de Saúde (SUS): os centros e os postos de saúde, hospitais (incluindo os universitários), laboratórios, hemocentros, os serviços de vigilância sanitária, vigilância epidemiológica, vigilância ambiental, além de fundações e institutos de pesquisa.

Desta forma, o modelo de saúde adotado pelo Brasil, ou seja, o SUS, é considerado uma perspectiva de avanço para a política de saúde de modo geral. No entanto, apesar da grande melhoria nos serviços de saúde, observa-se o descumprimento dos dispositivos constitucionais e legais, além de uma omissão do governo federal na regulamentação e fiscalização das ações de saúde.

Além de todos esses problemas, o SUS apresenta vários entraves para sua construção ao longo do tempo como o *subfinanciamento*, isto é, o recurso destinado à operacionalização e financiamento do SUS fica muito longe de suas necessidades. *A insuficiência da gestão local do SUS*, a gestão municipal dos recursos do SUS vem funcionando apenas em parte e a *deficiência na formação dos profissionais de saúde*, que ainda é muito centrada em práticas curativas e hospitalares (CECILIO; REIS E ARAUJO, 2010).

Nesse contexto observa-se a necessidade do conhecimento mais aprofundado da situação da saúde, que engloba o conhecimento das características demográficas e sociais do estado da saúde da população, bem como da organização dos serviços de saúde, com a finalidade de proporcionar uma visão global da saúde.

2.2 Programa Saúde da Família

Por conta dessas inúmeras dificuldades estruturais e de planejamento, em 1994 o Ministério da Saúde lançou o Programa Saúde da Família (PSF). Esse programa procura pôr em prática os princípios do Sistema Único de Saúde (SUS).

O PSF nasceu para pôr em prática os SILOS (Sistemas Locais de Saúde), que consideram as disparidades de uma localidade para outra, sendo

um modelo focado na prevenção. Pode-se concluir que o PSF é uma reorganização da atenção básica para essas novas estratégias adotadas (MILANI E YAMAGISHI, 2006). As metas estabelecidas dessa política são: a facilitação do acesso aos serviços de saúde, a implementação de uma gerência mais adequada ao contexto da população atendida e a oferta de serviços de melhor qualidade.

O foco do PSF é a atenção básica que se caracteriza por um conjunto de ações de saúde, no âmbito individual e coletivo, que abrange a promoção e a proteção da saúde, o diagnóstico, o tratamento, a reabilitação e a manutenção da saúde. Para auxiliar no funcionamento do PSF as esferas federal, estadual e municipal possuem responsabilidades específicas. Compete à esfera federal, por exemplo, elaborar as diretrizes e o cofinanciamento da política nacional de atenção básica e propor mecanismos para a programação, controle, regulação e avaliação da atenção básica. Já o estado é o encarregado pelo acompanhamento da implantação das ações de atenção básica e regular as relações intermunicipais. Por fim, cabe ao município implantar o modelo em seu território e avaliar o desempenho das equipes de atenção básica (MILANI E YAMAGISHI, 2006)

No PSF, o atendimento à população é prestado pelos profissionais das equipes de Saúde da Família que são: *médicos*, que atendem todos os indivíduos da família, desenvolvendo junto com o demais participantes da equipe ações de prevenção e promoção de qualidade de vida; *enfermeiros*, que supervisionam o trabalho dos agentes comunitários de saúde (ACS) e realizam consultas nos postos e visitas domiciliares; *auxiliares de enfermagem*, que fazem procedimentos de enfermagem nos postos e em domicílio, além de orientações sanitárias; e os *Agentes Comunitários de Saúde (ACS)*, que tem um papel muito importante por que aproximam as famílias do serviço de saúde, visitam todos os domicílios, mapeiam áreas de riscos e cadastram a família (MILANI E YAMAGISHI, 2006).

Em sua primeira fase do projeto, o programa foi aplicado para cerca de 7% da população. A partir de 1998, com o aumento dos investimentos o programa cresceu para uma abrangência de 22% da população. No ano de 2012 o PSF atinge 80% dos municípios brasileiros e trata de 35% da população. Também houve uma expansão significativa para a área de

odontologia. Segundo dados fornecidos pelo Departamento da Atenção Básica/MS, em 2009 existiam no país 234.767 agentes comunitários de saúde em 5.349 municípios, abrangendo 60,9% da população, além de 32.970 equipes de Saúde da Família em 5.251 municípios e 18.982 equipes de saúde bucal em 4.717 municípios.

3. REVISÃO DE LITERATURA

As contribuições da ciência econômica para a área da saúde são relativamente recentes. Um dos primeiros trabalhos de impacto na área foi na década de 1960, quando Arrow (1963) publicou na revista *The American Economic Review* um artigo onde introduz conceitos fundamentais da área, focalizando, entre outros tópicos, aspectos de análise de financiamento para a saúde.

Conforme Del Nero (2002) surge, na década de 60, nos Estados Unidos, uma série de expoentes da área de economia da saúde, como Fuchs (1966), Roemer (1963) e Fetter e Thompson (1966). Estes últimos foram os principais responsáveis pelo desenvolvimento dos conceitos e aplicações dos *Diagnostic Related Groups* (DRG's) ou grupos de Diagnósticos Homogêneos, um recurso muito utilizado para o pagamento e o controle de custos hospitalares.

Na Europa, o Reino Unido se destaca pela grande contribuição ao desenvolvimento teórico da economia da saúde. Um dos principais nomes dessa corrente é Abel-Smith (1976). O autor desenvolveu grande parte do seu trabalho como consultor de várias organizações como Organização Mundial de Saúde e a Organização Mundial do Trabalho, e uma de suas principais obras é o livro cuja primeira edição data de 1976, chamado de *Value for Money in Health Services*, que se tornou um marco teórico na Economia da Saúde. Nessa obra, Abel-Smith apresenta a origem e o desenvolvimento dos serviços de saúde até o estágio atual.

A mensuração da eficiência na área da saúde é um tema relativamente novo, mas se encontra em grande evolução. Diversos pesquisadores e instituições vêm desenvolvendo trabalhos a respeito da eficiência técnica na saúde usando o DEA, tendo em vista que o assunto é de grande interesse para os gestores públicos e para a própria sociedade que se preocupa em garantir o seu bem-estar.

Um dos precursores do uso do DEA atrelado à saúde, Nunamaker (1983) utilizou essa metodologia para medir a eficiência de rotina do serviço de enfermagem em hospitais de Wisconsin – EUA, utilizando uma comparação entre os índices de eficiência e estimativas de poupança de custos.

Segundo Lobo e Lins (2011), depois da primeira publicação de Nunamaker (1983) foram indexados ao MEDLINE³ 189 artigos que usam DEA na avaliação de serviços de saúde, sendo nitidamente maior a produção científica após o ano de 2000 (76% dos mesmos). Paralelamente, pode-se observar uma disseminação também geográfica. Entre esses 189 artigos, 84 são de procedência da América do Norte (44%) e 67 da Europa (35%). A primeira publicação da Ásia e Oceania data de 1997 (entre 20) e o primeiro artigo africano data de 2000 (entre 11). Na África, pode ser observado um esforço da Organização Mundial de Saúde para a implementação da metodologia neste século, através de seu escritório regional no continente. Os artigos da América Central (1, de Cuba; 1, do México) foram publicados em 2007 e 2009, respectivamente. Na América do Sul, os 5 artigos (todos do Brasil) foram publicados a partir de 2007.

No caso do Brasil, Marinho (2001) realizou uma avaliação dos serviços ambulatoriais hospitalares nos municípios do Rio de Janeiro relativa ao ano de 1998. A avaliação é realizada com base em fronteiras de eficiência não paramétrica, combinadas com modelos de regressão. Uma das conclusões desse estudo é o efeito das condições socioeconômicas dos municípios sobre os índices de eficiência.

Em outro trabalho, Benegas e Gondim (2008) analisaram a eficiência técnica das redes hospitalares públicas estadual e municipal em Fortaleza para o ano de 2006. Para isso utilizaram a metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA), onde desagrega cinco inputs e quatro outputs e trabalham com dois modelos empíricos, concluindo que um grande número de unidades do município alcançara a fronteira de produção.

No âmbito acerca do Programa Saúde da Família, Silva (2012) fez um estudo sobre a eficiência dos PSFs do município de Acopiara no estado do Ceará referente ao ano de 2010, fazendo duas estimações

³ Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica é a base de dados bibliográficos da Biblioteca Nacional de Medicina dos Estados Unidos.

das fronteiras de eficiência, onde na primeira análise utilizou dados anuais e, na segunda, dados mensais. Para isso, usou as variáveis custo (input) e atendimento (output), com o intuito de observar se existem diferenças entre os PSFs. O estudo mostrou que houve uma diferença em relação aos atendimentos prestados nas unidades de saúde, existindo um maior número de atendimentos no PSF que possui em seu quadro de profissionais uma equipe completa.

4. ASPECTO REGIONAL

4.1 Caracterização da Área de Estudo

O município de Sobral situa-se na região Norte do Ceará, a aproximadamente 240 km da capital Fortaleza. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a população de Sobral é de aproximadamente 195.000 habitantes, divididos entre sede e distritos em uma área de 2.122,897 km². O PIB do município é de R\$ 2.348.207.000,00 que lhe rende o 4º lugar na economia do estado, e a 11ª do interior do Nordeste. É também o maior centro universitário do interior do estado do Ceará. Tem uma taxa de urbanização de 88,35%.

A cidade é dividida em aproximadamente sessenta bairros, sendo os bairros do Junco, Terrenos Novos e Sinhá Sabóia os de maior densidade. A cidade possui ainda treze distritos, sendo: Arazá, Aracatiçu, Bonfim, Caioca, Caracará, Jaibaras, Jordão, Patos, Patriarca, Rafael Arruda, São José do Torto, Salgado dos Machados e Taperuaba. Dos quais os cinco distritos mais importantes economicamente são: Aracatiçu, Taperuaba, Jaibaras, Arazá e São José do Torto. Sobral é o município mais desenvolvido do interior do estado do Ceará, de acordo com o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano). Sobral também é líder em trabalhadores com carteira assinada no interior do Ceará e possui a quarta maior arrecadação em ICMS do Estado, atrás de Fortaleza, Maracanaú e Caucaia, na Região Metropolitana de Fortaleza. A cidade também é destaque nas exportações, sendo o único município do interior que compete com a capital pela liderança nas exportações do Estado, muito por conta da indústria Grendene S/A localizada na cidade desde 1993.

A figura 1 mostra a localização deste município no Estado do Ceará.

Figura 1 – Localização Geográfica do Município de Sobral.

Fonte: IPECE

Por conta de seu grande tamanho territorial, número de população, pela sua importância na oferta de serviços de saúde e como uma potência econômica principalmente no interior do estado do Ceará, Sobral se torna um objeto de pesquisa interessante para ser avaliada nesse estudo.

4.2 A Saúde em Sobral

Sobral possui hoje dez grandes hospitais, sendo: Santa Casa de Misericórdia de Sobral, Hospital do Coração, Hospital Dr. Tomaz Corrêa Aragão (Unidade Mista), Hospital Dr. Estevão Ponte Ltda, Hospital Unimed, Hospital Regional de Sobral, Policlínica de Sobral, Hospital Dom Walfrido, Centro de Especialidades Médicas de Sobral (CEM) e o Centro de Especialidades Odontológicas de Sobral (CEO). Além desses hospitais, a cidade conta com mais de 50 clínicas especializadas. Segundo o IPECE (2012), Sobral possui um total de 86 unidades de saúde, contando com os hospitais, clínicas e centros de saúde, e também têm um total de 1608 profissionais da saúde.

Além de todas essas instituições, a cidade de Sobral possui também componentes de atenção secundária, que serve de apoio à população como: Centro de Atenção Psicossocial (CAPS), o Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST), a Escola de Saúde da Família Visconde de Sabóia, Centro de Zoonose e Vigilância Sanitária.

Por conta de ter uma gama de hospitais e estabelecimentos de saúde, a cidade de Sobral se tornou uma referência na região norte do Ceará; por isso, dezenas de pessoas todos os dias se dirigem à cidade para serem atendidas em hospitais como, por exemplo, a Santa Casa de Misericórdia.

Com relação ao Programa Saúde da Família, em dezembro de 2012,

segundo dados do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESNet), o município de Sobral em sua sede possuía 15 Centros de Saúde da Família(CSF) e 36 equipes de saúde da família, onde, quanto maior a população situada em uma determinada região, maior o número de equipes do programa.

Os Centros de Saúde da Família em Sobral servem como apoio às equipes do Programa Saúde da família. Grande parte dos atendimentos à população é feita nesses centros. A logística no atendimento se inicia quando as equipes dos PSFs, normalmente Agentes Comunitárias de Saúde (ACS), visitam as residências dos moradores fazendo a prevenção e a triagem; os moradores que apresentam resultados não satisfatórios são levados ao Centro de Saúde, onde são acompanhados mais de perto por médicos(as) ou enfermeiros(as).Com relação a sua administração, o CSF é gerenciado por um enfermeiro(a), que é o encarregado pela distribuição das tarefas aos outros funcionários. Uma vez por semana o gerente, como é conhecido no centro, tem reuniões com as equipes dos PSFs, nas quais dá instruções e recebe relatórios sobre a saúde dos moradores localizados naquela região.

Sobre a estrutura física e de equipamentos, pode-se dizer que é um ponto positivo; a grande maioria dos Centros é bem localizada em sua região, facilitando o seu acesso, possuindo, em média, cerca de 3 consultórios, entre esses consultórios odontológicos, além de possuírem farmácia própria, onde são distribuídos remédios gratuitos para a população.

A tabela 1 mostra a localização de cada Programa de Saúde da Família com seus respectivos números de equipes e a totalidade de moradores cadastrados em cada região.

Tabela 1 – PSF por região x Moradores cadastradas x Números de equipes de PSF

| Região | Moradores cadastrados | Equipes de PSF |
|------------------|-----------------------|----------------|
| Alto da Brasília | 6.958 | 2 |
| Caic | 9.077 | 2 |
| Coelce | 19.352 | 5 |
| Cohab II | 7.555 | 2 |
| Dom Exedito | 5.090 | 2 |
| Estação | 7.586 | 2 |
| Expectativa | 12.898 | 3 |
| Junco | 22.803 | 4 |
| Padre Palhano | 9.972 | 2 |
| Pedrinhas | 6.634 | 2 |
| Sinhá Sabóia | 14.926 | 5 |
| Sumaré | 7.677 | 2 |
| Tamarindo | 11.293 | 3 |
| Terrenos Novos | 14.428 | 4 |
| Vila União | 7.706 | 2 |

Fonte: Elaboração dos autores com base no SIAB (2013)

Segundo Milani e Yamagishi (2006) o Programa Saúde da Família de Sobral cobre 100% da população da sede do município, ou seja, todas as pessoas da cidade recebem visitas dos Agentes Comunitários de Saúde, e têm direito ao cartão de convênio público e atendimento na Unidade Básica do seu bairro.

5. METODOLOGIA

5.1 Eficiência e Produtividade

Para averiguar se uma organização é eficiente ou não, devem ser feitas análises nas quais são comparados insumos e produtos que são utilizados no seu processo produtivo, essa análise servirá de parâmetro para que se possa verificar se a organização é eficiente comparada a outra organização do mesmo ramo de atividade. Portanto, a indústria de determinado bem é considerada eficiente quando comparada a outra indústria do mesmo segmento, se as quantidades produzidas desse bem, utilizando os mesmos insumos, são iguais. Caso contrário, se as quantidades forem diferentes, diz-se que há ineficiência por parte de uma das indústrias.

A eficiência é a comparação dos resultados alcançados com os insumos ou recursos por outras unidades produtivas. Já a eficiência técnica é um processo de produção que utiliza a menor quantidade de insumos para o mesmo nível de produção. A eficiência técnica refere-se à capacidade da empresa em evitar desperdícios, otimizando a relação produção/consumo.

Conforme Benegas e Gondim (2008) a unidade produtiva é tecnicamente eficiente se um incremento em qualquer produto requer uma redução em pelo menos um outro produto ou um acréscimo em pelo menos um insumo. Por outro lado, se ocorrer uma redução em qualquer insumo requer um acréscimo em pelo menos em um insumo ou uma redução em pelo menos um produto.

O conceito de produtividade está relacionado ao modelo de utilização dos recursos para realizar determinada produção, sendo expressa pela relação entre a produção e o insumo utilizado. Como trata da divisão de variáveis com quantidades diferentes, então a produtividade tem unidades de medida diferente para cada caso.

Se existem várias empresas que desenvolvem atividades iguais, é possível realizar comparações em suas produtividades e descobrir por qual razão umas são mais produtivas do que outras. De forma bastante simples, uma empresa se torna mais produtiva do que a outra porque fez escolhas que lhe permitiram aproveitar melhor os insumos. Essas escolhas podem ser um melhor aproveitamento dos insumos, de uma nova tecnologia aplicada na produção ou até mesmo de uma melhoria nas técnicas gerenciais.

A eficiência está intrinsecamente ligada à tomada de decisões das unidades de produção, portanto pode-se supor que a unidade de produção eficiente será aquela que possuir uma maior produtividade.

A medida de eficiência calculada nesse trabalho corresponde à eficiência técnica no atendimento à população por parte do Programa Saúde da Família (PSF), analisando qual região que precisa mais de investimentos para atender a demanda de seus moradores.

5.2 Método de Análise Envoltória de Dados

A origem da técnica de Análise Envoltória de Dados se deu através do trabalho de Charnes *et al.* (1978). Segundo Figueiredo e Soares de Mello (2009), o método de Análise Envoltória de Dados (do inglês, *Data Envelopment Analysis - DEA*) é um método não paramétrico que se baseia na programação matemática, especificamente na programação linear, para analisar a eficiência relativa de uma *Decision Making Unit* (DMU).

As DMUs são termos utilizados no DEA para referenciar as unidades que utilizam insumos considerados *inputs* e produtos chamados de *outputs*.

O método DEA permite estimar, por meio de programação linear, uma razão para ter uma eficiência para cada Unidade Tomadora de Decisão (*Decision Making Unit*). Essa razão consiste na relação entre os *outputs* observados para as DMUs e os *inputs* atrelados aos recursos disponibilizados para que sejam alcançados tais resultados. Com isso, esse método identifica para o conjunto de DMUs avaliadas aquelas que apresentam a melhor relação.

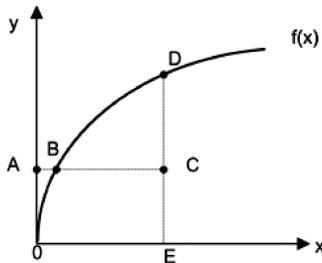
Conforme Cooper *et al.* (2004), a grande vantagem na utilização dessa ferramenta é a possibilidade de se trabalhar com grandes quantidades

de produtos e insumos identificando as ineficiências existentes em cada produto e insumo, mostrando as unidades que são referências e que servirão como modelo padrão de eficiência técnica para as unidades ineficientes.

Definida a fronteira de eficiência pela função de produção, a mensuração de ineficiência de uma DMU corresponde à distância entre o nível de produção observado e a fronteira.

A **figura 1** mostra um exemplo de uma fronteira eficiente, onde temos uma função de produção em que x representa um input, y representa um output, e $f(x)$ representa a máxima quantidade de produto que a utilização de x pode gerar. As letras B, C e D representam as Unidades Tomadoras de Decisão (DMUs). Já as letras A e E são projeções de C e B, no plano y ; e de C e D, no plano x , respectivamente.

Figura 1 – Fronteira Eficiente



Fonte: Souza Junior; Gasparini (2006)

Pode-se observar através da figura 1 que a unidade C está utilizando mais recursos de x (OE) para produção de y (OA), como está abaixo da fronteira de eficiência, ela se torna uma unidade ineficiente porque não está utilizando da melhor forma os seus recursos. Com relação à unidade B, esta é eficiente, pois produz a mesma quantidade de *output* utilizando a menor quantidade possível de *inputs*. O ponto D também é considerado eficiente porque apresenta a máxima quantidade de *output* utilizando a mesma quantidade de *input*.

São dois os tipos de modelos que são mais utilizados em DEA; o primeiro modelo é denominado como CCR (CHARNES, COOPER; RHODES, 1978), também conhecido por CRS (Retorno Constante de

Escala, do inglês *Constant Returns to Scale*), que trabalha com retornos constantes de escalas, onde qualquer variação nos *inputs* produz variação de mesmo impacto nos *outputs*.

Segundo Coelli *et al.* (1998) o modelo DEA com retornos constantes de escala pode ser expresso por:

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \quad \theta, \text{ sujeito a: } -y_i + Y\lambda \geq 0, \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0 \quad \text{e} \quad \lambda \geq 0 \quad (1)$$

Em que θ é o escore de eficiência de certa DMU; y equivale ao produto da DMU e x é o insumo. X é a matriz de insumos ($n \times k$) e Y é a matriz de produtos ($n \times m$); λ é o vetor de constantes que multiplica a matriz de insumos e produtos.

O segundo modelo surgiu em 1984 e é conhecido como BBC (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984) e trabalha com retornos variáveis de escalas, onde um aumento nas entradas (*inputs*) pode não aumentar proporcionalmente nas saídas (*outputs*).

Coelli *et al.* (1998) apresenta o modelo BBC sendo expresso por:

$$\text{Min}_{\theta, \lambda} \quad \theta, \text{ sujeito a: } -y_i + Y\lambda \geq 0, \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \quad N_1 \lambda = 1 \quad \text{e} \quad \lambda \geq 0 \quad (2)$$

Onde y é o vetor ($m \times 1$) de produtos da DMU, x é o vetor ($k \times 1$) de insumos e que N corresponde a um vetor ($N \times 1$) de algarismos unitários.

Segundo Figueiredo e Soares de Melo (2009), os modelos CCR e BBC apresentam duas formas de projeção, os *modelos com orientação input* calculam a máxima redução de *input* para uma mesma produção de *output* e os *modelos com orientação output* que, ao contrário do primeiro modelo, calculam a máxima expansão do *output*, dada certa utilização de *input*.

5.2.1 Seleção de Variáveis

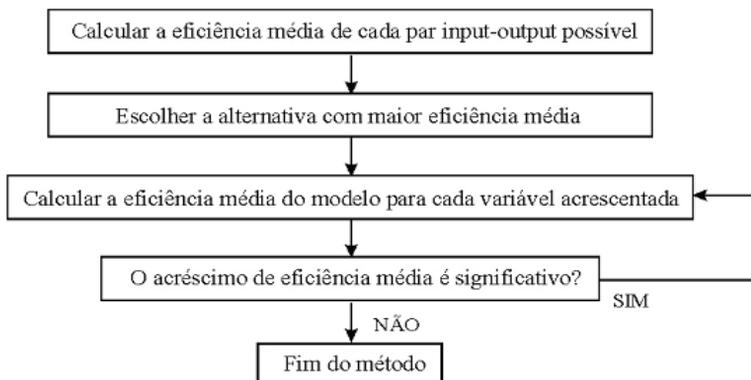
Para se trabalhar com a técnica de Análise Envoltória de Dados, faz-se necessário analisar quais as variáveis que serão usadas no modelo, pois a escolha de variáveis incorretas teria grande impacto nos resultados obtidos. Por isso, torna-se imprescindível avaliar qual o melhor método de seleção de variáveis.

Uma das dificuldades ao se trabalhar com o DEA é encontrar uma harmonia entre o número de DMUs e o número de variáveis. Isso

ocorre pela baixa capacidade da técnica em ordenar as DMUs, já que existe a tendência de muitas destas ficarem na fronteira de eficiência. Isso ocorre para o caso de ter muitas variáveis em relação ao número de DMUs. Para solucionar esse problema é necessário restringir o número de variáveis usadas no modelo. Existem basicamente quatro tipos de métodos de análise de seleções de variáveis são eles os métodos I-O Stepwise Exaustivo Completo, o Método Multicritério, o Método Multicritério Combinatório Inicial e o Método Combinatório Parcial. (SENRA; NANCI E MELLO, 2007). Neste trabalho aprofundaremos os dois primeiros métodos de análise.

O método I-O Stepwise Exaustivo obedece à máxima de que deve existir uma relação significativa entre os inputs e os outputs. Esse modelo identifica variáveis que acrescentam pouco ou quase nada, permitindo assim a sua retirada do modelo. Nesse método, o agente de decisão não tem um papel relevante, pois a variável *input* e *output* inicial será escolhido através de testes de eficiência média. Segundo Senra, Nanci e Mello (2007), “[...] é um método que se preocupa em aumentar a eficiência média com um número limitado de variáveis.”. I-O Stepwise Exaustivo pode ser esquematizado através do algoritmo da **figura 2**.

Figura 2 – Passos do método I-O Stepwise Exaustivo

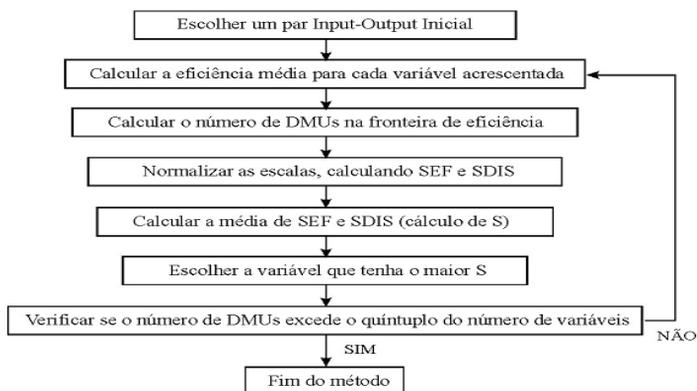


Fonte: Serra; Nanci e Mello (2007)

O segundo método abordado é o Multicritério, que tem como característica uma relação de causalidade semelhante ao método I-O Stepwise. Conforme Senra, Nanci e Mello (2007), neste método a figura

do decisor é de grande importância, pois será ele que deve fornecer um *input* e *output* que farão parte do modelo. Esse método possui como grande vantagem a possibilidade de ter uma eficiência média relativamente alta e com boa capacidade de ordenação, através de uma ponderação entre a capacidade discriminatória e a eficiência média do modelo. A **figura 3** mostra o algoritmo utilizado para esse método.

Figura 3 – Passos do método Multicritério



Fonte: Serra; Nanci e Mello (2007)

Nota-se através desses dois métodos que a grande diferença existente entre eles é o papel do decisor. No método I-O Stepwise Exaustivo, o decisor não tem um papel de destaque no modelo, ao contrário do método Multicritério, em que o decisor é primordial no modelo, pois escolhe inicialmente o par de *input* e *output* *t* que servirá de referência.

6. MODELO APLICADO AO PSF DO MUNICÍPIO DE SOBRAL

O modelo aqui apresentado tem como objetivo analisar a eficiência técnica do Programa Saúde da Família no município de Sobral. Os resultados obtidos foram feitos utilizando o software *Data Envelopment Analysis Program* (DEAP) em sua versão 2.1⁴. A eficiência técnica que buscamos analisar é como cada unidade isolada dos PSFs de Sobral consegue obter o máximo de produto, dado um conjunto de insumos.

Pretende-se, através desse modelo, analisar isoladamente cada unidade

⁴ Desenvolvido pelo professor Tim J. Coelli, do departamento de econometria da University of New England, na Austrália. O software é livre e pode ser acessado pela página <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/>.

do Programa Saúde da Família existente em Sobral através da técnica não paramétrica de Análise Envoltória de Dados, identificando aquelas que estão situadas na fronteira eficiente e as que são consideradas ineficientes.

6.1 Base de Dados

Os dados para mensurar a eficiência técnica dos PSFs do município de Sobral, foram obtidos através do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB), do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESNet) e da Secretária de Saúde do Município de Sobral. Os dados se referem ao ano de 2012.

6.2 Construção do Modelo

Antes da formulação de qualquer modelo no DEA deve existir um cuidado com as variáveis escolhidas para o estudo, verificando-as se há certo grau de casualidade entre elas, e qual a ordem de posicionamento no modelo das variáveis *input* e *output*.

Neste trabalho, sobre a Eficiência Técnica do Programa Saúde da Família na cidade de Sobral, foram utilizadas as seguintes variáveis; os insumos (*inputs*): número de médicos, número de funcionários, exclusive médicos, número de quantidade de consultórios e o número de equipes de PSF; o produto (*output*): número de atendimentos. Totalizando, assim, cinco variáveis no modelo.

Com relação às DMUs (Unidades de Decisão), foram utilizadas quinze, que representam o número de Programas de Saúde da Família existente em Sobral. São eles: Alto da Brasília, Caic, Coelce, Cohab II, Dom Expedito, Estação, Expectativa, Junco, Padre Palhano, Pedrinhas, Sinhá Saboia, Sumaré, Tamarindo, Terrenos Novos e Vila União.

Vale salientar que nem sempre essas unidades de PSFs representam um bairro, e sim, em alguns casos, representam uma região formada por mais de uma localidade. Por exemplo, O PSF do Dom Expedito, além de atender a demanda de seu bairro, ainda atende os conjuntos Santo Antônio e Santa Clara.

A tabela 2 mostra as DMUs e as variáveis que compõem o modelo a ser rodado no software DEAP 2.1.

Tabela 2 – Dados da DMU e das Variáveis usadas no modelo

| PSF por Região | Número de Atendimentos | Quantidade de Médicos | Número de Funcionários | Equipes de PSF | Quantidade de Consultórios |
|------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|----------------|----------------------------|
| Alto da Brasília | 5.259 | 2 | 30 | 2 | 8 |
| Caic | 2.467 | 2 | 36 | 2 | 8 |
| Coelce | 11.764 | 1 | 57 | 5 | 13 |
| Cohab II | 5.246 | 3 | 31 | 2 | 9 |
| Dom Expedito | 7.780 | 4 | 32 | 2 | 8 |
| Estação | 2.691 | 1 | 20 | 2 | 3 |
| Expectativa | 6.555 | 2 | 37 | 3 | 7 |
| Junco | 9.940 | 2 | 56 | 4 | 5 |
| Padre Palhano | 6.333 | 2 | 31 | 2 | 8 |
| Pedrinhas | 4.423 | 1 | 19 | 2 | 5 |
| Sinhá Sabóia | 11.649 | 2 | 41 | 5 | 4 |
| Sumaré | 6.765 | 1 | 28 | 2 | 5 |
| Tamarindo | 4.039 | 5 | 41 | 3 | 8 |
| Terrenos Novos | 19.234 | 5 | 50 | 4 | 10 |
| Vila União | 5.723 | 4 | 29 | 2 | 4 |

Fonte: Elaboração dos autores.

O primeiro passo para a construção do modelo é saber se todas as variáveis são viáveis e consequentemente agrupá-las em ordem de maior eficiência média, para isso, será utilizado o método de análise de seleção de variáveis, I-O Stepwise Exaustivo.

Nesse método, através do DEAP 2.1, são feitos testes par a par com insumos e produtos afim de que ordenamos os pares *input* e *output* de forma a obter aquele que possuir uma maior eficiência média possível.

Na **tabela 3** está representado o primeiro teste par a par utilizando o método I-O Stepwise Exaustivo.

Tabela 3 - Comparação do par inicial – Método I-O Stepwise

| Output | Input | Eficiência Média | Colocação |
|-----------|----------------|------------------|-----------|
| Consultas | Equipes de PSF | 0,539 | 1º |
| Consultas | Funcionários | 0,519 | 2º |
| Consultas | Consultórios | 0,390 | 3º |
| Consultas | Médicos | 0,320 | 4º |

Fonte: Elaboração dos autores.

Podemos perceber nesse primeiro teste que a variável *input* que obteve uma maior eficiência média foi “Equipes de PSF” com um escore de 0,539, seguido por “Funcionários”, com 0,539, “Consultórios”, com 0,390, e ocupando a última posição a variável “Médicos”, com um

escore de 0,320. Caso exista um empate entre duas variáveis, recorre-se à opinião do decisor que indicará a variável que possuir uma maior relevância no modelo.

Nesse primeiro teste, o modelo que obteve uma maior eficiência média foi **Consultas x Equipes de PSF**. Esse resultado servirá de base para a adição das outras variáveis no modelo. O segundo passo é acrescentar outras variáveis analisando se são significantes e se acrescentam algo mais ao modelo.

Na **tabela 4** temos o resultado do segundo teste.

Tabela 4 - Escolha da segunda variável – Método I-O Stepwise

| Teste 2 | Input | Eficiência Média | Acréscimo | Colocação |
|----------------------------|--------------|------------------|-----------|-----------|
| Consultas / Equipes de Psf | Médicos | 0,666 | 0,127 | 1º |
| Consultas / Equipes de Psf | Consultórios | 0,611 | 0,072 | 2º |
| Consultas / Equipes de Psf | Funcionários | 0,606 | 0,067 | 3º |

Fonte: Elaboração dos autores.

Observe que, agora, a variável com maior eficiência média é a quantidade de número de médicos com um escore de 0,666, ocasionando um acréscimo de 12,70% ao modelo. No segundo teste, o modelo parcial é composto por **Consultas x Equipes de PSF x Médicos**. Posteriormente, é realizado o terceiro teste para adicionar mais variáveis.

A **tabela 5** mostra a terceira variável acrescida no modelo.

Tabela 5 - Escolha da terceira variável – Método I-O Stepwise

| Teste 3 | Input | Eficiência Média | Acréscimo | Colocação |
|--|--------------|------------------|-----------|-----------|
| Consultas / Equipes de Psf/ Médicos | Consultórios | 0,703 | 0,037 | 1º |
| Consultas / Equipes de Psf/ Médicos | Funcionários | 0,700 | 0,034 | 2º |

Fonte: Elaboração dos autores.

Feito o teste, observa-se que a variável de maior impacto foi Consultório, com uma eficiência média de 0,703, acrescentando ao modelo 3,7 pontos percentuais. Com isso, no final do terceiro teste o modelo é representado por **Consultas x Equipes de PSF x Médicos x Funcionários**.

Por fim, o quarto e último teste na variável funcionários, observando se

esta é representativa ao modelo, ou, se podemos eliminá-la do modelo final. Na **tabela 6** está representado o resultado do último teste.

Tabela 6 - Escolha da quarta variável – Método I-O Stepwise

| Teste 4 | Input | Eficiência Média | Acréscimo | Colocação |
|--|--------------|------------------|-----------|-----------|
| Consultas / Equipes de Psf/ Médicos / Consultórios | Funcionários | 0,718 | 0,015 | 1º |

Fonte: Elaboração dos autores.

Após o último teste, a variável Funcionários obtém uma eficiência média de 0,718, apesar de o acréscimo ser muito pequeno 1,5%, optou-se por acrescentar essa variável ao modelo final, pois entende-se que os funcionários são fundamentais para o funcionamento do Programa Saúde da Família. Dentro da variável Funcionários estão inclusos enfermeiros, auxiliares de enfermagem e agentes comunitários de saúde, esses últimos de grande relevância, porque são os que realizam o primeiro contato com os moradores.

Portanto, com o último teste realizado, o modelo final desse trabalho é representado pelas seguintes variáveis: **Consultas x Equipes de PSF x Médicos x Consultórios x Funcionários.**

7. RESULTADOS

Encontradas as variáveis que farão parte do modelo final, realiza-se, então, o teste de mensuração da eficiência dos PSFs de Sobral. Para isso, foi utilizado mais uma vez o software DEAP 2.1. Neste estudo é utilizado o modelo com orientação *output*, pois a intenção é maximizar o número de consultas(*output*) mantendo constante o número de equipes de PSF, números de médicos, números de consultórios e o número de profissionais(*inputs*).

A eficiência técnica aqui apresentada é representada em um intervalo de zero a um, onde, quanto maior for à eficiência de uma DMU, mais próxima de um ela deve estar. Na **tabela 7** segue o resultado do modelo final, acompanhado de seus respectivos dados sobre a eficiência técnica

para os modelos de retornos constantes e variáveis de escala. A tabela também apresenta a eficiência e a ineficiência de escala para cada DMU.

Tabela 7 – Resultado final do modelo de Eficiência Técnica nos PSFs de Sobral

| | | Eficiência Técnica | Eficiência Técnica “pura” | Eficiência de Escala | Ineficiência Técnica “Pura” | Retorn. de Escala | Ineficiência de Escala |
|----|------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------|
| Nº | DMUs | CRSTE | VRSTE | SCALE | | | |
| 1 | Alto da Brasília | 0,607 | 0,740 | 0,820 | 26% | IRS | 18% |
| 2 | Caic | 0,285 | 0,347 | 0,820 | 65,30 | IRS | 18% |
| 3 | Coelce | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0% | - | 0% |
| 4 | Cohab II | 0,545 | 0,705 | 0,774 | 29,50% | IRS | 22,,60% |
| 5 | Dom Expedito | 0,809 | 1.000 | 0,809 | 0% | IRS | 19,10% |
| 6 | Estação | 0,479 | 1.000 | 0,479 | 0% | IRS | 52,10% |
| 7 | Expectativa | 0,623 | 0,623 | 1.000 | 37,70% | - | 0% |
| 8 | Junco | 0,904 | 0,906 | 0,998 | 8,40% | DRS | 0,20% |
| 9 | Padre Palhano | 0,731 | 0,892 | 0,820 | 10,80% | IRS | 18% |
| 10 | Pedrinhas | 0,808 | 1.000 | 0,808 | 0% | IRS | 19,20% |
| 11 | Sinhá Saboia | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0% | - | 0% |
| 12 | Sumaré | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0% | - | 0% |
| 13 | Tamarindo | 0,280 | 0,307 | 0,913 | 69,30% | IRS | 8,70% |
| 14 | Terrenos Novos | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0% | - | 0% |
| 15 | Vila união | 0,701 | 1.000 | 0,701 | 0% | IRS | 29,90% |
| | Média | 0,718 | 0,835 | 0,863 | | | |

Fonte: Elaboração dos autores.

No primeiro modelo de Retornos Constantes de Escala orientado a *output*, observa-se que a média de eficiência das 15 unidades do Programa Saúde da Família, no período de 2012, foi de 71,80%, ou seja, estas unidades podem aumentar a oferta de produtos (*outputs*) em até 28,20%, mantendo constante o número de insumos (*inputs*). Em outras palavras, poderiam aumentar o número de consultas sem aumentar as quantidades de equipes de PSFs, médicos, quantidade de consultórios e funcionários.

Dentre as comunidades analisadas neste modelo, quatro unidades do PSF se encontram na fronteira de eficiência, são elas: Coelce, Sinhá Saboia, Sumaré e Terrenos Novos. Essas unidades são consideradas teoricamente eficientes, servindo de referência (*benchmark.s*) para as outras unidades.

As outras onze unidades apresentam ineficiência técnica, dentre estas as que possui as menores eficiências são as unidades do TAMARINDO com um escore de 0,280 e CAIC com apenas 0,285. Já a ESTAÇÃO com um escore de 0,479, apresenta o maior grau de ineficiência de escala (52,10%). Isso significa que o PSF da Estação necessitaria de um aumento de 47,90% no produto sem alterar o número de insumos, com o objetivo de ficar sobre a fronteira de produção.

A **tabela 8** mostra os resultados de eficiência técnica para as onze unidades de programa de saúde da família que estão abaixo da fronteira: Alto da Brasília, Caic, Cohab II, Dom Expedito, Estação, Expectativa, Junco, Padre Palhano, Pedrinhas, Tamarindo e Vila União. Através dos *Targets* apresentaremos o quanto cada unidade do PSF deverá aumentar sua quantidade de atendimentos para se posicionar na fronteira eficiente. A linha em que eficiência está inserida representa qual o número de atendimentos ótimo para a unidade ser eficiente.

Tabela 8 – Targets do aumento do produto – modelo CRS

| Unidade do PSF | Target | Atendimentos | Unidade do PSF | Target | Atendimentos |
|------------------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|
| Alto da Brasília | Eficiência | 8.666 | Junco | Eficiência | 10.993 |
| | Ineficiência | 5.259 | | Ineficiência | 9.940 |
| Caic | Eficiência | 8.666 | Padre Palhano | Eficiência | 8.666 |
| | Ineficiência | 2.467 | | Ineficiência | 6.333 |
| Cohab II | Eficiência | 9.617 | Pedrinhas | Eficiência | 5.471 |
| | Ineficiência | 5.246 | | Ineficiência | 4.423 |
| Dom Expedito | Eficiência | 9.617 | Tamarindo | Eficiência | 14.426 |
| | Ineficiência | 7.780 | | Ineficiência | 4.039 |
| Estação | Eficiência | 5.615 | Vila união | Eficiência | 8.159 |
| | Ineficiência | 2.691 | | Ineficiência | 5.723 |
| Expectativa | Eficiência | 10.524 | | | |
| | Ineficiência | 6.555 | | | |

Fonte: Elaboração dos autores

Observa-se que a unidade do Programa de Saúde da Família do Tamarindo, que possui o menor escore de eficiência (0,280) para atingir a fronteira de eficiência teria de aumentar o número de atendimento de 4.039 para 14.426, o que representa um acréscimo de 10387 atendimentos.

Através do modelo de Retornos Variáveis de Escala orientado ao produto, observa-se que oito unidades de PSFs são consideradas

eficientes (Coelce, Dom Expedito, Estação, Pedrinhas, Sinhá Saboia, Sumaré e Terrenos Novos). Em relação às ineficientes, a unidade que possui menor eficiência técnica “pura” é o PSF do Tamarindo (0,307), onde terá que aumentar o número de atendimentos (outputs) em 69,30% sem alterar os recursos empregados, para se tornar eficiente.

A **tabela 9** indica quantos atendimentos são necessários para as unidades ineficientes conseguirem ficar sobre a fronteira eficiente.

Tabela 9 – Targets do aumento do produto – modelo BCC

| Unidade do PSF | Target | Atendimentos |
|------------------|--------------|--------------|
| Alto da Brasília | Eficiência | 7.103 |
| | Ineficiência | 5.259 |
| Caic | Eficiência | 7.103 |
| | Ineficiência | 2.467 |
| Cohab II | Eficiência | 7.442 |
| | Ineficiência | 5.246 |
| Expectativa | Eficiência | 10.523 |
| | Ineficiência | 6.555 |
| Junco | Eficiência | 10.969 |
| | Ineficiência | 9.940 |
| Padre Palhano | Eficiência | 7.103 |
| | Ineficiência | 6.333 |
| Tamarindo | Eficiência | 13.169 |
| | Ineficiência | 4.039 |

Fonte: Elaboração dos autores.

Percebe-se que a unidade do PSF do Tamarindo precisaria incrementar o número de atendimentos em 9.130 para conseguir o nível ótimo de 13.169. Portanto, comparando os dois modelos aplicados, a unidade de Saúde do Tamarindo precisaria em média aproximadamente 9.780 atendimentos a mais.

Analisando os dois modelos CCR e BCC, pode-se definir as eficiências das unidades. Para ser eficiente de escala, o CCR tem que ser igual ao BCC, caso sejam diferentes, a DMU apresenta ineficiência de escala. (SANTOS; VIEIRA E BAPTISTA, 2005)

Nota-se que trabalham com eficiência de escala cinco unidades do PSF, sendo: Coelce, Expectativa, Sinhá Saboia, Sumaré e Terrenos Novos. Portanto a relação entre os resultados obtidos e os recursos empregados é eficiente. Sendo que o PSF da Expectativa possui eficiência técnica

(CCR) e eficiência técnica “pura” (BCC) iguais, (0,623), todavia, não se encontra na fronteira de eficiência técnica.

Quando se analisam as quinze unidades dos PSFs, observa-se que cinco trabalham com retornos constantes de escala (Coelce, Expectativa, Sinhá Saboia, Sumaré e Terrenos Novos), ou seja, o aumento da quantidade de atendimentos determina um aumento exatamente proporcional às equipes de PSF, médicos, consultórios e profissionais. Outras nove trabalham com retornos crescentes de escala (Alto da Brasília, Caic, Cohab II, Dom Expedito, Estação, Padre Palhano, Pedrinhas, Tamarindo e Vila União), onde um aumento da quantidade de atendimento determina um aumento mais do que proporcional nas equipes de PSF, médicos, consultórios e profissionais e apenas uma unidade de PSF trabalha com retornos decrescentes de escala (Junco), portanto um aumento no número de consultas proporciona um aumento de menos do que proporcional da quantidade das equipes de PSF, médicos, consultórios e profissionais.

8. CONCLUSÃO

A importância de se mensurar a eficiência técnica nos Programas de Saúde da Família de Sobral em suas quinze unidades por parte da Secretária de Saúde do Município é de fundamental importância, tendo em vista que é um serviço essencial para a população, e para que se possam identificar as unidades ineficientes.

O presente trabalho teve como proposta analisar a eficiência dos PSFs do município de Sobral, servindo também aos gestores do sistema de saúde como sugestão de ferramenta de análise quantitativa do serviço.

A metodologia utilizada foi à técnica de Análise Envoltória de Dados (DEA), pela capacidade de analisar cada unidade do Programa de Saúde da Família (DMUs) de maneira isolada e compará-las. Os dados obtidos através do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB), pelo Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNESNet) e pela Secretária de Saúde de Sobral, foram de extrema importância e colaborarão para o resultado final.

Conforme os resultados obtidos, verificou-se que, através dos modelos de retornos constantes e variados de escala, apenas quatro unidades do

Programa Saúde da família são consideradas eficientes tecnicamente e eficientes de Escala. As demais unidades estão abaixo da fronteira de eficiência e são ineficientes.

Do ponto de vista de recomendações técnicas, as unidades eficientes podem ser utilizadas como referência (*benchmarks*) para as ineficientes. Portanto, as autoridades responsáveis pela saúde no município de Sobral podem, assim, identificar quais são as práticas adotadas e realizadas com sucesso em tais unidades e aplicá-las nas unidades ineficientes. Com relação às unidades ineficientes, pode-se destacar que as unidades do CAIC e TAMARINDO precisam de mais cuidados por parte das autoridades de saúde responsáveis, pois apresentam os menores graus de eficiência técnica.

As eficiências e as ineficiências mostradas nesse trabalho são relativas ao município de Sobral, não sendo medidas absolutas, mas que permitem medir os desafios que a prefeitura de Sobral terá de superar para cumprir o seu papel de prestador de saúde.

Nota-se, através da prefeitura de Sobral e da secretaria de saúde, um esforço para melhorar o atendimento da saúde no município de Sobral. Por isso, no ano de 2013, serão inaugurados mais três centros de saúde que são: COHAB II, COHAB III e VILA RECANTO que ampliarão a estrutura e o acesso da população aos serviços de saúde oferecidos⁸.

Conclui-se que a atuação dos Programas de Saúde da Família na cidade de Sobral é de extrema importância para o atendimento básico à saúde no município, pois, apesar de poucas unidades estarem na fronteira de eficiência, a média de eficiência técnica das unidades do Programa de Saúde da Família em Sobral gira em torno de 71,80%, o que representa um alto grau de eficiência.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEL-SMITH, B. *The Value for Money in Health Services: A Comparative Study*. Heinemann, 1976.

ANDRADE, M.V; OLIVEIRA, T.B; NORONHA, K. V. M. S. *Determinantes dos Gastos com Saúde no Brasil. Economia* (Campinas), v. 7, p.

⁸ Disponível em <http://blog.sobral.ce.gov.br/2012/11/prefeitura-inicia-construcao-de-tres.html>

485-508, 2006.

ARAÚJO, D. V. *Economia da Saúde: Ferramenta para Tomada de Decisão em Medicina*.

Revista da SOCERJ, Rio de Janeiro, v. 16, n.4, p. 258-261, 2003.

BENEGAS, M. . *Análise da Eficiência Técnica do SUS nos Estados Brasileiros na Presença de Variáveis Contextuais*, Fortaleza , 2010

BENEGAS, M. ; GONDIN, S. S. *Análise da eficiência técnica da rede hospitalar pública estadual e municipal de Fortaleza*. (Mestrado Profissional em Economia de Empresas). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

BRASIL, Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*, 1988. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL, Ministério da Saúde. *Coletâneas e normas para o controle social no sistema único de saúde*. Brasília: Ministério da Saúde, 2006.

CAMPOS, A.C. *Avaliação econômica de programas de saúde*. Lisboa, Portugal: Escola Nacional de Saúde Pública. Cadernos de Saúde, n. 10, 1986.

CASADO, F, L. *Análise Envoltória de Dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na Educação Superior*. Revista Sociais e Humanas, UFSM, Santa Maria. 2009.

CHARNES, A.; et. al. *Análise envoltória de dados: metodologia, teoria e aplicações*. Kluwer

Academic Publishers, Boston, EUA, 1994.

CECILIO, L. C. O. ; REIS, D. ; ARAÚJO, E. C. . *Políticas públicas de saúde: Sistema Único*

de Saúde. 2010. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Objeto de aprendizagem (texto)).

CNESNet – *Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde*. Disponível em: < http://cnes.datasus.gov.br/Listas_Tot_Es_Estado.asp >. Acessado em 15 de Dezembro de 2013.

COOPER, W.W; SEIFORD, LM; ZHU, J. *Manual de Análise Envoltória de Dados*. Boston: Kluwer Academic Publishers, 2004.

DA SILVA, F.G. *Avaliação da Eficiência Técnica dos Hospitais da Rede São*

. Acessado em 16 de julho de 2013

Camilo. Dissertação (Mestrado Profissional em Economia de Empresas). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2009.

DEL NERO, Carlos. *O que é economia da saúde*. In: PIOLA, S. F.; VIANNA, S. M. (Orgs.).

Economia da saúde: conceito e contribuição para a gestão da saúde. Brasília: IPEA, 2002.

FETTER, R.B, THOMPSON, J.D. *Patients' Waiting Time and Doctors' Idle Time in the Outpatient Setting*. Health Serv Research. 1(1): 66–90. Summer, 1966.

FIGUEIREDO, D.S.; SOARES DE MELLO, J.C.C.B. *Índice híbrido de eficácia e eficiência para lojas de varejo*. Gestão e Produção, v. 16 (2), p. 286-300, 2009.

GOMES, A.P.; BAPTISTA, A.J.M.dos S., *Análise Envoltória de Dados: Conceitos e Modelos Básicos*. In Métodos Quantitativos em Economia. Viçosa, Ed. 1. Editora Universidade Federal de Viçosa, 2004

FUCHS, V. *The Contribution of Health Services to the American Economy*. Milbank Memorial Fund Quarterly 44(4, Part 2):65-101, October 1966

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em: 24 de Dezembro de 2012.

LOBO, M.S.C.; LINS, M.P.E. *Avaliação da eficiência dos serviços de saúde por meio da análise envoltória de dados*. Caderno Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 2011; 19(1): 93-102.

LUCCHESI, P. Editorial. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 8, p. 326-327, 2003

MARINHO, A. *Hospitais universitários: avaliação comparativa de eficiência técnica*. Economia Aplicada, v. 4, n. 2, abr./jun. 2000.

MILANI, A.C.; YAMAGISHI, A.Y. *Programa saúde da família e as estratégias diferenciadas do atendimento à atenção básica em Sobral – Ce*. Programa Gestão Pública e Cidadania da FGV/BNDES, São Paulo, 2006.

NUNAMAKER, T. R. *Measuring Routine Nursing Service Efficiency: a comparison of cost per patient day and data envelopment analysis models*. Health Services Research, v. 18, 2 Pt 1, p. 183-208, 1983.

Perfil Básico Municipal 2012. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica

do Ceará. Página visitada em 30 jun. 2013.

ROEMER, M.I. *Medical Care in Latin America*. Washington, DC: Pan American Union; 1963.

SANTOS, J.A.; VIEIRA, W.C.; BAPTISTA, A.J.M.S. *Eficiência Técnica em Propriedades Leiteiras da Microrregião de Viçosa - MG: Uma Análise não-Paramétrica*. Organizações Rurais e Agroindustriais, Lavras - MG, v. 7, n.2, p. 162-172, 2005.

SCARATTI, D. ; LAPA, J. S. ; CALVO, M. C. C. . *Um modelo para avaliar a qualidade da gestão municipal da atenção básica à saúde no Brasil: uma aplicação a municípios catarinenses*. In: Prêmio de Incentivo em ciência e Tecnologia para o SUS, 2008, Brasília. Prêmio de Incentivo em ciência e Tecnologia para o SUS - Edição 20 anos. Brasília: Ministério da Saúde, 2008. p. 64-68.

SENRA, Luis Felipe A.C.; Nanci, Luiz César; MELLO, João Carlos C.B.S.; MEZA, Lídia Ângulo. *Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. Pesquisa operacional*, v.27, n.2, p. 197-207, Maio/Agosto, 2007.

SILVA, S.V.C.; JUSTO, W.R. *Eficiência dos PSF's do município de Acopiara no estado do Ceará: um estudo de caso utilizando o DEA*. VIII Encontro Economia do Ceará em Debate, Fortaleza, 2012.

SOBRAL. *Secretária de Saúde e Ação Social*. Disponível em: <<http://www.sobral.ce.gov.br/sec/saude/index.php>> . Acessado em 18 de Março de 2012

SOUSA, F.E.J. *Eficiência Técnica da Agricultura Familiar em Sobral: Uma Análise de Envoltória de Dados*. (Graduação em Ciências Econômicas) Sobral, 2013.

SOUZA, M.W.; MACEDO, M.A.S.; ALMEIDA, K. *Análise da eficiência utilizando a metodologia DEA em organização militar de saúde: O caso da odontoclínica central do exército*. Revista Sociedade, Contabilidade e Gestão, vol.3, nº 02, 2008.

ÍNDICE DE POBREZA DOS MUNICÍPIOS DO CEARÁ NO ANO DE 2010

Kilmer Coelho Campos*

Renata Firmino do Amaral**

Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima***

Resumo: Para lidar com o problema da pobreza é necessário identificar a sua causa, magnitude e localização, ou seja, é fundamental a sua mensuração. Objetiva-se com este estudo analisar a pobreza no estado do Ceará sob uma perspectiva multidimensional através da elaboração de um índice capaz de ordenar os municípios cearenses quanto ao grau de pobreza, além de identificar os atributos que mais contribuem para o problema. A técnica de análise fatorial e de agrupamentos permite construir o índice de pobreza municipal. Os dados de natureza secundária foram coletados junto ao Perfil Básico Municipal e Anuário Estatístico do Ceará do Instituto de Pesquisa Econômica e Estratégia do Estado do Ceará (IPECE), tomando-se como horizonte de análise o período de 2010. Os municípios cearenses apresentaram melhores resultados para o nível de educação. Destacam-se, respectivamente, os municípios de Fortaleza e Tejuçuoca, com menor e maior grau de pobreza no estado do Ceará.

Palavras-chave: Pobreza multidimensional; Indicadores de renda, infraestrutura, saúde e educação; Ceará.

Abstract: In order to deal with the problem of poverty is necessary to identify its causes, magnitude and location, i.e., it is fundamental its measurement. This study aims to analyze the poverty in the State of

* Professor Adjunto do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Pici e Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).

** Mestranda em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (UFC) – Campus Pici.

*** Professora Associada do Departamento de Economia Agrícola da Universidade Federal do Ceará – Campus Pici e Doutora em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo (USP).

Ceará under a multidimensional perspective through an elaborated index capable of ranking the municipal of Ceará the degree of poverty, in addition to identifying the attributes, which contributed most to the problem. The technique of factor analysis and clustering allows to build the index of poverty municipal. The secondary data were collected by the Municipal Basic Profile and Statistical Yearbook of Ceará from the Economic Research Institute of the State of Ceará (IPECE), taking as horizon of analysis the period of 2010. The municipal of Ceará showed better results for the level of education. Include, respectively, the municipal of Fortaleza and Tejuçuoca, with lower and higher degree of poverty in the State of Ceará.

Key words: multidimensional Poverty; Income of indicators, infrastructure, health and education; Ceará.

1. INTRODUÇÃO

Ao observar as principais políticas governamentais direcionadas ao combate da fome e da pobreza nos últimos anos, percebeu-se claramente a presença do elemento transferência condicionada de renda como no caso do Programa “Fome Zero” e Programa Bolsa Família (PBF). Esta era a proposta: acabar com a pobreza e a miséria dando-lhes renda para satisfação de suas necessidades básicas. Mas será que somente isso seria o suficiente para retirar as pessoas da qualidade de pobres? Será que instrumentos que envolvem unicamente a renda seriam capazes de acabar com a pobreza, ou esta depende de algo mais? Isto leva a uma discussão a respeito das multidimensões que o problema apresenta.

Estudos da Fundação Getúlio Vargas (FGV), realizados por Neri (2011), apontam para o grande avanço no combate à pobreza no Brasil durante os dois mandatos do governo Lula em que o percentual da população pobre cai de 28,12% em 2003 para 15,38% em 2009 (variação de -45,5%). A renda (linha de pobreza) foi o único critério utilizado pelo autor para classificar a população. Em dados do IPEADATA para o mesmo período e também se valendo das linhas de pobreza, o número de pobres cai de 61,4 milhões em 2003 para 39,6 milhões em 2009, o que corresponde a uma redução de quase 36%. Mas o que leva a questionar

sobre a natureza desses dados é a utilização de critérios unicamente unidimensionais na classificação dos pobres.

Reconhecendo a pobreza como um fenômeno social de difícil mensuração, encontra-se, ainda hoje, um debate em aberto no que se refere aos diversos instrumentos que aferem a sua magnitude, seja na forma monetária, seja na forma multidimensional. A relevância desse tema encontra-se no fato de que para erradicar pobreza é preciso, antes de tudo, saber como ela está distribuída geograficamente e quais são os elementos a serem levados em conta na sua aferição. A construção de políticas públicas que se proponham a atacar a pobreza fica condicionada a um bom instrumento que permita diagnosticar suas causas e localização.

O Programa de erradicação da extrema pobreza proposto pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, estipulou que a linha da pobreza extrema é de 70 reais mensais por pessoa. A partir desta definição o IPECE (2011) classificou os 27 estados brasileiros de acordo com o percentual de indivíduos em situação de miséria e os estados das Regiões Norte e Nordeste ficaram nas piores colocações. O estado do Ceará encontra-se na sétima colocação com a maior proporção de pessoas em condição de miséria (17,78%).

No estado do Ceará, além de outras regiões do Nordeste, os quadros de pobreza foram agravados com os fluxos migratórios da zona rural para a urbana ocorrida na década de 80 e 90 motivada, principalmente pelo desemprego ocasionado por longos períodos de estiagens (ARAÚJO, 2003).

Historicamente, o Ceará desenvolveu-se bastante no âmbito econômico ao longo dos anos, principalmente a partir do Governo das Mudanças que se iniciou em 1987. Este governo propôs em seu plano, algumas mudanças na economia do meio rural e melhoria dos indicadores sociais, além da desconcentração da renda e dos meios de produção, que era uma das grandes causas da marginalização do povo cearense. No segundo governo de Tasso Jereissati, que se iniciou em 1995, além das propostas de avanço econômico, o então governador eleito, criou o primeiro Plano de Desenvolvimento Sustentável do estado que tinha como principal objetivo a diminuição da pobreza de forma sustentável,

através do Programa de Combate à Pobreza Rural. Essas ações voltadas para o combate à pobreza acabaram favorecendo a concentração de renda, aumentando assim as desigualdades e com poucas contribuições reais para a diminuição da pobreza (DEUS, 2012).

Para que um programa de combate à pobreza seja eficaz é necessário que ele proporcione mudanças no âmbito social, econômico e ambiental. Segundo Ortega (2005), o desenvolvimento territorial seria um excelente meio para o enfrentamento da pobreza e das desigualdades regionais, pois faria uma reconstrução das bases sociais, econômicas e ambientais e também das unidades familiares em uma determinada área delimitada por possuir uma identidade e coesão social, cultural e territorial.

A partir de 2003 iniciou-se no Brasil a discussão acirrada sobre a utilização do desenvolvimento territorial como uma forma de reduzir a fome, miséria, pobreza e desigualdades sociais, sendo criado o programa Territórios Rurais que foi a base para a criação do Programa Territórios da Cidadania, visando eliminar a pobreza em determinadas regiões. Estariam inclusas no programa os territórios que tivessem um menor índice de desenvolvimento humano, um maior número de famílias assistida pelo programa bolsa família, com um maior número de população indígena e quilombola, maior número de municípios com menor dinamismo econômico, com um maior nível de organização social, dentre outros (MUNIZ, 2011).

Assim, no presente estudo, objetivou-se analisar a pobreza no estado do Ceará sob uma perspectiva multidimensional durante o período de 2010. Especificamente, identificaram-se os indicadores que mais contribuem para geração da pobreza nos municípios cearenses; elaborou-se um *ranking* em ordem decrescente de pobreza para municípios cearenses a partir da elaboração de um índice de pobreza municipal (IPM) e agruparam-se municípios cearenses que apresentam características semelhantes quanto aos indicadores de pobreza analisados.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Na literatura apresentam-se várias formas de determinar a linha de

pobreza. Uma delas é utilizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 1997) que toma US\$ 1,00 (um dólar norte-americano) por pessoa/dia utilizada pelo Banco Mundial para comparações internacionais. Para a América Latina e Caribe é sugerida uma linha de US\$ 2,00 por pessoa/dia. Para países industrializados essa margem sobe para US\$ 14,40.

Lemos (2008) critica a adoção de linha de pobreza medida pelo mecanismo utilizado no Banco Mundial de US\$ 1,00 (um dólar americano) por pessoa/dia avaliado pela Paridade do Poder de Compra (PPP). Segundo o autor, um indivíduo brasileiro que ganhe, em moeda brasileira, o correspondente a mais de US\$ 1,00 por dia, não é considerado pobre para o Banco Mundial e outros órgãos que utilizam esse indicador. Entretanto, tal indivíduo pode perfeitamente, como acontece em muitas regiões pobres do Brasil, pagar um valor próximo do que ganha para se deslocar até o emprego que lhe garante tal renda. Nessas condições, essa pessoa, levando-se em conta o fato relatado, não poderia ser retirada da situação de pobreza. Além do mais, indexar a linha de pobreza a um valor cambial acaba por repercutir sobre ela, as oscilações do câmbio nominal, modificando corriqueiramente a linha de pobreza para acompanhar a paridade do poder de compra.

É muito comum também a utilização de outra definição da linha de corte que não a do Banco Mundial. Rocha (2000), por exemplo, mostra como é feito a determinação de linhas de pobreza e indigência a partir da satisfação de uma quantidade de calorias necessária para uma vida saudável por região do país, cuja metodologia é a mesma utilizada pela CEPAL (Comissão Econômica para América Latina).

Neste caso, o ponto de partida para construção da linha de corte é determinar a necessidade nutricional considerando as especificidades de cada região. Para tanto, a autora utiliza os estudos realizados pela Organização para Alimentação e Agricultura (FAO) que divulga as quantidades de nutrientes necessários à boa sobrevivência de um indivíduo de acordo com idade, sexo, peso/altura, assim como pelas atividades que desempenham. Após definido a quantidade de calorias por região, realiza-se um levantamento de cestas alimentares que atendam aquela quantidade calórica necessária, escolhendo a cesta que apresentar

menor custo. O valor monetário da cesta escolhida constitui a linha de indigência, abaixo da qual se localizarão a população extremamente pobre. A linha de pobreza, por sua vez, é determinada pela adição de valores correspondentes ao consumo não alimentar (vestuário, moradia, transporte, etc.) calculado a partir da adoção do coeficiente de Engel (relação entre despesas alimentares e despesa total). A correção temporal dos valores das cestas com o passar dos anos é feito através de um Índice de Preços (DEUS, 2012).

Uma terceira metodologia de definição da linha de pobreza pode ser apresentada: as linhas de pobreza que dão respeito à utilização de múltiplos de salário mínimo. Embora Rocha (2000) não considere muito adequada essa forma de determinação por considerá-la arbitrária e incapaz de captar a pobreza, a mesma é bastante utilizada em estudos empíricos no Brasil. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), principal instituição governamental de coleta de dados no país, considera a seguinte determinação para as linhas de corte: linha de indigência representada por $1/4$ (um quarto) de salário mínimo mensal per capita; linha de pobreza representada por $1/2$ (meio) salário mínimo mensal per capita.

O IBGE também calculou em 2011 uma linha de pobreza tomada como oficial pelo governo federal para os seus programas de transferência de renda. Com o cruzamento de diversas informações do censo de 2010, a instituição estabeleceu uma linha de extrema pobreza de R\$70,00 mensais por pessoa que diferenciará aqueles em condições miseráveis.

A importante observação a ser posta em discussão é que a lógica encontrada por detrás de um indicador que leva em consideração unicamente a renda como componente sustenta-se na validade de que os indivíduos detentores de uma determinada quantidade de renda monetária estão habilitados a adquirirem, via mercado, tudo que é necessário para determinar o seu nível de bem-estar. Esta afirmação carrega implicitamente consigo a ideia de que bem-estar se reduziria ao consumo de bens e serviços, característica bastante atrelada à abordagem utilitarista do pensamento econômico neoclássico. O mercado seria o local onde a renda se efetivaria na troca por bens e serviços.

Diante de toda a crítica que vem sendo traçada a respeito dos indicadores unidimensionais de pobreza, outro caminho vem sendo construído na literatura. Sen (2000) é certamente uma das grandes personalidades que trabalhou na elaboração de um conceito de pobreza medida a partir de suas várias dimensões. Ao discutir o desenvolvimento de uma sociedade como fruto de liberdade que cada ser humano tem para realizar suas ações e desejos, o autor insere em seus argumentos que a inexistência da pobreza é, dentre outros fatores, um dos elementos essenciais para garantir a liberdade. A pobreza tira das pessoas a liberdade de comer, de obter nutrição satisfatória ou remédios para doenças tratáveis, a oportunidade de vestir-se ou morar de modo apropriado, de ter acesso a água tratada ou saneamento básico. Além disso, a privação de liberdade estaria relacionada também com a carência de serviços públicos e assistência social, das quais assistência médica e educação estariam incluídas.

Para o autor, o que é relevante na determinação do desenvolvimento de uma sociedade são as liberdades substantivas, isto é, as capacidades de optar por uma vida que o indivíduo valoriza. Nesse sentido, os bens primários unicamente não seriam suficientes, há de se ter habilidades pessoais que converta os bens primários na realização de objetivos, e tais habilidades o autor chama de “funcionamentos”, ou seja, o que a pessoa considera valioso “fazer” ou “ser”.

Os funcionamentos seriam os mais variados possíveis, como por exemplo: ter um grau de instrução educacional que permita uma pessoa realizar um objetivo, estar saudável, bem nutrido, ter respeito próprio, apresentar condições de participar da vida social e política da comunidade, entre outras. Combinações alternativas de funcionamentos factíveis a uma pessoa implicariam na sua capacitação (*capability*) ou na possibilidade de escolher estilos de vida diversos.

Todo esse raciocínio proposto acima ficou conhecido na literatura como abordagem das capacitações. A abordagem das capacitações de Sen ganhou popularidade por ser uma abordagem de desenvolvimento (a qual a pobreza também se insere) que levaria em conta múltiplas dimensões da condição humana.

Nussbaum (2003), por exemplo, relacionou os conceitos de Sen aos de justiça social e, para ela, a abordagem das capacitações representou uma das maiores contribuições já dadas no assunto. Entretanto, na sua concepção, a perspectiva de liberdade proposta por Sen ainda era vaga e precisava de uma maior especificação das capacitações. Nesse sentido ela propõe uma lista específica (que pode ser flexível e alterável de acordo com o tempo e costumes da sociedade) de “Capacitações Humanas Centrais” que atenda a condição de dignidade humana e que sirva para aferição de qualidade de vida: Vida; Saúde do Corpo; Integridade Corporal; Sentidos, imaginação e pensamento; Emoções; Razão Prática; Afiliação; Preocupação com outras espécies; Diversão; e Controle sobre o ambiente.

Muitos trabalhos surgiram na tentativa de operacionalizar a abordagem das capacitações de Sen e a lista de “Capacitações Humanas Centrais” de Nussbaum de modo a mensurar a pobreza de maneira multidimensional. Mattos (2006) e Kerstenetzky; Del Vecchio; Carvalho (2011), por exemplo, propôs analisar a pobreza no Brasil e contribuíram, respectivamente, com uma maneira de operacionalizar a abordagem das capacitações e a lista de capacitações humanas centrais. Os métodos usados pelos autores (análise fatorial e de cluster no primeiro caso e técnica *fuzzy* no segundo) resultaram na construção de um índice de pobreza multidimensional que serviu para comparar com as tradicionais medidas unidimensionais baseadas exclusivamente na renda.

3. METODOLOGIA

3.1 Identificação de Fatores Relacionados às Características da Pobreza Cearense

Objetivou-se com a análise fatorial (AF), reduzir ou simplificar a interpretação de uma base de dados, sem comprometer informações relevantes, sobre as características ou variáveis de saúde, educação, emprego e renda e infraestrutura relacionadas à pobreza nos municípios do estado do Ceará. Assim, a partir da AF, identificaram-se fatores comuns ou específicos relacionados ao nível de pobreza destes municípios, analisando os indicadores que mais contribuem para geração da pobreza

nos municípios cearenses durante o período de 2010.

O primeiro procedimento adotado na análise fatorial foi a estimação da matriz de correlação ($P_{p \times p}$), através da matriz de correlação amostral ($R_{p \times p}$). O objetivo é a estimação do número de fatores (denotado por “m”) a partir da extração de autovalores da matriz de correlação amostral ($R_{p \times p}$) e sua ordenação em ordem decrescente (HAIR JR. *et al*, 2005).

O modelo de análise fatorial construído a partir da matriz de correlação relaciona linearmente as variáveis padronizadas e os fatores comuns desconhecidos. As equações do modelo podem ser representadas por (MINGOTI, 2005):

$$Z_1 = l_1 F_1 + l_2 F_2 + \dots + l_m F_m + \varepsilon_1$$

$$Z_2 = l_{21} F_1 + l_{22} F_2 + \dots + l_{2m} F_m + \varepsilon_2$$

$$\begin{array}{cccccc} \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \end{array}$$

$$Z_p = l_{p1} F_1 + l_{p2} F_2 + \dots + l_{pm} F_m + \varepsilon_p$$

Neste modelo, Z_i ($i = 1, 2, \dots, p$), são variáveis originais padronizadas relacionadas linearmente com as novas variáveis aleatórias F_j , $j = 1, 2, \dots, m$, que são fatores comuns não identificados e explicam as correlações entre as variáveis. Os coeficientes l_{ij} são as chamadas “cargas fatoriais” (*factor loading*) e representam o grau de relacionamento linear entre Z_i e F_j (associação entre a variável e o fator). Os componentes ε_i , $i = 1, 2, \dots, p$, são os erros aleatórios e correspondem aos erros de medida e à variação de Z_i que não é explicada pelos fatores comuns F_j incluídos no modelo.

O segundo procedimento na análise fatorial foi a estimação da matriz de cargas fatoriais ($L_{p \times m}$) e de variâncias específicas ($\Psi_{p \times p}$) a partir do método dos componentes principais. O método de componentes principais, que constitui o método mais utilizado, consiste em obter componentes (fatores) que são combinações lineares das variáveis

originais, agrupando-se em cada fator as variáveis mais correlacionadas entre si e fazendo com que estes fatores sejam independentes.

O terceiro procedimento na análise fatorial foi a estimação dos escores dos fatores para cada elemento amostral. Supõe-se que cada elemento da amostra tenha um valor (escore fatorial) para cada um dos fatores comuns, que não são diretamente observáveis (BARROSO; ARTES, 2003). Então, para cada elemento amostral “k” ($k = 1, 2, \dots, n$), o seu escore no fator F_j pode ser calculado conforme a fórmula abaixo:

$$F_{jk} = w_{j1} Z_{1k} + w_{j2} Z_{2k} + \dots + w_{jp} Z_{pk}$$

Em que ($Z_{1k}, Z_{2k}, \dots, Z_{pk}$) são os valores observados das variáveis padronizadas “ Z_i ” para o k-ésimo elemento amostral e os coeficientes w_{ji} ($i = 1, 2, \dots, p$), são os pesos de ponderação de cada variável Z_i no fator F_j . A previsão dos escores fatoriais foi verificada pelo método de regressão.

Para verificar a adequabilidade do modelo de análise fatorial ortogonal, utilizou-se a matriz anti-imagem, as estatísticas de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), a *measure of sampling adequacy* (MSA) e o teste de Bartlett (MINGOTI, 2005).

As variáveis utilizadas para a realização da análise fatorial estão apresentadas abaixo:

I) Indicadores da Saúde:

- Unidades de saúde/1.000 habitantes;
- Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos;
- Taxa média de crianças desnutridas (de zero a dois anos) acompanhadas pelo Programa Agentes de Saúde (%).

II) Indicadores da Educação:

- Taxa de analfabetismo funcional para pessoas com 15 anos ou mais (%);
- Taxa média de escolarização líquida do ensino fundamental e médio (%).

III) Indicadores de Emprego e Renda:

- População extremamente pobre (com rendimento domiciliar *per capita* mensal de até R\$ 70,00);
- Número de empregos formais;
- Número de pessoas com renda domiciliar *per capita* até $\frac{1}{4}$ do salário mínimo (R\$ 510,00 em 2010);
- Valor dos benefícios emitidos e acumulados com previdência e assistência social (R\$ 1.000).

IV) Indicadores de Infraestrutura:

- Abastecimento de água (ligações ativas);
- Número de domicílios particulares permanentes com rede geral de esgoto, pluvial e fossa séptica;
- Número de domicílios particulares permanente com energia elétrica;
- Número de domicílios particulares permanente com lixo coletado.

3.2 Construção do Índice de Pobreza Municipal no estado do Ceará

A construção de índices, a partir da coleta de diversas variáveis que descrevem um fenômeno, sintetiza em uma única ou em poucas variáveis a informação de todas as variáveis que foram medidas sobre o fenômeno. Então, a partir da técnica de análise fatorial, pode-se calcular e construir um índice de hierarquização que represente o nível de pobreza no estado do Ceará, ou seja, elaborar um indicador, que corresponda a um número-índice e represente o nível de pobreza de cada município, com o objetivo de identificar e analisar municípios mais ou menos carentes.

A construção deste índice tomou como base a metodologia proposta por Soares *et al* (1999) que criou um Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM) para os municípios do estado do Ceará. Este índice pode ser representado pela soma dos escores fatoriais padronizados obtidos pela análise fatorial, ponderados pelas respectivas parcelas de explicação

da variância total dos dados de cada fator. A formulação matemática consiste em:

$$IPM_m = \sum_{j=1}^k \frac{\lambda_j}{\text{tr}(R)} F_{jm}$$

Em que:

IPM_m = Índice de Pobreza Municipal do município “m” no estado do Ceará;

λ_j = j-ésima raiz característica da matriz de correlação $R_{p \times p}$ das variáveis utilizadas;

K = número de fatores escolhidos;

F_{jm} = escore fatorial do município “m”, do fator j;

Tr = traço da matriz de correlação $R_{p \times p}$.

Com a finalidade de facilitar a comparação dos índices de pobreza de cada município cearense, transformou-se a base dos índices, de modo que os respectivos valores sejam estimados dentro do intervalo compreendido entre 0 e 100:

$$IPM^*_m = \frac{(IPM_m - IPM_{\min})}{(IPM_{\max} - IPM_{\min})} \times 100, \text{ em que:}$$

IPM^*_m = Índice de Pobreza Municipal transformado do município “m” no estado do Ceará;

IPM_m = Índice de Pobreza Municipal do município “m” no estado do Ceará;

IPM_{\max} = Índice de Pobreza Municipal máximo do município “m” no estado do Ceará;

IPM_{\min} = Índice de Pobreza Municipal mínimo do município “m” no estado do Ceará.

3.3 Agrupamento de Municípios Homogêneos no estado do Ceará

A análise de agrupamentos foi feita considerando os escores fatoriais

obtidos pela análise fatorial, que utilizou os indicadores de pobreza citados anteriormente. O objetivo, com a utilização desta técnica, foi identificar grupos distintos de municípios, quanto aos indicadores de saúde, educação, emprego e renda e infraestrutura, de forma a subsidiar a posterior caracterização destes grupos de municípios.

A análise de agrupamentos teve como objetivo a divisão dos elementos da amostra ou da população em grupos, de forma que elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares entre si em relação às variáveis consideradas e medidas, e os elementos em grupos diferentes sejam heterogêneos em relação a estas mesmas características (MINGOTI, 2005).

A análise de agrupamento utiliza o conceito de distância entre as unidades de classificação. Dos métodos ou medidas utilizadas para a mensuração dessa distância, utilizou-se, neste estudo, a distância euclidiana quadrada, que representa a soma dos quadrados das diferenças dos valores de todas as variáveis consideradas, expressa algebricamente por:

$$d(X_l, X_k) = \left[\sum_{i=1}^p (X_{li} - X_{ki})^2 \right]$$

Em que os dois elementos amostrais X_l e X_k , $l \neq k$, são comparados em cada variável pertencente ao vetor de observações. São medidas de dissimilaridade e, logo, quanto menores os seus valores, mais similares serão os elementos que estão sendo comparados (MINGOTI, 2005). Essas distâncias entre os elementos da amostra são inseridas numa matriz de distâncias (dimensão $n \times n$), em que “ d_{ij} ” constitui a distância do elemento “ i ” ao elemento “ j ”.

Com as variáveis selecionadas e a constituição da matriz de similaridade, o pesquisador inicia o processo de partição das observações, escolhendo o algoritmo de agrupamento usado para formar os grupos e decidindo o número de agrupamentos a serem formados. A intenção dos algoritmos é maximizar as diferenças entre agrupamentos relativamente à variação dentro deles (HAIR JR. *et al*, 2005).

Há dois grupos de métodos para a combinação dos elementos nos

agrupamentos - os hierárquicos e não hierárquicos. Nos métodos hierárquicos, os grupos são constituídos sobre níveis distintos de distância ou semelhança, podendo ser divisivos ou aglomerativos. Estes métodos são utilizados em análises exploratórias de dados, visando a identificar possíveis agrupamentos e o provável valor do número de grupos.

Os métodos não hierárquicos caracterizam-se pelo fato de que, no número de grupos dados, os elementos se agrupam simultaneamente, de tal forma que, partindo-se de uma divisão inicial, é possível deslocar os elementos, ou seja, é necessário que o número de grupos seja pré-especificado pelo pesquisador. Não existe critério pré-estabelecido para a determinação do número de grupos a serem considerados, sendo necessária a avaliação crítica dos pesquisadores em cada caso específico.

Considerando o objetivo de identificar grupos distintos de municípios, quanto aos fatores relacionados à pobreza, utilizou-se o Método das k-Médias, que constitui um dos métodos não hierárquicos mais utilizados e conhecidos, em que cada elemento da amostra é alocado àquele *cluster* cujo centroide (vetor de médias da amostra) é o mais próximo do vetor de valores observados para o respectivo elemento (HARTINGAN; WONG, 1979).

No Método das k-Médias, primeiramente, escolhem-se k centroides (sementes ou protótipos), para se iniciar o processo de partição; em seguida, compara-se cada elemento da amostra com cada centroide inicial por uma medida de distância; posteriormente, recalculam-se os valores dos centroides para cada novo grupo formado e compara-se novamente cada elemento com cada novo centroide formado destes novos grupos; e, finalmente, repetem-se os dois passos anteriores até que todos os elementos amostrais estejam bem alocados em seus grupos.

A escolha do número final de grupos ou *clusters* é subjetiva e pode depender dos objetivos do pesquisador.

3.4 Área de Estudo e Natureza e Fonte dos Dados

A área de estudo foi os 184 municípios do estado do Ceará. A área total do Ceará é de 148.825,6 km², o que equivale a 9,57% da área pertencente

à região Nordeste e 1,74% da área do Brasil. Desta forma, o Estado do Ceará tem a quarta extensão territorial da região Nordeste e é o 17º entre os estados brasileiros em termos de superfície territorial.

No que tange a divisão político-administrativa, o Estado é composto atualmente por 184 municípios. A regionalização adotada pela Secretaria do Planejamento e Gestão (SEPLAG) é composta por 8 Macrorregiões de Planejamento, 2 Regiões Metropolitanas e 18 Microrregiões Administrativas. A população residente no Estado é de 8.448.055 habitantes. A estimativa do PIB a preço de mercado para o ano 2010 chega a 75 bilhões de reais, aproximadamente, e a estimativa do PIB per capita é de R\$ 8.872,00 para o mesmo período (IPECE, 2010).

Os dados de natureza secundária foram coletados do Perfil Básico Municipal e do Anuário Estatístico do Ceará do Instituto de Pesquisa Econômica e Estratégia do Estado do Ceará (IPECE), tomando-se como horizonte de análise o período de 2010.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Identificação de Fatores Relacionados ao Nível de Pobreza Municipal

Com base na análise fatorial (AF), aplicada para agrupar as características de 13 indicadores relacionados a emprego, renda e infraestrutura, saúde e educação, identificaram-se fatores comuns relacionados ao nível de pobreza dos 184 municípios do estado do Ceará.

Verificou-se, inicialmente, que a técnica de análise fatorial é adequada à aplicação dos dados considerados, uma vez que o teste de esfericidade de *Bartlett*, cujo valor obtido foi de 7.598,60 para o período de 2010, mostrou-se significativo a 1% de probabilidade, permitindo rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz-identidade, isto é, que as variáveis não são correlacionadas.

O teste de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO), que mede a adequabilidade da amostra, apresentou valor de 0,861 para o período de 2010, o que permite estabelecer adequação da análise fatorial ao conjunto de dados, ou seja, indica que os fatores encontrados explicam parte da associação

entre as variáveis e que os resíduos apresentam fraca associação entre si. Ambos os testes realizados permitiram, assim, concluir que a amostra utilizada foi ajustada ao procedimento da análise fatorial.

A análise fatorial original realizada pelo método dos componentes principais apresentou resultados de interpretação difícil, pois algumas variáveis relacionavam-se com mais de um fator. Logo, utilizou-se a transformação ortogonal dos fatores originais, que apresenta solução em que cada fator se relaciona mais claramente com determinadas variáveis. A rotação ortogonal foi feita pelo método Varimax, amplamente utilizado e que produz soluções mais simplificadas.

Conforme a Tabela 1, após a rotação ortogonal, a análise pelo método dos componentes principais permitiu identificar três raízes características com valores superiores a 1 (um) para o período de análise. Logo, para a interpretação dos resultados, optou-se por utilizar três fatores, levando-se em consideração a proporção significativa de 78,71% de captação da variância total das variáveis originais.

Tabela 1 – Raiz característica da matriz de correlações simples e percentual de variância explicado por cada fator

| Fatores | Raiz característica | Variância explicada pelo fator (%) | Variância acumulada (%) |
|--------------------------------------|---------------------|------------------------------------|-------------------------|
| F1 – Nível de Renda e Infraestrutura | 7,741 | 59,545 | 59,545 |
| F2 – Nível de Saúde | 1,370 | 10,542 | 70,087 |
| F3 – Nível de Educação | 1,121 | 8,623 | 78,711 |

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

O primeiro fator, isto é, a combinação linear das variáveis originais que pode explicar individualmente a maior parcela da variância, captou 59,55%; o segundo fator, em ordem de contribuição para a variância total, captou 10,54%; e o terceiro fator explicou 8,62% da variância para o período analisado de 2010. Isto é, os fatores representam ou captam uma proporção significativa da informação de variância das variáveis originais.

A Tabela 2 apresenta as cargas fatoriais e as communalidades para o período de 2010 abordando os três fatores considerados. Para a interpretação de cada um dos fatores, foram considerados valores absolutos superiores a 0,65 para as cargas fatoriais (destacadas em negrito), como de forte associação entre o fator e o indicador. Os valores encontrados para as

comunalidades avaliam a capacidade explicativa conjunta dos três fatores em relação a cada indicador.

Tabela 2 - Cargas fatoriais após rotação ortogonal e as communalidades

| Indicadores | F1 | F2 | F3 | Comunalidades |
|---|--------|--------|--------|---------------|
| X1 – Unidades de Saúde/1.000 Habitantes | -0,224 | 0,711 | 0,452 | 0,761 |
| X2 – Taxa de Mortalidade Infantil/1.000 Nascidos Vivos | -0,006 | 0,817 | -0,202 | 0,708 |
| X3 – Taxa Média de Crianças Desnutridas de 0 a 2 anos | -0,006 | 0,351 | -0,148 | 0,145 |
| X4 – Taxa de Analfabetismo (Pessoas com 15 Anos ou Mais) | 0,004 | -0,018 | 0,111 | 0,013 |
| X5 – Taxa Média de Escolarização (Ens. Fundamental e Médio) | 0,033 | -0,131 | 0,910 | 0,847 |
| X6 – População Extremamente Pobre | 0,930 | -0,173 | -0,077 | 0,900 |
| X7 – Número de Empregos Formais | 0,989 | -0,003 | 0,035 | 0,979 |
| X8 – População Pobre | 0,958 | -0,151 | -0,047 | 0,942 |
| X9 – Valor dos Benefícios Emitidos e Acumulados | 0,990 | -0,030 | 0,039 | 0,983 |
| X10 – Abastecimento de Água (ligações Ativas) | 0,987 | 0,002 | 0,034 | 0,976 |
| X11 – Domicílios Particulares com Energia Elétrica | 0,997 | -0,038 | 0,012 | 0,995 |
| X12 - Domicílios Particulares com Lixo Coletado | 0,995 | -0,023 | 0,021 | 0,991 |
| X13 – Domicílios com Rede de Esgoto, Pluvial ou Fossa Séptica | 0,996 | -0,031 | 0,016 | 0,993 |

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

As cargas fatoriais destacadas apresentaram correlações fortes entre os fatores e as variáveis. Logo, os resultados revelam que o primeiro fator explica maior parcela da variância total e que ambos os fatores (F1, F2 e F3) captam ou explicam satisfatoriamente todas as variáveis, apresentando quase todos os valores altos e positivos.

Percebe-se que o Fator 1 (F1) está positiva e fortemente relacionado com os indicadores de População extremamente pobre com rendimento domiciliar *per capita* mensal de até R\$ 70,00 (X6), Número de empregos formais (X7), Número de pessoas com renda domiciliar *per capita* até ¼ do salário mínimo (R\$ 510,00 em 2010) (X8), Valor dos benefícios emitidos e acumulados (R\$ 1.000) com previdência e assistência social (X9), Abastecimento de água (ligações Ativas) (X10), Domicílios particulares permanente com energia elétrica (X11), Domicílios particulares permanente com lixo coletado (X12) e Domicílios particulares permanentes com rede geral de esgoto, pluvial ou fossa séptica (X13). Estes indicadores expressam variáveis relacionadas ao nível de emprego, renda e infraestrutura, ou seja, mostram o rendimento domiciliar *per capita* da população e o número de domicílios particulares

com presença de água, energia, esgoto e coleta de lixo nos municípios cearenses. Assim, a natureza dos indicadores que se relacionam com o fator 1 indica que este representa um **indicador do nível de renda e infraestrutura** dos municípios do estado do Ceará.

O Fator 2 (F2), está positiva e fortemente relacionado com os indicadores de Unidades de saúde/1.000 habitantes (X1) e Taxa de mortalidade infantil/1.000 nascidos vivos (X2), que expressam variáveis relacionadas ao nível de estrutura física da saúde e perspectiva de mortes. Tem-se ainda, que este fator está positiva e fracamente relacionado ao indicador Taxa média de crianças desnutridas, de zero a dois anos, acompanhadas pelo Programa Agentes de Saúde (X3). Logo, a natureza dos indicadores que se relacionam com F2 indicam que este representa o **indicador do nível de saúde** dos municípios do estado do Ceará.

O Fator 3 (F3), está positiva e fortemente relacionado com o indicador de Taxa média de escolarização líquida do ensino fundamental e médio (X5), e positiva e fracamente relacionado com o indicador de Taxa de analfabetismo funcional para pessoas com 15 anos ou mais (X4). Estas variáveis expressam o grau de instrução da população. Estes indicadores relacionados com F3 representam o **indicador do nível de educação** dos municípios do estado do Ceará.

Assim, as 13 variáveis representativas na análise fatorial foram condensadas em três fatores: nível de renda e infraestrutura (F1), nível de saúde (F2) e nível de educação (F3) dos municípios do estado do Ceará.

Com esteio nas cargas fatoriais, foram determinados os escores fatoriais de cada município para cada fator, que retrataram a situação do município em relação à média da amostra. Analisando os escores fatoriais para o fator 1, identificou-se o fato de que, do total de 184 municípios, apenas 44 apresentaram valores positivos e 140 valores negativos, mostrando que apenas 23,91% dos municípios apresentaram um nível de renda e infraestrutura acima da média, ou seja, possuem maior número de empregos formais gerados e número de domicílios com infraestrutura urbana básica. Constata-se também que estes municípios possuem menor número de pessoas em situação de extrema pobreza em relação a população total. O maior escore encontrado foi 13,184 do município

de Fortaleza e o menor escore foi -0,4126, relacionado ao município de Baixo.

Considerando o fator 2, do total de municípios, 80 unidades de observação apresentaram valores positivos, ou seja, 43,48% da amostra, demonstrando que a maioria dos municípios apresenta um nível de saúde abaixo da média, ou seja, mostram número pequeno de unidades de saúde instaladas para cada 1.000 habitantes e apresentam alto índice de mortalidade infantil para cada 1.000 crianças nascidas vivas. O maior e menor escores encontrados foram 5,3582 e -2,6250, representados pelos municípios de Jati e Cedro, respectivamente.

Já a análise dos escores fatoriais para o fator 3 mostrou que 90 municípios (48,91%) possuem valores positivos, ou seja, quase a metade tem um nível de educação acima da média, isto é, mostram elevado percentual de alunos com escolarização no ensino fundamental e médio. O maior escore encontrado foi 2,9892, correspondente ao município de Guaramiranga, e o menor escore foi -3,0444, relacionado ao município de Acarape.

Resumidamente, percebe-se que os municípios da amostra apresentaram melhores resultados para o nível de educação, ou seja, mostram maior número de municípios com desempenho acima da média da amostra em relação ao quantitativo de pessoas analfabetas com 15 anos ou mais e de alunos com nível de escolarização fundamental e médio.

4.2. Índice de Pobreza Municipal (IPM) no estado do Ceará

Os resultados obtidos pela técnica de análise fatorial permitiram calcular um índice de hierarquização (número-índice) que representou o nível de pobreza dos municípios cearenses (APÊNDICE A). Este índice de pobreza (IPM) permitiu identificar um grupo de municípios com melhores indicadores de emprego, renda e infraestrutura, saúde e educação.

Na Tabela 3, mostram-se os índices de pobreza dos dez melhores municípios no estado do Ceará durante o período de 2010. Percebe-se então, que quanto maior o índice de pobreza municipal transformado (IPM*), melhor será o nível de emprego, renda e infraestrutura, saúde

e educação do município. Assim, os municípios de Fortaleza, Jati e Crato apresentaram escores fatoriais acima da média da amostra, isto é, destacam-se entre os municípios de menor nível de pobreza no estado do Ceará.

Tabela 3 – Índice de pobreza (IPM) dos dez melhores municípios no estado do Ceará, 2010

| Municípios | Macrorregião | F1 | F2 | F3 | IPM | IPM* |
|-----------------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| Fortaleza | Região Metropolitana | 13,1840 | 0,3610 | 0,5391 | 10,0817 | 100,00 |
| Jati | Cariri – Centro Sul | 0,0449 | 5,3582 | 0,9837 | 0,8591 | 13,33 |
| Juazeiro do Norte | Cariri – Centro Sul | 1,1659 | -0,3776 | -0,0164 | 0,8297 | 13,05 |
| Caucaia | Região Metropolitana | 1,2170 | -1,1978 | -1,5351 | 0,5921 | 10,82 |
| Dep. Irapuan Pinheiro | Sertão Central | -0,0944 | 2,8746 | 1,2187 | 0,4470 | 9,46 |
| Ererê | Litoral Leste - Jaguaribe | 0,0321 | 4,7124 | -1,9478 | 0,4419 | 9,41 |
| Granjeiro | Cariri – Centro Sul | -0,1080 | 3,2912 | 0,3690 | 0,3994 | 9,01 |
| Crato | Cariri – Centro Sul | 0,3813 | 0,0922 | 0,5038 | 0,3560 | 8,60 |
| Maracanaú | Região Metropolitana | 0,6198 | -1,3030 | 0,4987 | 0,3491 | 8,54 |
| Sobral | Sobral - Ibiapaba | 0,6107 | -0,5322 | -0,7022 | 0,3139 | 8,21 |
| Média | - | 1,7053 | 1,3279 | -0,0088 | 1,4670 | 19,04 |

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

Em média, estes 10 municípios apresentaram resultados favoráveis (positivos) para o nível de emprego e renda e saúde, mas obtiveram resultados negativos para o nível de educação. Ressalta-se, o melhor desempenho do município de Fortaleza, capital do estado do Ceará, fortemente influenciado pelo fator 1 que representa o nível de geração de empregos formais, número de pessoas pobres e a disponibilidade de domicílios com água encanada, rede de esgoto, energia elétrica e coleta de lixo.

A Tabela 4 mostra indicadores de pobreza dos dez piores municípios do Estado. Identifica-se então, que quanto menor o índice de pobreza municipal transformado (IPM*), pior será o nível de emprego, renda e infraestrutura, saúde e educação do município. Os municípios de Ipaumirim, Mulungu, Pacatuba, Caridade, Umirim e Alto Santo apresentaram escores fatoriais abaixo da média da amostra, destacando-

se entre os municípios de maior nível de pobreza no Ceará.

Tabela 4 – Índice de pobreza (IPM) dos dez piores municípios no estado do Ceará, 2010

| Municípios | Macrorregião | F1 | F2 | F3 | IPM | IPM* |
|------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|------|
| Tejuçuoca | Litoral Oeste | -0,3586 | -2,5307 | 0,4641 | -0,5593 | 0,00 |
| Ipaumirim | Cariri – Centro Sul | -0,2403 | -0,5407 | -2,0945 | -0,4837 | 0,71 |
| Baixio | Cariri – Centro Sul | -0,4126 | -1,8175 | 0,8950 | -0,4574 | 0,96 |
| Mulungu | Baturité | -0,2579 | -0,0430 | -2,2721 | -0,4498 | 1,03 |
| Acarape | Baturité | -0,2043 | 0,4020 | -3,0444 | -0,4343 | 1,17 |
| Pacatuba | Região Metropolitana | -0,0185 | -0,7665 | -2,8508 | -0,4289 | 1,22 |
| Caridade | Sertão Central | -0,1620 | -0,1129 | -2,4724 | -0,4086 | 1,42 |
| Umirim | Litoral Oeste | -0,2009 | -0,6749 | -1,5154 | -0,4084 | 1,42 |
| Alto Santo | Litoral Leste - Jaguaribe | -0,2285 | -0,2145 | -1,8453 | -0,4037 | 1,46 |
| Cedro | Cariri – Centro Sul | -0,2695 | -2,6250 | 1,8332 | -0,3545 | 1,92 |
| Média | - | -0,2353 | -0,8924 | -1,2903 | -0,4389 | 1,13 |

Fonte: Resultados da pesquisa (2013).

Em média, estes 10 municípios apresentaram resultados desfavoráveis (negativos) para todos os fatores analisados. Destaca-se, o município de Tejuçuoca, com maior grau de pobreza no estado do Ceará. Este resultado foi fortemente influenciado pelos fatores 1 e 2 que retratam o nível de emprego e renda e infraestrutura urbana e social dos municípios.

4.3. Determinação dos Grupos de Municípios do Ceará

Após a realização da análise fatorial e o cálculo do índice de Pobreza Municipal, os 184 municípios cearenses foram agrupados pelo método de agrupamento não hierárquico k-médias para que os municípios com características semelhantes pudessem ser reunidos no mesmo grupo. Devido à grande heterogeneidade dos municípios em relação ao índice optou-se por agrupá-los em cinco grupos.

A Tabela 5 apresenta os grupos formados e seus respectivos IPM, IPM médio e número de municípios em cada grupo. No grupo 1 encontra-se apenas o município de Fortaleza com o valor máximo do índice. O grupo 2 constitui o segundo melhor, tem um IPM médio de 9,56 e possui doze municípios, dentre eles, Barbalha, Crato, Sobral, Juazeiro do Norte e Maracanaú, sendo este grupo formado por alguns municípios da Região

Metropolitana de Fortaleza e do Cariri. Notadamente, estes são os maiores municípios do Estado, principalmente em termos econômicos, pois são bastante industrializados e com os maiores produtos internos brutos (PIB) do Estado.

Tabela 5 - Índice de pobreza municipal (IPM), média e número de municípios, segundo as classes, Ceará, 2010

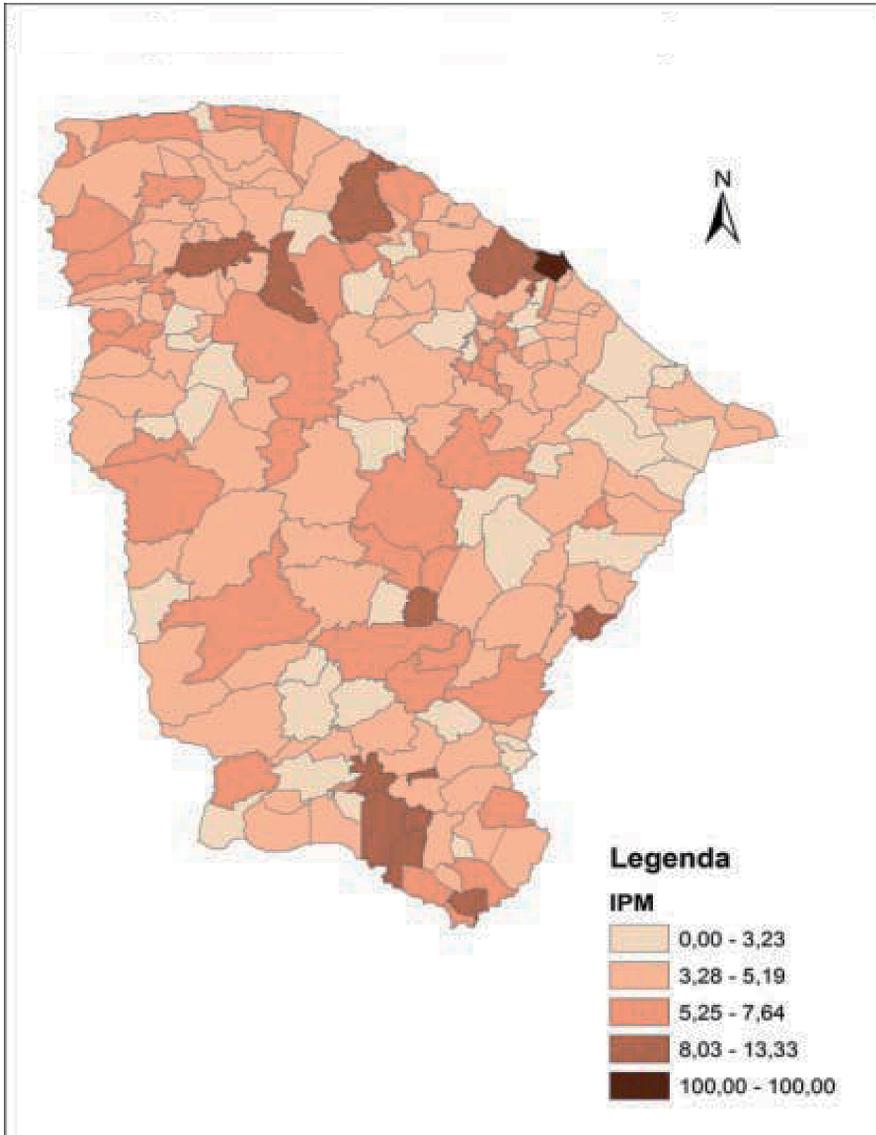
| Grupos | IPM | Média | Nº de Municípios |
|--------|--------------|-------|------------------|
| Global | 0 a 100 | 5,25 | 184 |
| 1 | 100 | 100 | 1 |
| 2 | 8,03 a 13,33 | 9,56 | 12 |
| 3 | 5,25 a 7,64 | 6,15 | 47 |
| 4 | 3,28 a 5,19 | 4,32 | 89 |
| 5 | 0 a 3,23 | 2,26 | 35 |

Fonte: Resultados da Pesquisa (2013).

O grupo 3 apresenta uma situação de pobreza intermediária e um grande número de municípios totalizando 47 e possui um índice médio de 6,15, em que o melhor e pior índice dentro da classe relacionam-se aos municípios de Altaneira e Eusébio, respectivamente. Esse grupo é bastante heterogêneo, apresentando municípios de todas as macrorregiões do Estado e a partir dele conclui-se que apenas fatores econômicos não podem determinar a pobreza de um município, pois neste grupo está inserido o município de Eusébio, que segundo IPECE (2011), era o segundo da Região Metropolitana de Fortaleza com maior número de empregos formais, perdendo apenas para a capital cearense. Além disso, no ano de 2009, apresentou o maior PIB *per capita* da região, sendo este advindo principalmente do setor industrial.

Os grupos 4 e 5 contêm os piores índices e correspondem 67% dos municípios cearenses. O grupo 4 possui o maior número de municípios em relação a todos os grupos, 89 no total, obtendo uma forte concentração de municípios do Litoral Oeste e Sertão Central. Já o grupo 5 se concentra nas Regiões do Litoral Leste/Jaguaribe e também Sertão Central. Todos estes grupos podem ser visualizados no Mapa 1.

Mapa 1 - *Clusters* dos municípios do estado do Ceará segundo os níveis do índice de pobreza municipal, 2010



Fonte: Resultados da Pesquisa (2013).

4.3.1. Caracterização dos Grupos por Fator

Para uma melhor caracterização dos grupos de municípios foi analisado cada fator com suas respectivas variáveis. Considerando a identificação

de três fatores, tais como o fator de saúde, de educação e de renda e infraestrutura, pode-se observar o que mais influencia a pobreza dos municípios.

Observa-se, na Tabela 6, os indicadores que compõem o fator de saúde acompanhados dos seus valores totais que correspondem a soma dos escores de todos os municípios do grupo e das médias ponderadas pelo número de municípios de cada grupo.

Além disso, tem-se na última coluna o fator geral para cada grupo. Vale ressaltar que quanto maior do que zero for o fator, melhor a situação do grupo.

Tabela 6 - Valores totais e médios dos escores fatoriais dos indicadores de saúde, segundo os grupos de municípios, Ceará, 2010

| Grupos | | Unidades de Saúde (hab.) | de (1.000) | Mortalidade Infantil (%) | Crianças Desnutridas de 0 a 2 anos (%) | Fator Saúde |
|--------|-------|--------------------------|------------|--------------------------|--|-------------|
| G1 | Total | 0,12 | | 11,99 | 46,40 | 0,36 |
| | Média | 0,12 | | 11,99 | 46,40 | 0,36 |
| G2 | Total | 10,01 | | 317,16 | 584,68 | 14,02 |
| | Média | 0,83 | | 26,43 | 48,72 | 1,17 |
| G3 | Total | 34,91 | | 831,47 | 2340,97 | 17,76 |
| | Média | 0,74 | | 17,69 | 49,81 | 0,38 |
| G4 | Total | 52,57 | | 1277,92 | 4464,87 | -8,89 |
| | Média | 0,59 | | 14,36 | 50,17 | -0,10 |
| G5 | Total | 18,49 | | 332,02 | 1553,07 | -23,25 |
| | Média | 0,53 | | 9,49 | 44,37 | -0,66 |

Fonte: Resultados da Pesquisa (2013).

Analisando o fator saúde médio, identifica-se que o grupo 2 apresenta melhor situação, sendo que o indicador crianças desnutridas de zero a dois anos é o que mais contribui para este valor geral. Este grupo é composto por municípios, em sua maioria, da Região Metropolitana de Fortaleza (RMF) e do Cariri. Vale destacar que, neste grupo, o município que se encontra em pior situação é Maracanaú (localizado na RMF) pelo fato de possuir uma alta parcela de crianças de zero a dois anos em situação de desnutrição.

O grupo 5 apresenta pior situação quanto ao fator saúde. Nele se concentra todos os municípios em pior situação de pobreza sendo o indicador, crianças desnutridas, o que mais contribui para a baixa

colocação deste grupo. Conclui-se que, esta variável é a que mais contribui para a classificação dos grupos quanto ao fator saúde.

A desnutrição infantil no estado do Ceará obteve uma redução satisfatória nos seus índices ao longo dos anos, pois esforços foram empreendidos tanto pelas secretarias de saúde estaduais como por instituições não governamentais como o Fundo das Nações Unidas para a infância (UNICEF). Porém, esta é uma deficiência persistente no Estado sendo uma das causas diretas da pobreza já que a desnutrição pode ser ocasionada por falta de alimentos ou por alimentos insuficientes. Além disso, acarreta vários problemas secundários, tais como maior propensão a doenças infecciosas, dentre outras.

Na Tabela 7, apresentam-se os indicadores que compõem o fator de educação. Este fator é o que mais contribui para a classificação do grupo 3 e a taxa de escolarização no ensino fundamental e médio é a variável que mais contribui para este alto índice. Neste grupo, os municípios de Redenção e Quixadá têm a melhor e pior situação, respectivamente.

Tabela 7 - Valores totais e médios dos escores fatoriais dos indicadores de educação, segundo os grupos de municípios, Ceará, 2010

| Grupos | | Analfabetismo Funcional de Pessoas com 15 anos ou mais (%) | Escolarização no Ensino Fundamental e Médio (%) | Fator Educação |
|--------|-------|--|---|----------------|
| G1 | Total | 46,40 | 6,94 | 0,54 |
| | Média | 46,40 | 6,94 | 0,54 |
| G2 | Total | 584,68 | 266,94 | 2,32 |
| | Média | 48,72 | 22,25 | 0,19 |
| G3 | Total | 2340,97 | 17406,38 | 27,49 |
| | Média | 49,81 | 370,35 | 0,58 |
| G4 | Total | 4464,87 | 2528,40 | -6,41 |
| | Média | 50,17 | 28,41 | -0,07 |
| G5 | Total | 1553,07 | 962,59 | -23,93 |
| | Média | 44,37 | 27,50 | -0,68 |

Fonte: Resultados da Pesquisa (2013).

O indicador de analfabetismo contribui bastante para a determinação do fator educação em todos os grupos. O analfabetismo também é um problema que ao longo dos anos está sendo reduzido no estado do Ceará, porém ainda é algo preocupante, principalmente para pessoas com 15 anos ou mais.

Segundo IPECE (2011), a RMF encontra-se em uma melhor situação,

sendo ratificado em neste estudo, pois municípios como Fortaleza, Eusébio e Maranguape possuem uma taxa de analfabetismo de menos de 10%. Isto contribui para uma melhor renda *per capita* da população dos municípios e conseqüentemente para uma melhoria na qualidade de vida e nos níveis de pobreza.

Na Tabela 8, encontram-se informações sobre o fator de renda e infraestrutura. Este fator é positivo e mais elevado para os dois primeiros grupos que são os menos pobres. Destacam-se o número de benefícios sociais emitidos e acumulados e o número de empregos formais como as variáveis que mais contribuem para o posicionamento destes grupos. Estes indicadores contribuem diretamente para a redução da pobreza nos municípios a partir da implementação dos programas de distribuição de renda e geração de empregos formais no País.

Tabela 8 - Valores totais e médios dos escores fatoriais dos indicadores de renda e infraestrutura, segundo os grupos de municípios, Ceará, 2010

| Grupos | G1 | | G2 | | G3 | | G4 | | G5 | |
|--|---------|---------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|--------|-------|
| | Total | Média | Total | Média | Total | Média | Total | Média | Total | Média |
| População | | | | | | | | | | |
| Extremamente Pobre/1.000 hab. | 133,99 | 133,99 | 163,93 | 13,66 | 163,93 | 13,66 | 633,66 | 7,12 | 173,37 | 4,95 |
| População Pobre/1.000 hab. | 55,13 | 55,13 | 63,02 | 5,25 | 63,02 | 5,25 | 211,26 | 2,37 | 59,99 | 1,71 |
| Número de Empregos Formais/1.000 | 725,53 | 725,53 | 194,21 | 16,18 | 194,21 | 16,18 | 202,62 | 2,28 | 60,57 | 1,73 |
| Empregos Valor dos Benefícios Emitidos e Acumulados/ R\$ 1.000 | 2397,69 | 2397,69 | 906,63 | 75,55 | 906,63 | 75,55 | 2389,84 | 26,85 | 656,13 | 18,75 |
| Abastecimento de Água /1.000 Ligações Ativas Domicílios | 664,10 | 664,10 | 142,80 | 11,90 | 142,80 | 11,90 | 258,49 | 2,90 | 85,26 | 2,44 |
| Particulares com Energia Elétrica/ 1.000 Domicílios | 707,94 | 707,94 | 355,90 | 29,66 | 355,90 | 29,66 | 649,41 | 7,30 | 195,39 | 5,58 |
| Particulares com Lixo Coletado/ 1.000 Domicílios | 701,16 | 701,16 | 301,72 | 25,14 | 301,72 | 25,14 | 396,10 | 4,45 | 123,14 | 3,52 |
| Domicílios com Rede de Esgoto, Pluvial ou Fossa Séptica/1.000 Domicílios | 1409,10 | 1409,10 | 657,62 | 54,80 | 657,62 | 54,80 | 1045,06 | 11,74 | 318,53 | 9,10 |
| Fator Renda e Infraestrutura | 13,18 | 13,18 | 4,44 | 0,37 | -1,24 | -0,03 | -9,20 | -0,10 | -7,18 | -0,21 |

Fonte: Resultados da Pesquisa (2013).

Os indicadores de infraestrutura também são bastante importantes na análise da pobreza, destacando-se os domicílios particulares com energia elétrica e rede de esgoto. A energia elétrica é um bem importante para a melhoria da qualidade de vida da população, desde que a fonte de eletricidade seja confiável e acessível, financeiramente. Além disso, proporciona crescimento econômico através de expansão das indústrias, modernização da agricultura, ampliação do comércio e melhoria nos transportes.

O esgotamento sanitário adequado está diretamente ligado à saúde das pessoas, principalmente de crianças. A falta de rede de esgoto está associada ao nível de pobreza, uma vez que são em áreas com um maior contingente de pessoas de baixa renda que ocorrem este tipo de problema. Este fato pode ser ratificado pela observação do grupo 5 que sofreu maior influência do indicador saneamento, o que contribuiu para a pior classificação dos municípios cearenses.

5. CONCLUSÃO

Diversos estudos mostram que a pobreza no Brasil está reduzindo, porém quando se leva em consideração não somente o aspecto econômico, mas também o social, ou seja, aborda-se o problema no âmbito multidimensional, a situação é um pouco diferente.

A partir da análise fatorial treze indicadores relacionados a emprego, renda e infraestrutura, saúde e educação foram agrupados em três fatores. O primeiro fator, relacionado à renda e infraestrutura abrange apenas 23% dos municípios de forma positiva, ou seja, pouquíssimos municípios estão acima da média, demonstrando a forte influência deste fator para a manutenção da pobreza no Estado. O segundo fator, relacionado à saúde também se encontra acima da média para poucos municípios, sendo a melhor situação encontrada para o município de Jati e a pior para o município de Cedro. O terceiro fator, nível de educação, obteve os melhores resultados dentre os três fatores, podendo-se inferir que as taxas de analfabetismo e de escolarização são os indicadores que menos contribuem para a manutenção da pobreza no Estado do Ceará.

Após a criação do Índice de Pobreza Municipal percebeu-se uma disparidade muito grande entre os Municípios, pois Fortaleza, a capital

do Estado, ficou isolada com IPM igual a 100 e o segundo melhor município alcançou o índice igual a 13,33. Além disso, do total de 184 municípios cearenses, mais de 100 municípios ficaram abaixo da média da amostra que foi de apenas 5,25.

Pode-se concluir que ainda há necessidade do desenvolvimento de políticas públicas básicas para a redução da pobreza no Estado do Ceará, pois existem polos de municípios menos pobres e um grande grupo de municípios em situação precária. Apesar da educação ter melhorado bastante no Estado, ainda está aquém do ideal. Logo, é necessário que haja maior direcionamento de medidas públicas voltadas para maior qualificação da população e ensino integral na educação básica, o que influenciará nas demais dimensões como a renda, a infraestrutura básica e a saúde da população, reduzindo ainda mais a pobreza no estado do Ceará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. H. **Desigualdade e pobreza no Ceará: o caso do Projeto São José**. Fortaleza: UFC, 2003 (Dissertação do PRODEMA - Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente).

BARROSO, L.P.; ARTES, R. **Análise multivariada**. In: Reunião Anual da RBES E SEAGRO, 48^a, 10^o, Lavras. Curso. Lavras: Departamento de Ciências Exatas, 2003. 155p.

DEUS, J. D. B. V. de. **Análise multidimensional da pobreza rural no Brasil para os anos de 2004 e 2009**. Fortaleza: UFC, 2012. 97p. (Dissertação do Mestrado Acadêmico em Economia Rural).

HAIR JR., J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 2005. 5^a ed. 583p.

HARTIGAN, P.; WONG, M. A. **A k-means clustering algorithm: algorithm AS 1366**. Applied Statistics, 28, p. 126 – 130, 1979.

IPECE- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil Básico Municipal 2010**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em: 30 de Outubro de 2012.

IPECE- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Anuário Estatístico do Ceará 2010**. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em: 30 de Setembro de 2012.

IPECE- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **A caracterização da extrema pobreza no estado do Ceará**. Informe n° 9, 2011. Disponível em: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Acesso em: 24 de Outubro de 2011.

KERSTENETZKY, C. L.; DEL VECCHIO, R.; CARVALHO, M. M. de. **Uma metodologia para estimação da pobreza multidimensional aplicada às regiões metropolitanas brasileiras – 2003 e 2008**. Rio de Janeiro: CEDE-UFF, 2011.

LEMOS, J. de J. S. **Mapa da exclusão social no Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre**. 2ª ed. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2008.

MATTOS, E. J. de. **Pobreza rural no Brasil: um enfoque comparativo entre a abordagem monetária e a abordagem das capacitações**. Porto Alegre: UFRGS, 2006. 151 p. (Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Rural).

MINGOTI, S.A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 295p.

MUNIZ, A. L. P. Desenvolvimento territorial: o perfil sócio- econômico dos municípios pertencentes aos CONSADs, Territórios Rurais e Territórios da Cidadania. **Revista CEPPG**. Catalão, n. 24, 2011.

NERI, M. **Desigualdade de renda na década**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, 2011.

NUSSBAUM, M. C. Capabilities as Fundamental Entitlements: Sen and Social Justice. In: **Feminist Economics**, 9 (2-3), 2003, p. 33-59.

ORTEGA, A. C. Desenvolvimento territorial e descentralização da gestão pública no Brasil: limites e potencialidades dos consórcios de segurança alimentar e desenvolvimento local. **X Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y la Administración Pública**,

Santiago, Chile, 2005.

PNUD. **Relatório do Desenvolvimento Humano 1997**. Disponível em: <<http://www.undp.org.br/hdr/Hdr97/rdh97.htm>>. Acesso em: 15 de setembro de 2010.

ROCHA, S. **Opções metodológicas para a estimação de linhas de indigência e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000.

SEN, A. **Desenvolvimento como liberdade**. Trad. Laura Teixeira Motta. 6ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SOARES, A.C.L.G.; GOSSON, A.M.P.M.; MADEIRA, M.A.L.H.; TEIXEIRA, V.D.S. Índice de desenvolvimento municipal: hierarquização dos municípios do Ceará no ano de 1997. **Revista Paranaense de Desenvolvimento**. Curitiba – PR, n.97, p. 71-89, set. - dez. 1999.

APÊNDICE A

Tabela 1 – Escores fatoriais e índice de pobreza municipal dos municípios no estado do Ceará, 2010.

(continua)

| Ranking | Municípios | F1 | F2 | F3 | IPM | IPM* |
|---------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|--------|
| 1º | Fortaleza | 13,1840 | 0,3610 | 0,5391 | 10,0817 | 100,00 |
| 2º | Jati | 0,0449 | 5,3582 | 0,9837 | 0,8591 | 13,33 |
| 3º | Juazeiro do Norte | 1,1659 | -0,3776 | -0,0164 | 0,8297 | 13,05 |
| 4º | Caucaia | 1,2170 | -1,1978 | -1,5351 | 0,5921 | 10,82 |
| 5º | Dep. Irapuan Pinheiro | -0,0944 | 2,8746 | 1,2187 | 0,4470 | 9,46 |
| 6º | Ererê | 0,0321 | 4,7124 | -1,9478 | 0,4419 | 9,41 |
| 7º | Granjeiro | -0,1080 | 3,2912 | 0,3690 | 0,3994 | 9,01 |
| 8º | Crato | 0,3813 | 0,0922 | 0,5038 | 0,3560 | 8,60 |
| 9º | Maracanaú | 0,6198 | -1,3030 | 0,4987 | 0,3491 | 8,54 |
| 10º | Sobral | 0,6107 | -0,5322 | -0,7022 | 0,3139 | 8,21 |
| 11º | Itapipoca | 0,6022 | -1,0616 | -0,0589 | 0,3070 | 8,14 |
| 12º | Barbalha | 0,0584 | 0,8474 | 1,3057 | 0,3007 | 8,08 |
| 13º | Farias Brito | -0,0890 | 1,3163 | 1,6992 | 0,2951 | 8,03 |
| 14º | Altaneira | -0,2219 | 1,5257 | 1,9845 | 0,2538 | 7,64 |
| 15º | Senador Pompeu | 0,0120 | 1,3783 | 0,3476 | 0,2317 | 7,43 |
| 16º | Carnaubal | -0,1266 | 1,5258 | 0,9835 | 0,2163 | 7,29 |
| 17º | Redenção | -0,1091 | 0,3671 | 2,2461 | 0,2127 | 7,25 |
| 18º | Itapajé | 0,0798 | -0,2526 | 1,5028 | 0,1912 | 7,05 |
| 19º | Palmácia | -0,0600 | 2,6862 | -1,1662 | 0,1865 | 7,01 |
| 20º | Milhã | -0,1391 | 1,6878 | 0,5489 | 0,1809 | 6,96 |
| 21º | Campos Sales | 0,0071 | 1,0111 | 0,3496 | 0,1790 | 6,94 |
| 22º | Guaramiranga | -0,3210 | 0,7022 | 2,9892 | 0,1787 | 6,93 |
| 23º | Penaforte | -0,2386 | 0,9954 | 2,0190 | 0,1740 | 6,89 |
| 24º | Itaitinga | -0,0671 | 0,5459 | 1,2145 | 0,1554 | 6,72 |
| 25º | São João do Jaguaribe | -0,1169 | 0,0802 | 2,0975 | 0,1521 | 6,69 |
| 26º | Pacujá | -0,2052 | 1,0252 | 1,4414 | 0,1399 | 6,57 |
| 27º | Quixadá | 0,2914 | -0,7592 | 0,1864 | 0,1393 | 6,56 |
| 28º | Tauá | 0,1506 | -0,2747 | 0,5185 | 0,1339 | 6,51 |
| 29º | Iguatú | 0,2482 | -0,7060 | 0,3174 | 0,1280 | 6,46 |
| 30º | Ubajara | -0,0772 | 0,3021 | 1,2699 | 0,1212 | 6,39 |
| 31º | Tianguá | 0,1659 | -0,1655 | 0,0902 | 0,1132 | 6,32 |
| 32º | Uruburetama | -0,1363 | 0,4180 | 1,4152 | 0,1079 | 6,27 |
| 33º | Camocim | 0,1440 | -0,5720 | 0,6835 | 0,1072 | 6,26 |
| 34º | Aratuba | -0,2071 | 0,6427 | 1,5529 | 0,0995 | 6,19 |
| 35º | Guaraciaba do Norte | 0,0290 | 0,2747 | 0,2897 | 0,0905 | 6,11 |
| 36º | Quixelô | -0,2176 | 0,1620 | 2,0601 | 0,0828 | 6,03 |
| 37º | Ipaporanga | -0,1273 | 1,1329 | 0,2089 | 0,0783 | 5,99 |
| 38º | Acaraú | 0,1887 | -0,3500 | -0,2164 | 0,0722 | 5,93 |
| 39º | Baturité | -0,0407 | 0,5101 | 0,2982 | 0,0702 | 5,92 |
| 40º | Jardim | -0,0815 | 0,4924 | 0,5578 | 0,0654 | 5,87 |
| 41º | Monseñor Tabosa | -0,0789 | 1,1044 | -0,2082 | 0,0653 | 5,87 |
| 42º | Crateús | 0,2519 | -0,8518 | -0,1069 | 0,0648 | 5,86 |
| 43º | Capistrano | -0,1470 | 0,3281 | 1,1249 | 0,0560 | 5,78 |
| 44º | Barro | -0,1108 | 0,2935 | 0,9001 | 0,0541 | 5,76 |

Legenda: F1 – Nível de Renda e Infraestrutura; F2 – Nível de Saúde; F3 – Nível de Educação; IPM – Índice de Pobreza Municipal; IPM* – Índice de Pobreza Municipal Transformado (escala zero a cem).

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2013.

Tabela 1 – Escores fatoriais e índice de pobreza municipal dos municípios no estado do Ceará, 2010. (continua)

| Ranking | Municípios | F1 | F2 | F3 | IPM | IPM* |
|---------|-------------------|---------|---------|---------|---------|------|
| 45º | Uruoca | -0,1459 | 1,2947 | -0,1164 | 0,0502 | 5,73 |
| 46º | Acopiara | 0,1668 | -0,2145 | -0,5100 | 0,0416 | 5,65 |
| 47º | Trairi | 0,1477 | -0,2947 | -0,2825 | 0,0413 | 5,64 |
| 48º | Irauçuba | -0,0748 | 0,7064 | -0,0399 | 0,0336 | 5,57 |
| 49º | Viçosa do Ceará | 0,2082 | -0,4602 | -0,5992 | 0,0303 | 5,54 |
| 50º | Brejo Santo | -0,0304 | 0,3253 | 0,0707 | 0,0283 | 5,52 |
| 51º | Mucambo | -0,1430 | 0,6053 | 0,4957 | 0,0272 | 5,51 |
| 52º | Quixeramobim | 0,1843 | -0,5663 | -0,3465 | 0,0257 | 5,50 |
| 53º | Santana do Cariri | -0,0789 | 0,7899 | -0,2445 | 0,0193 | 5,44 |
| 54º | Cruz | -0,2060 | -0,2275 | 1,8538 | 0,0168 | 5,41 |
| 55º | Icó | 0,1887 | -0,3548 | -0,7458 | 0,0135 | 5,38 |
| 56º | Chaval | -0,1526 | 0,7138 | 0,2999 | 0,0130 | 5,38 |
| 57º | São Luís do Curu | -0,1660 | 1,1387 | -0,1789 | 0,0073 | 5,32 |
| 58º | Santa Quitéria | 0,0850 | -0,2603 | -0,2650 | 0,0004 | 5,26 |
| 59º | Mauriti | 0,0883 | -0,1719 | -0,4081 | -0,0009 | 5,25 |
| 60º | Eusébio | -0,0537 | -0,5285 | 1,0080 | -0,0010 | 5,25 |
| 61º | Porteiras | -0,1315 | 0,8897 | -0,2415 | -0,0068 | 5,19 |
| 62º | Aracoiaba | -0,1032 | 0,2933 | 0,2696 | -0,0092 | 5,17 |
| 63º | Pacoti | -0,2349 | 0,6569 | 0,7307 | -0,0097 | 5,16 |
| 64º | Caririçu | -0,0463 | 0,9306 | -0,9199 | -0,0113 | 5,15 |
| 65º | Paracuru | -0,0957 | -0,2779 | 0,8970 | -0,0113 | 5,15 |
| 66º | Missão Velha | -0,0260 | 0,5282 | -0,5843 | -0,0129 | 5,13 |
| 67º | Potengi | -0,1490 | 1,4690 | -0,9156 | -0,0163 | 5,10 |
| 68º | Iracema | -0,1810 | 0,3834 | 0,5947 | -0,0205 | 5,06 |
| 69º | Canindé | 0,2639 | -1,0133 | -0,8201 | -0,0259 | 5,01 |
| 70º | Morada Nova | 0,1382 | -0,6382 | -0,4118 | -0,0260 | 5,01 |
| 71º | Forquilha | -0,1349 | 0,5981 | -0,0375 | -0,0261 | 5,01 |
| 72º | Massapê | -0,0471 | 0,0130 | 0,0673 | -0,0265 | 5,01 |
| 73º | Aracati | 0,1206 | -1,1096 | 0,2534 | -0,0295 | 4,98 |
| 74º | Apuiarés | -0,1866 | 0,4453 | 0,4716 | -0,0299 | 4,98 |
| 75º | Pacajus | 0,0663 | -0,2515 | -0,4282 | -0,0304 | 4,97 |
| 76º | Barroquinha | -0,1723 | -0,1623 | 1,0859 | -0,0331 | 4,94 |
| 77º | Pedra Branca | 0,0386 | -0,4311 | -0,0445 | -0,0334 | 4,94 |
| 78º | Tamboril | 0,0909 | -0,4278 | -0,4130 | -0,0338 | 4,94 |
| 79º | Moraújo | -0,2142 | 0,4492 | 0,6102 | -0,0351 | 4,93 |
| 80º | Potiretama | -0,2181 | 1,2644 | -0,3761 | -0,0369 | 4,91 |
| 81º | Ibaretama | -0,1874 | 0,6762 | 0,0686 | -0,0437 | 4,84 |
| 82º | Pentecoste | -0,0737 | -0,8409 | 1,0942 | -0,0484 | 4,80 |
| 83º | Senador Sá | -0,2570 | -0,2844 | 1,6339 | -0,0535 | 4,75 |
| 84º | Croatá | -0,1674 | -0,6254 | 1,3617 | -0,0612 | 4,68 |
| 85º | Cariré | -0,1256 | 0,5413 | -0,3609 | -0,0621 | 4,67 |
| 86º | Limoeiro do Norte | -0,0345 | -0,6305 | 0,4203 | -0,0645 | 4,65 |
| 87º | Tururu | -0,1979 | -0,4609 | 1,3379 | -0,0648 | 4,65 |
| 88º | Antonina do Norte | -0,2401 | 0,2498 | 0,7399 | -0,0671 | 4,62 |
| 89º | Parambu | -0,0553 | -0,5081 | 0,3749 | -0,0688 | 4,61 |
| 90º | Choró | -0,1492 | 0,2098 | 0,1284 | -0,0707 | 4,59 |
| 91º | Morrinhos | -0,0973 | 0,3466 | -0,4279 | -0,0741 | 4,56 |
| 92º | Alcântaras | -0,1370 | 1,4877 | -1,5818 | -0,0778 | 4,52 |
| 93º | Aiuaba | -0,0892 | 1,3602 | -1,7824 | -0,0806 | 4,50 |

Legenda: F1 – Nível de Renda e Infraestrutura; F2 – Nível de Saúde; F3 – Nível de Educação; IPM - Índice de Pobreza Municipal; IPM* - Índice de Pobreza Municipal Transformado (escala zero a cem).

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2013.

Tabela 1 – Escores fatoriais e índice de pobreza municipal dos municípios no estado do Ceará, 2010.

(continua)

| Ranking | Municípios | F1 | F2 | F3 | IPM | IPM* |
|---------|-------------------------|---------|---------|---------|---------|------|
| 94º | Pindoretama | -0,2366 | -0,3821 | 1,3365 | -0,0837 | 4,47 |
| 95º | Graça | -0,1326 | 0,4631 | -0,4287 | -0,0853 | 4,45 |
| 96º | Maranguape | 0,2783 | -0,8782 | -1,6332 | -0,0860 | 4,45 |
| 97º | Várzea Alegre | 0,0103 | -0,7321 | 0,0287 | -0,0871 | 4,44 |
| 98º | Poranga | -0,1641 | 0,4997 | -0,2982 | -0,0899 | 4,41 |
| 99º | Arneiroz | -0,2218 | 0,8047 | -0,2909 | -0,0919 | 4,39 |
| 100º | Icapuí | -0,1610 | 0,3468 | -0,1675 | -0,0938 | 4,37 |
| 101º | Itapiúna | -0,1229 | 0,3666 | -0,4715 | -0,0956 | 4,36 |
| 102º | Umari | -0,1738 | 1,2171 | -1,1621 | -0,0959 | 4,35 |
| 103º | Milagres | -0,0718 | 0,4292 | -0,9039 | -0,0959 | 4,35 |
| 104º | São Benedito | 0,0085 | -0,6905 | -0,1401 | -0,1014 | 4,30 |
| 105º | Amontada | -0,0122 | -0,6358 | -0,0701 | -0,1021 | 4,30 |
| 106º | Cariús | -0,1452 | 0,3104 | -0,3135 | -0,1026 | 4,29 |
| 107º | General Sampaio | -0,2588 | 0,1046 | 0,7183 | -0,1031 | 4,29 |
| 108º | Chorozinho | -0,1807 | 0,3505 | -0,1295 | -0,1040 | 4,28 |
| 109º | Meruoca | -0,1857 | 0,5722 | -0,4097 | -0,1087 | 4,23 |
| 110º | Ibiapina | -0,1427 | 0,3019 | -0,3848 | -0,1097 | 4,22 |
| 111º | Independência | -0,1231 | -0,4123 | 0,3337 | -0,1118 | 4,21 |
| 112º | Ipueiras | 0,0628 | -0,2012 | -1,2529 | -0,1167 | 4,16 |
| 113º | Bela Cruz | -0,0485 | -0,2617 | -0,4336 | -0,1192 | 4,14 |
| 114º | Coreaú | -0,1273 | -0,2176 | 0,0565 | -0,1193 | 4,13 |
| 115º | Boa Viagem | 0,1545 | -0,8460 | -1,1349 | -0,1207 | 4,12 |
| 116º | Horizonte | -0,0088 | -0,5879 | -0,3251 | -0,1210 | 4,12 |
| 117º | Ipú | -0,0259 | -0,4034 | -0,4508 | -0,1230 | 4,10 |
| 118º | Itarema | -0,0520 | -1,2143 | 0,7151 | -0,1236 | 4,09 |
| 119º | Frecheirinha | -0,1965 | 0,2169 | -0,0396 | -0,1239 | 4,09 |
| 120º | Granja | 0,1679 | -0,6824 | -1,5244 | -0,1314 | 4,02 |
| 121º | Araripe | -0,1228 | -0,0711 | -0,2647 | -0,1314 | 4,02 |
| 122º | Novo Oriente | -0,0719 | -0,7300 | 0,1716 | -0,1333 | 4,00 |
| 123º | Varjota | -0,1497 | 0,2179 | -0,4643 | -0,1349 | 3,99 |
| 124º | Groaíras | -0,2634 | -0,0372 | 0,6324 | -0,1349 | 3,99 |
| 125º | Tabuleiro do Norte | -0,1187 | -0,2537 | -0,1090 | -0,1357 | 3,98 |
| 126º | Martinólope | -0,2526 | -0,2773 | 0,8433 | -0,1359 | 3,98 |
| 127º | Ocara | -0,1623 | -0,4197 | 0,3830 | -0,1370 | 3,97 |
| 128º | Aquiraz | 0,0344 | -0,3105 | -1,1594 | -0,1425 | 3,92 |
| 129º | Solonópole | -0,2058 | -0,4066 | 0,6144 | -0,1428 | 3,91 |
| 130º | Santana do Acaraú | 0,0034 | 0,1691 | -1,5613 | -0,1459 | 3,88 |
| 131º | Tarrafas | -0,1840 | 0,9146 | -1,1820 | -0,1462 | 3,88 |
| 132º | Lavras da Mangabeira | -0,0625 | -0,3278 | -0,5237 | -0,1486 | 3,86 |
| 133º | Marco | -0,1614 | -0,5363 | 0,4041 | -0,1496 | 3,85 |
| 134º | Itatira | -0,1515 | -0,3271 | 0,0622 | -0,1516 | 3,83 |
| 135º | Cascavel | 0,0641 | -1,2172 | -0,3420 | -0,1519 | 3,83 |
| 136º | Jaguaribe | -0,0739 | -0,6362 | -0,1670 | -0,1594 | 3,76 |
| 137º | Jaguaribara | -0,2572 | -0,3145 | 0,6900 | -0,1611 | 3,74 |
| 138º | São Gonçalo do Amarante | -0,0806 | -0,7962 | 0,0519 | -0,1619 | 3,73 |
| 139º | Barreira | -0,2090 | -0,5987 | 0,5823 | -0,1745 | 3,62 |
| 140º | Itaíba | -0,2785 | 0,1164 | 0,1768 | -0,1758 | 3,60 |
| 141º | Paraipaba | -0,1622 | -0,9627 | 0,6603 | -0,1793 | 3,57 |
| 142º | Aurora | -0,1219 | -0,3644 | -0,3599 | -0,1804 | 3,56 |

Legenda: F1 – Nível de Renda e Infraestrutura; F2 – Nível de Saúde; F3 – Nível de Educação; IPM - Índice de Pobreza Municipal; IPM* - Índice de Pobreza Municipal Transformado (escala zero a cem).

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2013.

Tabela 1 – Escores fatoriais e índice de pobreza municipal dos municípios no estado do Ceará, 2010. (conclusão)

| Ranking | Municípios | F1 | F2 | F3 | IPM | IPM* |
|---------|------------------------|---------|---------|---------|---------|------|
| 143º | Paramoti | -0,2577 | -0,6173 | 0,8796 | -0,1812 | 3,55 |
| 144º | Orós | -0,1770 | -0,5460 | 0,1419 | -0,1915 | 3,46 |
| 145º | Pereiro | -0,1693 | -0,1997 | -0,3806 | -0,1965 | 3,41 |
| 146º | Mombaça | 0,0627 | -0,6785 | -1,4311 | -0,2002 | 3,37 |
| 147º | Catunda | -0,2547 | -0,4733 | 0,4995 | -0,2014 | 3,36 |
| 148º | Ararendá | -0,2559 | -0,6508 | 0,6813 | -0,2061 | 3,32 |
| 149º | Beberibe | -0,0130 | -1,5253 | 0,0368 | -0,2100 | 3,28 |
| 150º | Ibicuitinga | -0,2760 | -1,0448 | 1,2169 | -0,2154 | 3,23 |
| 151º | Madalena | -0,1769 | 0,0684 | -0,8896 | -0,2221 | 3,17 |
| 152º | Guaibá | -0,1331 | 0,1977 | -1,4538 | -0,2335 | 3,06 |
| 153º | Jaguaruana | -0,1220 | -0,7048 | -0,4414 | -0,2350 | 3,05 |
| 154º | Miraíma | -0,2306 | -0,4490 | -0,0083 | -0,2355 | 3,04 |
| 155º | Nova Russas | -0,1229 | -0,8676 | -0,2760 | -0,2394 | 3,01 |
| 156º | Nova Olinda | -0,2295 | -0,3986 | -0,1240 | -0,2405 | 3,00 |
| 157º | Banabuiú | -0,2280 | -0,5954 | 0,0691 | -0,2446 | 2,96 |
| 158º | Jaguetama | -0,1809 | -0,4649 | -0,4163 | -0,2447 | 2,96 |
| 159º | Abaiara | -0,2395 | 0,2194 | -0,9195 | -0,2525 | 2,88 |
| 160º | Piquet Carneiro | -0,1699 | 0,0217 | -1,1586 | -0,2526 | 2,88 |
| 161º | Palhano | -0,3146 | -0,5764 | 0,4968 | -0,2608 | 2,81 |
| 162º | Assaré | -0,1639 | -0,7841 | -0,3063 | -0,2625 | 2,79 |
| 163º | Jijoca de Jericoacoara | -0,2735 | -1,1199 | 0,7626 | -0,2733 | 2,69 |
| 164º | Quiterianópolis | -0,1425 | -0,6434 | -0,7735 | -0,2787 | 2,64 |
| 165º | Salitre | -0,1992 | -0,4960 | -0,5706 | -0,2796 | 2,63 |
| 166º | Russas | -0,0533 | -2,4117 | 0,7304 | -0,2832 | 2,59 |
| 167º | Reriutaba | -0,1443 | -0,5342 | -1,0030 | -0,2906 | 2,53 |
| 168º | Quixeré | -0,2411 | -1,2516 | 0,4714 | -0,2983 | 2,45 |
| 169º | Saboeiro | -0,2261 | -0,7652 | -0,3645 | -0,3134 | 2,31 |
| 170º | Jucás | -0,1759 | -1,0462 | -0,3706 | -0,3138 | 2,31 |
| 171º | Fortim | -0,2411 | -0,3938 | -0,7530 | -0,3176 | 2,27 |
| 172º | Catarina | -0,1611 | 0,6119 | -2,6080 | -0,3257 | 2,20 |
| 173º | Pires Ferreira | -0,2144 | -0,2888 | -1,1813 | -0,3303 | 2,15 |
| 174º | Hidrolândia | -0,1718 | -0,6048 | -1,1602 | -0,3381 | 2,08 |
| 175º | Cedro | -0,2695 | -2,6250 | 1,8332 | -0,3545 | 1,92 |
| 176º | Alto Santo | -0,2285 | -0,2145 | -1,8453 | -0,4037 | 1,46 |
| 177º | Umirim | -0,2009 | -0,6749 | -1,5154 | -0,4084 | 1,42 |
| 178º | Caridade | -0,1620 | -0,1129 | -2,4724 | -0,4086 | 1,42 |
| 179º | Pacatuba | -0,0185 | -0,7665 | -2,8508 | -0,4289 | 1,22 |
| 180º | Acarape | -0,2043 | 0,4020 | -3,0444 | -0,4343 | 1,17 |
| 181º | Mulungu | -0,2579 | -0,0430 | -2,2721 | -0,4498 | 1,03 |
| 182º | Baixio | -0,4126 | -1,8175 | 0,8950 | -0,4574 | 0,96 |
| 183º | Ipaumirim | -0,2403 | -0,5407 | -2,0945 | -0,4837 | 0,71 |
| 184º | Tejuçuoca | -0,3586 | -2,5307 | 0,4641 | -0,5593 | 0,00 |

Legenda: F1 – Nível de Renda e Infraestrutura; F2 – Nível de Saúde; F3 – Nível de Educação; IPM - Índice de Pobreza Municipal; IPM* - Índice de Pobreza Municipal Transformado (escala zero a cem).

Fonte: Resultados da Pesquisa, 2013.

DIFERENCIAIS SALARIAIS ENTRE CASAIS HETEROSSEXUAIS E HOMOSSEXUAIS NO MERCADO DE TRABALHO CEARENSE

Márcio Veras*
Guilherme Irfi**
Daniel Suliano***

Resumo: Este artigo analisa o diferencial de salários entre cônjuges do mesmo sexo e do sexo diferente, isto é, entre casais homossexuais em relação ao heterossexuais. Para isso, utiliza-se da nova metodologia de identificação de arranjos familiares do Censo 2010 no mercado de trabalho cearense. No que tange ao diferencial de remuneração, mesmo após a inclusão de características observadas e controle de seleção, persistiram diferenças salariais estatisticamente significante com relação aos homens gays, sem evidências a favor das mulheres lésbicas.

Palavras-chave: Novos Arranjos Familiares; Ceará; Produção Doméstica; Produção de Mercado; Normas Sociais.

Abstract: This article analyzes the wage differential between spouses of the same sex and different sex, namely between couples gays/lesbian compared to heterosexuals. For this, it uses a new method for identification of family arrangements in the 2010 Census labor market Ceara. Regarding the pay gap, even after the inclusion of observed characteristics and selection control, persisted wage differences statistically significant with respect to gay men without evidence for lesbian women.

Key words: New Arrangements Family; Ceara; Domestic Production; Production Market; Sexual Preference; Social Norms.

¹ Universidade Técnica de Lisboa.

² Doutor em Economia - CAEN/UFC.

³ Doutor em Economia - CAEN/UFC.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Becker (1973, 1974, 1991), uma unidade econômica familiar é aquela que gerencia a divisão do trabalho entre as atividades domésticas e as do mercado de trabalho de modo a maximizar a utilidade total do casal. Nesse mesmo contexto, a organização familiar descritabaseou-se em uma formação nos quais seus elementos determinantes eram fundamentados na heterossexualidade, indissolubilidade e monogamia¹.

No entanto, deve-se ressaltar que sob o prisma clássico a divisão do trabalho não é tudo. Com efeito, Becker (1991) também se valeu do conceito de vantagem comparativa a fim de determinar as relações produtivas familiares não do ponto de vista absoluto, mas no seu modo relativo. Dessa maneira, o que importa na produção familiar são as habilidades relativas em relação ao parceiro e não as habilidades absolutas na produção de algo específico. Além disso, a repartição de trabalho entre os setores, doméstico e de mercado, é resultado das diferenças biológicas entre os gêneros e da acumulação de capital humano.

Em vista disso, as mulheres, em consonância com seu padrão reprodutivo, seriam mais compromissadas e dispostas em termos de tempo e energia no cuidado de crianças. Os homens, por sua vez, teriam, geneticamente, mais compromisso alocativo nas atividades de produção de mercado. Assim, pode-se dizer que a mulher teria vantagem comparativa em relação ao homem na produção doméstica podendo, nesse aspecto, elevar a eficiência do arranjo da família, mesmo realizando investimento similar em capital humano. Deste modo, famílias de gays e lésbicas seriam menos eficientes considerando sua impossibilidade de se beneficiarem da vantagem comparativa que decorre das diferenças sexuais (Becker, 1991).

Alguns fatores estruturais também seriam determinantes na formação desse arranjo. Do lado econômico, os diferenciais salariais entre homens e mulheres seria um dos principais elementos que potencializa ainda mais esse processo de especialização alocativa tendo como um de seus corolários a ampliação da fronteira de possibilidade de produção da unidade familiar decorrente de sua maior eficiência produtiva. Assim, seguindo essa argumentação espera-se que, em média, boa parte das mulheres não invista na formação de capital humano, pois essas inversões

¹ Becker (1973, 1991) aborda algumas culturas que fazem ou fizeram uso do casamento poligâmico.

além de se tornarem obsoletas também se depreciam ao longo do tempo em razão de uma fraca conexão delas com o mercado de trabalho.

Evidências suportam a tese de que o *gap* salarial entre gêneros é resultante de seus históricos no mercado de trabalho (Corcoran e Duncan, 1979). De acordo com Goldin (1990), durante parte do século XIX até meados do século XX mulheres casadas nos Estados Unidos foram segregadas em determinadas ocupações ficando, em certa medida, proibidas/restritas de contratações em determinados empregos em um processo conhecido como barreiras do casamento.

Por sua vez, parcerias nas quais envolvem investimentos de longo prazo em filhos, patrimônio e atividades conjuntas reforçam a ideia de que esse tipo de arranjo tradicional tende não somente a beneficiar economicamente seus participantes como também a satisfazê-los em termos de escolha. De fato, para Hakim (2012) o mito feminista da *igualdade* é tão infundado quanto à afirmação de que todas as mulheres preferem a *igualdade* de uma completa simetria no papel familiar e laboral (em termos de salário e empregabilidade)².

Esse argumento é baseado na hipótese de que um homem casado com uma mulher que se dedica ao trabalho doméstico e familiar tem uma probabilidade mais elevada de maiores salários e ascensão funcional do que aquele em uma parceria na qual os dois trabalham tendo ele de fazer concessões para acomodar a carreira da esposa. Dentro dessa perspectiva, mulheres sem um projeto de maior ascensão funcional são mais flexíveis podendo exercer com maior afinco os benefícios da eficiência de uma divisão do trabalho na qual o marido foca exclusivamente na própria carreira, sem a necessidade de ter de dividir os cuidados do lar e dedicação com os filhos (Hakim, 2012)³.

A partir da década de 1960, dada sua maior sensibilidade às mudanças salariais quando comparada à oferta de trabalho dos homens, isoladamente ou de forma simbiótica, fatores de natureza econômica, institucional e

² Edlund (2005) e Hamermesh (2012) mostram também que as mulheres dão maior peso as características que indicam maior capacidade de ganhos, enquanto eles ponderam a beleza em termos de atração e jovialidade (Kurzban e Weeden, 2004).

³ Levitt e Dubner (2009) lançam a ideia de que embora a discriminação por gênero possa contribuir um pouco para o diferencial de salários entre homens e mulheres, é a ambição (ou a sua falta), o principal responsável pelo hiato de remuneração entre gêneros. Assim, tendo como argumento diferenças em termos de preferências, não se deve examinar o hiato salarial como indício de fracasso, mas como sinal de a alta remuneração simplesmente não ser tão importante para as mulheres quanto para os homens.

cultural passaram a exercer diversas influências na oferta de trabalho das mulheres ocasionando novas mudanças organizacionais (Borjas, 2012).

De fato, o aumento do salário real alavancado pelas suas maiores taxas de crescimento aumentou não somente o custo de oportunidade das mulheres em permanecer em casa como também o maior grau de especialização na produção do bem doméstico, resultando em uma maior taxa de participação delas na força de trabalho. Mais do que isso, as mudanças estruturais da inserção tecnológica na produção doméstica resultaram em economia do tempo de trabalho feito em casa por meio do aumento da produtividade nas tarefas do lar liberando boa parte do tempo para atividades associadas a bens de produção no âmbito laboral.

Outra mudança importante e que redesenhou a forma de construir as parcerias de longo prazo se deu através da maior flexibilidade de rompimento dos arranjos, a partir da instituição do divórcio. Não obstante as inúmeras variações culturais entre países e a persistência de dogmas tradicionais envolvendo os laços matrimoniais, é certo que as decisões relativas ao casamento sofreram diversas influências em termos contratuais além de consequências econômicas a partir de sua disseminação. Com efeito, Stevenson (2007) evidencia que os estados americanos que promulgaram leis de divórcio mais flexíveis permitindo maiores facilidades na dissolução matrimonial induziram menor interesse por parte das mulheres em ter filhos e uma maior predisposição da parte delas por trabalho em período de tempo integral.

Outro paradigma de forte mudança não somente no Brasil, mas em outros países do mundo vêm também alterando a formação das estruturas familiares tradicionais. Particularmente, pode-se destacar o casamento e o reconhecimento de união estável entre pessoas do mesmo sexo⁴.

No Brasil, os artigos 1.577 e 1.628 do Código Civil não permitem o acesso ao casamento a pessoas que não sejam de sexo distinto. Todavia, em 2011, o Supremo Tribunal Federal (STF) passou a reconhecer a união civil entre as pessoas do mesmo sexo, o que garante, por exemplo,

⁴ O casamento é um contrato firmado entre duas pessoas maiores de idade com base no princípio da autonomia de suas vontades sendo ao mesmo tempo o principal instrumento gerador de proteção jurídica ao núcleo familiar. Mesmo com as mesmas prerrogativas legais, a união estável se diferencia do casamento pela impossibilidade de escolha do regime de bens compartilhado, mudança de estado civil, não alteração dos nomes e maior insegurança jurídica por ausência de formalização de contrato.

direitos patrimoniais iguais aos casais de sexo diferente⁵.

Nesse contexto, a união homoafetiva enquadrar-se-ia também no conceito de família tendo em conta que a partir de agora a jurisprudência passa a conceder a estes casais direitos similares aos casais heterossexuais, tais como pensão por morte, herança, declaração compartilhada do Imposto de Renda, entre outros mais. De fato, a nova decisão do STF em reconhecer a união civil entre pessoas do mesmo sexo leva a reinterpretar o conceito de unidade familiar sendo agora podada dentro da garantia dos direitos fundamentais a fim de criar uma proteção institucional e resguardo a todos os cidadãos.

Nesses termos, é importante também ressaltar que, assim como os fatores econômicos e institucionais vem afetando a composição familiar, é provável que a união matrimonial de pessoas do mesmo sexo, com esse devido reconhecimento pelo Estado, venha também a ter efeitos no papel que cada pessoa irá exercer na formação do lar. Como argumenta Black *et. all.*(2007), diversas atividades de cunho familiar, como aquelas relacionadas à procriação ou adoção de crianças, estão intrinsecamente ligadas à acumulação de capital humano, oferta de trabalho, escolha profissional, consumo e decisões onde morar, independentemente da preferência sexual.

De fato, mudanças na legislação provocada por alterações nas relações familiares não é exclusiva de casais do mesmo sexo. Madalozzo (2008), por exemplo, examina a relação entre os salários das mulheres a partir do seu estado civil, considerando a maior frequência de casamentos não oficializados (coabitação) nas últimas décadas. Os resultados para os Estados Unidos indicam que as mulheres solteiras ganham, em média, maiores salários que aquelas casadas e coabitantes com características similares em razão do maior tempo investido na carreira e menor demanda por dupla jornada de trabalho.

Com esteio nessa discussão, esse trabalho se propõe a comparar o nível socioeconômico bem como mensurar o diferencial salarial entre cônjuges do mesmo sexo e de sexo diferente no mercado de trabalho cearense⁶. Para isso, utiliza-se da nova metodologia de identificação de

⁵ Deve-se ressaltar que o reconhecimento da união estável pelo STF contrasta com o parágrafo 3 do artigo 226 da Constituição que reconhece como entidade familiar apenas a relação entre homem e a mulher.

⁶ Uma análise socioeconômica para o Brasil pode ser encontrada em Suliano *et. all.* (2012) e Lena e Oliveira (2012).

arranjos familiares utilizada no Censo Demográfico de 2010, realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). O referencial teórico é o modelo de especialização de Becker (1991), que investiga tanto as diferenças nos padrões de alocação de trabalho na produção doméstica e no setor produtor de bens e serviços, quanto na localização dos pares com base na preferência sexual.

Outras hipóteses são aventadas tendo como base as normas do contexto social levando em conta que exercem forte influência nas preferências e hábitos de vida das pessoas, como descrito por Akerlof e Kranton (2000, 2005). A partir da influência dessas normas sociais, não se pode aqui descartar a possibilidade de ocorrência de autosseleção na declaração, uma vez que aqueles de atitudes mais liberais e de maior ímpeto e motivação exponham de maneira mais espontânea suas preferências sexuais em uma sociedade que não aprova nem o homossexualismo nem outras modalidades alternativas de relações sexuais (Almeida, 2007).

O artigo está dividido em mais cinco seções além desta introdução. Na seção seguinte foram contextualizadas as bases de dados internacionais que identificaram casais com diferentes tipos de preferências sexuais e como o IBGE passou a seguir essas normas para o Brasil. Na terceira seção são discutidas diversas características socioeconômicas dos casais com base na amostra do Censo 2010. A teoria de alocação ótima entre o tempo de trabalho doméstico e o mercado de trabalho para um arranjo familiar que deseja maximizar a utilidade do casal é o tema da quarta seção, que ainda contempla a estratégia econométrica de estimação dos diferenciais salariais com base na preferência sexual. A análise e discussão dos resultados é o tema da quinta seção. E, por fim, são tecidas às considerações finais.

2. A CONTEXTUALIZAÇÃO DA BASE DE DADOS: A IDENTIFICAÇÃO DOS NOVOS ARRANJOS FAMILIARES

As bases de dados contendo informações sobre casais homossexuais (gays e lésbicas) são recentes, talvez em função do conservadorismo no tocante as práticas sexuais e forte influência da religião, mesmo nos países desenvolvidos, tendo sido provavelmente os principais obstáculos de identificação estatística de pessoas que apresentam preferência sexual por outras do mesmo sexo.

Dentro de um contexto internacional, a construção dessas bases identificando preferências sexuais diversas precedeu o reconhecimento legal por parte dos países no que diz respeito à união civil ou casamento entre pessoas do mesmo sexo. De fato, as primeiras pesquisas, *General Social Survey* (GSS) e *National Health and Social Life Survey* (NHSLS), ambas nos Estados Unidos⁷, continham levantamentos de características do mercado de trabalho, fatores socioeconômicos, gênero além do parceiro sexualdo indivíduo.

Enquanto o NHSLS apresenta detalhamentos dos parceiros e práticas sexuais, a GSS não explicita perguntas diretas sobre a orientação sexual dos entrevistados. No caso dessa última, os detalhamentos com relação às práticas sexuais é mais limitado podendo a orientação sexual ser deduzida a partir da relação de convivência (familiar ou conjugal) que a pessoa tem com o responsável pelo domicílio ou com base na prática sexual em algum momento de sua vida. Ao utilizar a GSS, Black *et. all.* (2003) definem homossexualidade com base no comportamento sexual que a pessoa teve no passado (isto é, desde os 18 anos ou durante a puberdade) ou recentemente (no último ano ou nos últimos cinco anos)⁸.

Tanto no Censo de 1990 como no de 2000 os Estados Unidos passaram a ter uma coleta de dados sistemática envolvendo relacionamento conjugal com pessoas do mesmo sexo⁹. Em ambos os recenseamentos, é possível identificar a pessoa que tinha um(a) parceiro(a) de mesmo sexo com aquele(a) que fosse a pessoa de referência da família. Antes disso, a metodologia de coleta de dados para pessoas que tinham relacionamento conjugal com outras do mesmo sexo consistia em identificá-las como adulto independente, isto é, uma espécie de agregado(a) da família.

Como participante e membro do Grupo de Especialistas das Nações Unidas responsável pelo Programa Mundial sobre Censos de População e Habitação da rodada de 2010, o Brasil revisou e adotou um conjunto de

⁷A GSS é mais antiga que a NHSLS, 1989 e 1992, respectivamente. Essa última é recorrentemente agregada em forma de pooling em razão do pequeno número de observações de gays e lésbicas. Zavodny (2007) utilizou tanto dados da GSS de 1988-2004 como da NHSLS de 1992.

⁸No Brasil, Irffi *et. all.* (2010) se utilizaram dessa definição para avaliar os efeitos da Mulher-Heterossexual e dos Homossexuais-Bi sobre o conhecimento do HIV/AIDS no Brasil a partir da Pesquisa sobre Comportamento Sexual da População Brasileira e Percepções do HIV/AIDS de 1997/1998 realizada pelo Centro Brasileiro de Análise e Planejamento (CEBRAP).

⁹Jepsen (1999) utilizou os dados do Censo de 1990 a fim de testar a modelagem de Becker (1991), enquanto Black, Senders e Taylor (2007) discutiram as distintas características dos casais do Censo de 2000 com base na orientação sexual deles.

princípios e recomendações em padrões internacionais para os Censos Demográficos. Nesse contexto, foi elaborado um documento¹⁰ contendo contribuições de diversos especialistas de outros institutos nacionais de estatística do mundo com recomendações a serem consideradas no planejamento do Censo brasileiro.

Com base nisso, a condição no domicílio brasileiro foi caracterizada por meio da relação existente entre a pessoa responsável pela unidade domiciliar e os demais moradores. O responsável pode ser homem ou mulher, ter 10 anos ou mais de idade, ser reconhecido pelos moradores como responsável pela unidade domiciliar, seja ela particular ou unidade de habitação coletiva. Além da pessoa responsável pelo domicílio, o IBGE caracterizou no Censo 2010 outras dezenove categorias de moradores, de acordo com o grau de parentesco ou convívio social que a pessoa detinha com o responsável pelo domicílio.

Para alcançar o objetivo proposto nesse trabalho, foi aqui considerado apenas as pessoas que tinham relação matrimonial com a pessoa responsável pelo domicílio nas situações cônjuge ou companheiro(a) de sexo diferente ou cônjuge ou companheiro(a) do mesmo sexo. Ou seja, foram excluídos da base de dados todas as categorias de moradores que não detinham nenhuma relação conjugal com o responsável pelo domicílio além dele próprio.

Dessa forma, a estratégia para definir a preferência sexual foi feita identificando inicialmente se o cônjuge ou companheiro(a) era do sexo diferente ou do mesmo sexo do responsável para, em seguida, identificar se a pessoa era ou do sexo masculino ou do sexo feminino. Logo, a opção sexual foi determinada a partir da identificação do cônjuge da pessoa de referência do domicílio entrevistado. Nesses termos, foi utilizado no estudo apenas aqueles que foram declarados cônjuge ou companheiro(a) com ou sem vínculo matrimonial¹¹. A partir disso, houve uma divisão em quatro categorias de acordo a Black *et. all.* (2003), sendo duas para homens, gay ou heterossexual, e duas para mulher, lésbica ou heterossexual¹².

¹⁰ O documento foi organizado pela Divisão de Estatística das Nações Unidas intitulado de Principles and Recommendations for Population and Housing Censuses: Revision 2. Para maiores detalhes, ver IBGE (2011).

¹¹ Ou seja, que possuem união dos seguintes tipos: Casamento civil e religioso; Só casamento civil; Só casamento religioso; ou, União consensual.

¹² Essa divisão decorre da estratégia utilizada para identificar o arranjo familiar haja vista que não é possível reconhecer no Censo a preferência sexual das pessoas solteiras (divorciadas, separadas ou viúvas). Além disso, a base de dados não permite também diferenciar se o entrevistado é bissexual, isto é, casado com pessoa do sexo diferente, mas já teve (ou ainda possui) relação sexual com pessoa do mesmo sexo.

3. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS, DEMOGRÁFICAS E REGIONAIS DOS NOVOS ARRANJOS FAMILIARES BRASILEIROS

Definida a estratégia de identificação dos casais homossexuais (gays e lésbicas) e heterossexuais, se faz apropriado comparar as informações demográficas, geográficas, por tipo de união dos casais, o grau de instrução e as características do mercado de trabalho.

A Tabela 1 contempla a idade média e a raça autodeclarada. Pode-se observar que o homem heterossexual é o que detém a maior média de idade seguida da mulher de mesma orientação sexual.

No que corresponde à cor e/ou raça autodeclarada, convém observar que os indígenas, independentemente da categoria, não chegam a representar nem mesmo 1% do cômputo total. Na cor amarela, ocorre uma participação modesta entre os homens gays e as mulheres lésbicas (3,3% e 3,5%, respectivamente).

Tabela 1: Características Pessoais – Ceará

| Tipo de Casal | | Homem | | Mulher | |
|---------------|----------|---|---------------|-----------|---------------|
| | | Gay | Heterossexual | Lésbica | Heterossexual |
| | | Idade Média (em anos) | | | |
| | | 31 | 45 | 32 | 41 |
| | | Cor ou Raça Autodeclarada (em %) | | | |
| | Branca | 36 | 27 | 31 | 31 |
| | Parda | 52 | 65 | 60 | 63 |
| | Preta | 8,7 | 7 | 5 | 4 |
| | Amarela | 3,3 | 1,2 | 3,5 | 1,4 |
| | Indígena | - | 0,2 | 0,7 | 0,2 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da amostra do Censo 2010.

A distribuição geográfica foi observada por três óticas distintas. No caso, analisou-se a distribuição das categorias segundo a situação do domicílio, agrupamentos de municípios limítrofes (regiões metropolitanas) além da distribuição espacial por local de nascimento com relação à Unidade da Federação.

Inicialmente, destacam-se diferenças expressivas nas áreas urbana e rural, bem como nas regiões metropolitanas. Conforme observa Glaeser (2011), a força das marés urbanas faz com que as pessoas se aglomerem cada vez mais em grandes áreas metropolitanas na busca de maior prosperidade econômica. Assim, são áreas mais densas, independentemente da orientação sexual. No entanto, a localização de

pessoas com preferências sexuais por outras do mesmo sexo em áreas de maior concentração urbana pode ir além dos fatores econômicos. Sem dúvida, suas oportunidades em termos de interação social, haja vista serem um agrupamento mais restrito, impõe a eles maiores limitações.

Tabela 2: Distribuição Geográfica do Domicílio – Ceará

| Estado | Tipo de Casal | Homem | | Mulher | |
|--|--------------------|-------|---------------|---------|---------------|
| | | Gay | Heterossexual | Lésbica | Heterossexual |
| Região Censitária do Domicílio (em %) | | | | | |
| | Urbana | 87 | 75 | 92 | 64 |
| | Rural | 13 | 25 | 8 | 36 |
| Região Metropolitana (em %) | | | | | |
| | | 54 | 29 | 53 | 23 |
| Nasceu na Unidade da Federação onde Mora (em %) | | | | | |
| | Sim e Sempre Morou | 15 | 21 | 14 | 20 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da amostra do Censo 2010.

Os mecanismos institucionais parecem também exercer forte influência no arranjo familiar dos casais, como se observa pela Tabela 3. No caso dos homens gays, além da união consensual, houve também registro de casamento religioso, com participação de 2%¹³. No caso dos casais heterossexuais, ressalte-se a alta participação do casamento religioso, sinalizando o teor de tradicionalismo no Estado.

Além disso, observa-se ainda na referida tabela uma diferença entre as mulheres que formam casais do mesmo sexo *vis-à-vis* as de sexo distinto com base no total de filhos nascidos até 31 de julho de 2010. Mais de 70% das mulheres lésbicas não possuem nenhum filho, enquanto que apenas 15% das mulheres heterossexuais cearenses não tinham filhos. Deste modo, a preferência sexual parece exercer, de fato, efeitos na demanda por crianças¹⁴.

¹³ Aqui, cabe frisar as amarras institucionais para realização do casamento civil bem como os princípios que norteiam o casamento religioso como barreiras que impedem suas concretizações para casais do mesmo sexo.

¹⁴ Além disso, casais homossexuais enfrentam maiores restrições na produção de proles tanto do ponto de vista biológico como do ponto de vista legal levando em conta que a adoção, neste último caso, enfrenta também maiores barreiras jurídicas.

Tabela 3: Variáveis Associadas à Formação Familiar – Ceará

| Chefe do domicílio | Homem | | Mulher | |
|---------------------------------|-------|---------------|---------|---------------|
| | Gay | Heterossexual | Lésbica | Heterossexual |
| Natureza da União (em %) | | | | |
| Casamento Civil e Religioso | - | 33 | - | 41 |
| Somente Casamento Civil | - | 16 | - | 18 |
| Somente Casamento Religioso | 2 | 10 | - | 12 |
| União Consensual | 98 | 41 | 100 | 30 |

Quantidade de Filhos por Mulher (em %)

| | Lésbica | Heterossexual |
|-----------|---------|---------------|
| 0 | 73 | 11 |
| 1 | 15 | 19 |
| 2 | 6 | 22 |
| 3 | 4 | 16 |
| 4 ou mais | 2 | 32 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da amostra do Censo 2010.

No que concerne ao investimento especializado em capital humano, duas vertentes teóricas podem ser analisadas. No caso dos homens gays, diferentemente dos heterossexuais, ao perceberem que na tenra idade estariam menos suscetíveis a formação de lares tradicionais, passariam a investir menos intensamente na produção especializada de bens de produção. De acordo com Black *et. all.* (2003), suas escolhas e decisões profissionais no mercado de trabalho estão mais propensas a *ocupações tipicamente femininas*. Nessa mesma linha argumentação, as mulheres lésbicas, ao contrário de suas contrapartes, na perspectiva de seguirem uma carreira mais promissora, estariam dispostas a trabalharem mais horas além de terem um maior apego à força de trabalho em decorrência das menores responsabilidades na produção doméstica¹⁵.

Por outro lado, a decisão de quanto investir em educação depende estritamente da preferência intertemporal a partir da taxa de desconto dos agentes ou o quanto se está disposto a renunciar o consumo atual em relação a maiores taxas futuras de forma que o nível ótimo de educação é determinado de modo a maximizar o fluxo de ganhos ao

¹⁵ Como bem observa Black, Senders e Taylor (2007), desde a sua primeira edição, em 1981, teriam existido diversos complicadores para Gary Becker pautar discussões sobre população gay e lésbica, sem falar na ausência de bases de dados para uma análise mais sistemática dessas famílias. Daí a falta de análises mais consistentes no modelo de formação familiar para esses casos, apenas fazendo uma breve discussão das decisões de investimento em capital humano para os jovens que desviam do normal em termos de sua orientação biológica.

longo da vida (Garen, 1984). Assim, pessoas com uma taxa de desconto alta são míopes em relação ao presente tendendo a investir menos em capital humano, sem evidências claras se a preferência intertemporal irá depender da preferência sexual.

Pela Tabela 4, observa-se que os casais homossexuais homens são mais propensos à acumulação de capital humano, pelo menos no quesito escolaridade. As mulheres lésbicas, com exceção do nível superior completo, estão também inseridas nos maiores níveis de escolarização que suas contrapartes heterossexuais.

Tabela 4: Grau de Instrução Formal (em %) – Ceará

| Grau de Instrução | Homem | | Mulher | |
|--|-------|---------------|---------|---------------|
| | Gay | Heterossexual | Lésbica | Heterossexual |
| Sem Instrução e Ens. Fund. Incompleto | 28 | 69 | 30 | 57 |
| Ens. Fund. Completo e Ens. Médio Incompleto | 21 | 13 | 29 | 16 |
| Ens. Médio Completo e Ens. Superior Incompleto | 46 | 16 | 32 | 21 |
| Ens. Superior Completo | 5 | 2 | 7 | 6 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da amostra do Censo 2010.

Em decorrência da maior escolaridade, percebe-se pela Tabela 5 que a renda média dos casais do mesmo sexo é mais elevada do que as dos casais de sexo distintos, com destaque para os homens gays, que chegam a ter quase o dobro da renda média dos homens heterossexuais. Nesses termos, embora se desconheça como se dá a formação da taxa de preferência intertemporal dos agentes em relação aos investimentos educacionais, as evidências aqui corroboram com a ideia de uma relação positiva entre condições econômicas menos favoráveis e maior preferência temporal pelo presente (Holden, Shiferaw e Wik, 1998).

Hakim (2012) também argumenta que os homossexuais geralmente dedicam mais tempo e esforço a sua aparência do que é típico entre homens heterossexuais em razão da alta rotatividade nas parcerias e relações sem impedimentos em termos de custos, já que a renda disponível dos gays é mais alta que a dos homens casados com família para sustentar.

É importante também registrar, como destacado por Black *et. all.* (2003), que as maiores responsabilidades dos homens heterossexuais, em relação ao cuidar dos filhos, os sujeitam a maior disponibilidade de horas trabalhadas. De fato, os homens que são casados com pessoas de sexo distinto trabalham três horas a mais que aqueles que são casados com pessoas do mesmo sexo.

Tabela 5: Características do Mercado de Trabalho – Ceará

| Renda | Homem | | Mulher | |
|---------------|-------|---------------|---------|---------------|
| | Gay | Heterossexual | Lésbica | Heterossexual |
| Média | 1.045 | 660 | 763 | 570 |
| Mediana | 688 | 510 | 510 | 400 |
| Modal | 510 | 510 | 510 | 510 |
| Primeiro | 164 | 0 | 120 | 0 |
| Decil | | | | |
| Nono Decil | 2.000 | 1.088 | 1.300 | 1.050 |
| R (10+ 40-) | 4 | 3 | 3 | 5 |
| Média | 38 | 41 | 43 | 34 |
| Moda | 40 | 40 | 40 | 40 |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados da amostra do Censo 2010.

4. ARCABOUÇO TEÓRICO E ESTRATÉGIA ECONOMÉTRICA

sob o prisma econômico, a união conjugal tem como objetivo maximizar a utilidade da unidade familiar. Entretanto, sabe-se que os gostos, as preferências e as habilidades dos agentes em relação aos postulantes parceiros são desconhecidos, haja vista a presença de informação imperfeita, o que implica em custos na construção da relação podendo-se, então, modelá-la por meio do processo de *matching* (Diamond, 1971; Pissarides, 2000; e, Mortensen, 2005).

Assim, parceiros que guardam interesses em comum buscam a construção de um casamento duradouro por meio de um processo de *assortative matching*. Dentro dessa perspectiva, pode-se afirmar que a intenção é tornar a situação de ambos os participantes mais eficientes no longo prazo, a partir da criação de excedentes. Destaca-se também que na busca da formação de um determinado arranjo diversas são as características que porventura venham a afetar o contrato são negociadas, tais como a divisão do trabalho doméstico, o *status* social, o nível de escolaridade, a

beleza, a expectativa de ganhos, etc.

Nesses termos, tomando como base parte do arcabouço desenvolvido por Becker (1991) e Baker e Jacobsen (2007) considere uma função utilidade com dois bens x e y no qual um deles representa a produção de bens de mercado nas atividades produtivas para abastecimento do lar e o outro a produção doméstica em forma de manutenção da casa, alimentação para os membros, assistência aos filhos, entre outros.

Considere ainda uma população composta de r tipos de agentes (aquele responsável pelo domicílio) e c tipos de agentes (cônjuge da parceria) no qual dedicam t unidades de tempo de trabalho para a produção do bem x e $(1-t)$ na produção do bem y . Além disso, seja o conjunto de habilidades na geração dos bens x e y denotados pelos parâmetros α e β , respectivamente, de tal forma que o total da produção dos bens seja definido como:

$$x = \alpha t, \quad y = \beta(1-t) \quad (01)$$

A formação de *assortative matching* permite que os agentes possam negociar acordos sem custos resultando em uma distribuição Ótima de Pareto das quantidades produzidas dos bens dentro da família. Assim, a alocação de equilíbrio dos cônjuges maximiza a contribuição de cada um na renda total familiar e na produção doméstica. Portanto, a função objetiva no casamento pode ser representada por uma função utilidade $U(x, y)$.

Considere ainda o preço de mercado do bem x denotado por p , RN a renda não laboral como, por exemplo, aquelas resultantes de programas de transferência e w_r e w_c os ganhos salariais do responsável pelo domicílio e do cônjuge, respectivamente. A restrição orçamentária da família pode, então, ser descrita por:

$$px = \alpha t(w_r + w_c) + RN = \alpha t + \beta(1-t) \quad (02)$$

Diferente dos retornos individuais, os retornos do casamento dependem das habilidades em atividades específicas de modo que na formação de uma relação conjugal cada agente pode se especializar na atividade de um bem. Nesse sentido, a ampliação do conjunto de oportunidades da

família por meio da especialização permite que ambos estejam melhores do ponto de vista do excedente produtivo em relação a não ocorrência da parceria, uma vez que um deles ou ambos terminariam com ela caso essa hipótese não fosse verdadeira.

É fato também que os cônjuges engajados numa relação de longo prazo têm incentivos para investir em qualificações específicas ao fazerem uso de suas vantagens comparativas, com um deles podendo também exercer a capacidade de produção no outro bem (uma espécie de vantagem absoluta na produção dos dois bens para um dos cônjuges). Uma vez que as qualificações específicas em forma de aprendizagem de ambos crescem, reduzindo, assim, a probabilidade de divórcio ou rompimento da parceria, os ganhos de produtividade expande o conjunto de oportunidades da família de maneira a torná-lo superior em relação a que eles obteriam se estivessem de outra forma. Portanto, o problema econômico da família consiste em:

$$\begin{aligned} \max_{x,y} u(x,y) \quad s.t. \\ px = \alpha t(w_r + w_c) + RN = \alpha t + \beta(1-t) \end{aligned} \quad (03)$$

com base nessa argumentação, cada parceiro oferece alguma vantagem em determinada dimensão de forma a se criar um excedente no casamento. A especialização na produção de cada bem depende do produto marginal de cada tipo de agente na produção do bem específico. Tem-se, então, que a solução ótima é aquela na qual ocorre a especialização total pelos agentes em cada produto, isto é:

$$(x^*, y^*), (x_r^*, y_c^*) = (\alpha t, \beta(1-t)) \quad (04)$$

Para casais de sexo distinto, Lundberg (1988) argumenta que as decisões de quanto ofertar trabalho são conjuntamente determinadas tendo essa oferta maior nível de sensibilidade por parte das mulheres a partir de mudanças salariais do marido. Sedlacek e Santos (1991) além de observar esses fatores para o caso brasileiro também apontam diferenças estruturais para esse tipo de casal entre as famílias chefiadas por mulheres daquelas chefiadas por homens diferindo, fundamentalmente, no processo de alocação e decisão interna.

Para casais do mesmo sexo, não se sabe ao certo como se daria essa flexibilidade de entrada ou saída no mercado de trabalho. Para Hakim (2012), em relacionamentos entre homossexuais a tendência é que seja o homem mais jovem e atraente que tenha maior poder, e, assim, maior grau de flexibilidade. No caso das mulheres, outros elementos, como a taxa de fecundidade, estariam associados à escolha de ficar fora ou participar no mercado de trabalho. No entanto, dado os enormes incentivos às mulheres em entrar e permanecer em atividades empregatícias considerando os níveis salariais relativos a períodos anteriores é de se esperar, principalmente, em casais onde o processo de reprodução sofre diversas barreiras, que ocorra um menor grau de especialização na produção doméstica e coparticipação na produção de renda familiar.

Além disso, conforme visto, os cônjuges do mesmo sexo feminino apresentaram níveis de escolaridade bem mais elevados que suas contrapartes sexuais. Ramos, Águas e Furtado (2011) também evidenciam que no Brasil maiores níveis de escolaridade mostram um efeito positivo sobre a oferta de trabalho feminina.

Assim, para captar diferenciais de remuneração com base na preferência sexual foram estimadas equações de salário tendo o logaritmo do salário do trabalho principal como variável dependente. As especificações econométricas consistiram em controlar por características gerais observadas dos grupos selecionados além de uma *dummy* para preferência sexual tendo os heterossexuais como grupo de controle e, também, a Condição de Ocupação¹⁶ e Ramo de Atividade¹⁷ de forma a captar uma diferença de médias entre elas e a categoria base. Nesses termos, a equação a ser estimada é dada por:

$$\ln(w_i) = \alpha + \psi_{gay/lesbica} + \beta x_i' + \text{Condição de Ocupação} + \text{Ramo de Atividade} + \varepsilon_i \quad (05)$$

sendo que w representa ao rendimento bruto mensal no trabalho principal em julho de 2010; α um termo constante de intercepto; $gay/lesbica$ a *dummy* que diferencia a preferência sexual; x' é um vetor de diversas características observáveis (reportadas no Quadro 1, no Apêndice A);

¹⁶Ocupações Elementares foi a Condição de Ocupação escolhida como base.

¹⁷Serviços Domésticos foi o Ramo de Atividade escolhido como base.

Condição de Ocupação são nove controles das dez condições de ocupação definidas pelo Censo 2010; *Ramo de Atividade* são vinte e um controles dos vinte e dois ramos de atividade de acordo com a classificação pelo Código Nacional de Atividade Econômica 2.0 do IBGE¹⁸.

Sabe-se ainda que algumas pessoas adotam a estratégia de *job search* por terem implicitamente um salário abaixo do qual não aceitam participar do mercado de trabalho. Assim, a decisão entre trabalhar ou não depende da comparação do salário oferecido pelo mercado e o salário de reserva¹⁹. Dessa forma, o salário de reserva sugere que o indivíduo não trabalhará caso o salário de mercado seja menor, mas entrará na atividade laboral se o salário de mercado exceder o de reserva. Portanto, pode-se deduzir que aqueles que não trabalham ou têm taxas salariais muito baixas ou seu salário de reserva é elevado.

O salário de reserva depende de vários fatores como, por exemplo, a renda não derivada do trabalho, bem como das condições econômicas da família. Tavares (2010), por exemplo, encontra evidências de alterações na oferta de trabalho das mulheres decorrentes de efeitos do Programa Bolsa Família (PBF). Já Ramos, Águas e Furtado (2011) constata a influência do *status* socioeconômico na decisão de ingresso das mulheres no mercado de trabalho.

Portanto, um salário de reserva alto reduz a probabilidade de um cônjuge trabalhar, principalmente se ele tende a se especializar na produção de bens domésticos. No entanto, aqueles cônjuges que estão fora do mercado de trabalho não possuem uma taxa salarial zero, mas somente um salário de mercado abaixo daquele contingencial. Nesse caso, a amostra de trabalhadores não é aleatória, o que resultaria no problema de seletividade amostral (viés de seleção). Uma forma de corrigir esse problema é não somente incluir a renda do não trabalho como variável explicativa, mas também a probabilidade prevista de que o cônjuge aqui considerado esteja trabalhando (Heckman, 1979). Como nem todos na amostra estão inseridos na força de trabalho exercendo alguma atividade

¹⁸ As condições de ocupação e ramos de atividade que foram controladas estão descritas na Tabela 8 do Apêndice D.

¹⁹ Define-se salário de reserva como aquele menor salário a partir do qual o trabalhador decide aceitar a oferta de emprego. Assim, sendo w o salário recebido pelo trabalhador diante de uma oferta de emprego e R o equivalente ao seu salário de reserva, então se $w < R$, a oferta de trabalho é rejeitada e $w \geq R$, a oferta é aceita. Em R , o trabalhador está indiferente entre a oferta de emprego e a permanência no desemprego.

remunerada denota-se uma equação de participação²⁰ a partir de um modelo *probit* nos seguintes termos:

$$N_i^* = \phi z_i' + u_i$$

$$z_i' = \left(\begin{array}{l} \text{hom em gay/ mulher lésbica, ensin o médio, ensin o superior,} \\ \text{idade, idade}^2, \text{cor branca, log do número de horas de trabalho,} \\ \text{trabalhador formal, área urbana, região metropolitana} \end{array} \right) \quad (06)$$

Neste caso, z_i' representa um conjunto de variáveis explicativas que determinam a participação no mercado de trabalho. Além disso, como N_i^* não é observado, tem-se que:

$$N_i = 1 \quad \text{se } N_i^* > 0$$

$$N_i = 0 \quad \text{se } N_i^* \leq 0 \quad (07)$$

Dessa forma, w também não é observado caso $N_i^* \leq 0$ e tendo (05) como a equação de salários, os desvios-padrão de (05) e (06) descritos por σ_ε e σ_u , respectivamente, ϕ sendo uma função densidade de probabilidade normal e Φ sua função densidade de probabilidade acumulada, pode-se definir a seguinte expressão:

$$\lambda_i(\theta_\varepsilon) = \frac{\phi\left(\frac{\phi z_i'}{\sigma_\varepsilon}\right)}{\phi\left(\frac{\phi z_i'}{\sigma_u}\right)} \quad (8)$$

A equação (08) é denominada como razão inversa de Mills, subproduto da estimação do modelo de Heckman de dois estágios no intuito de corrigir o problema de viés de seleção. Dessa forma, (05) pode ser reescrita após a inclusão da razão inversa Mills gerada assim sendo:

$$\ln(w_i | N_i^* > 0) = \alpha + \gamma_{\text{gay/ lesbica}} + \beta x_i' + \text{Condição de Ocupação} + \text{Ramo de Atividade} + \beta_\lambda \lambda_i(\theta_\varepsilon) + \varepsilon_i \quad (09)$$

²⁰ A descrição dos controles utilizados no vetor z' da equação de participação encontra-se no Apêndice C.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS: OS EFEITOS DOS ARRANJOS FAMILIARES SOBRE O SALÁRIO

Os resultados estimados são reportados na Tabela 6 no Apêndice B. As colunas (1) a (3) são regressões separadas para homens, enquanto as colunas (4) a (6) contém regressões separadas para as mulheres (erros padrão entre parênteses).

A primeira e quarta coluna apresentam os resultados das regressões que não controlam a condição de ocupação, o ramo de atividade e o problema de seletividade amostral (estimação por MQO), enquanto a coluna três e a coluna seis reportam as estimações por meio da estratégia econométrica de Heckman (1979) para corrigir o viés de seleção do mercado de trabalho além das demais características observadas. A estratégia inicial consiste em verificar se os resultados variam substancialmente com estes controles adicionais e o quanto sensíveis são ao problema de viés de seleção.

Cabe destacar ainda que as regressões (4)-(6) examinam de maneira adicional se o diferencial salarial em favor das mulheres lésbicas depende não somente das variáveis inclusas nas regressões (1)-(3), mas também do número de filhos e da experiência potencial.

Em todas as regressões de homens verifica-se uma diferença estatisticamente significativa da preferência sexual em termos de salários. Assim, com base na evidência da regressão (3), pode-se dizer que a hipótese de que os cônjuges do mesmo sexo, isto é, homens gays, recebem, em média, 30% a mais não pode ser rejeitada, mesmo mantendo fixos a condição de ocupação, o ramo de atividade e o viés de seleção amostral. Por outro lado, ao comparar as mulheres lésbicas com as heterossexuais nas estimativas das regressões (4)-(6), observa-se não existir diferença estatística entre elas.

Vale ressaltar que as estimativas apresentadas não testam a teoria, mas podem se utilizar dela para interpretar os diferenciais de salários a partir das preferências sexuais. Como discutido, a alocação do tempo pela divisão do trabalho entre produção doméstica e mercado de trabalho eleva a produtividade daqueles homens que são chefes de família ao se especializarem em atividades de mercado, ao mesmo tempo em que

reduz a produtividade dos cônjuges mulheres ao dividir o tempo entre as duas atividades (Becker, 1973).

Seguindo essa linha de raciocínio, seria possível argumentar que no caso dos casais *gays* a divisão do trabalho doméstico seja mais igualitária, o que penalizaria menos a produtividade das atividades dos cônjuges. Neste mesmo caso, deve-se também destacar seu menor nível de compromisso com famílias mais numerosas, o que permite maior tempo investido nas carreiras e, por conseguinte, maiores ganhos salariais.

Em relação aos efeitos das demais características dos indivíduos incluídas nos diferentes modelos verifica-se que quase todas as variáveis são estatisticamente significantes e com os sinais estimados corroborando a literatura no que tange a equação de salários.

As métricas de capital humano, ensino médio e superior completo, apresentaram todos os sinais positivos com valores marginais reduzidos à medida que foram incluídos os demais controles. Isto também se verifica para a idade. No tocante a raça, observa-se que os brancos ganham mais do que pretos, pardos, amarelos e indígenas.

Em relação ao número de horas trabalhadas por semana, como era de se esperar, quanto maior o número de horas trabalhadas, maiores são os ganhos, independentemente de ser homem ou mulher.

Ao controlar pelo tipo de vínculo trabalhista, categorizado como trabalhador formal, (definido como aquele que contribuiu para instituto de previdência em algum trabalho, similarmente a Kassouf (1998)), verifica-se que seus efeitos marginais acabam sendo positivos aos ganhos.

O local de moradia, área urbana ou região metropolitana, também exerce impacto positivo sobre o rendimento do trabalho. Como bem observa Glaser (2011), as aglomerações em regiões urbanas e metropolitanas consistem na busca de prosperidade econômica, o que pode ser traduzido em termos de ganhos salariais.

Nas regressões (3) e (6), a partir de resultados visualizados na Tabela 8 no Apêndice D, observou-se diferenças esperadas em quase todas as categorias analisadas no que tange as variáveis de controles ocupacionais e ramos de atividade com destaque para Diretores e Gerentes (condição de ocupação) e Atividades Imobiliárias (ramo de atividade).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sociedades do século XXI vêm se caracterizando por mudanças de paradigmas, inclusive com relação ao modelo convencional de formação de família. Dentro desse contexto, este trabalho teceu um comparativo socioeconômico bem como mensurou os diferenciais de salário entre famílias de cônjuge do mesmo sexo e de sexo diferente a partir da nova identificação de arranjos familiares do Censo Demográfico de 2010 do IBGE no mercado de trabalho cearense.

As especificações econométricas que captaram os diferenciais de remuneração com base na preferência sexual mostraram que os cônjuges do mesmo sexo do gênero masculino ganham, em média, 30% a mais do que aqueles casados com cônjuge de sexo distinto. No caso das mulheres, mesmo após considerar fixa todas as características observadas, inclusive o número de filhos e a experiência potencial, não houve diferença estatisticamente significativa.

Algumas questões podem ser aventadas a partir desses resultados, como as normas do contexto social, de acordo com as hipóteses aventadas por Akerlof e Kranton (2010). Nesse contexto, as decisões individuais são induzidas não só por gostos idiossincráticos, mas também por *normas sociais internalizadas*. Dessa forma, se, de fato, segundo a visão de Almeida (2007) os brasileiros mais liberais em termos de mentalidade sexual são os que têm curso superior completo, serão estes os mais dispostos e motivados a revelarem suas verdadeiras preferências sexuais, o que indicaria, neste caso, a ocorrência de autosseleção na amostra no tocante a preferência sexual mais liberal por parte dos mais escolarizados.

Mas os ingredientes da identidade são também instrumentos que oferecem nova perspectiva sobre os fatores que contribuem para a maior eficácia do papel da educação. De fato, o ambiente escolar é um *locus* transmissor não somente de habilidades, mas também instituições com objetivos sociais e normas sobre *quem* os estudantes devem ser e sobre o *que* os estudantes devem se tornar (Akerlof e Kranton (2010).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akerlof, G. A.; Kranton, R. E. Economics and Identity. **Quarterly Journal of Economics**, v.115, n.3, p.715-753, 2000.
- Akerlof, G. A.; Kranton, R. E. Identity and the Economics of Organizations. **Journal of Economics Perspectives**, v.19, n.1, p.9-32, 2005.
- Akerlof, G. A.; Kranton, R. E. **A Economia da Identidade**. Como a Nossa Personalidade Influencia Nosso Trabalho, Salário, Bem-Estar e a Economia Global. Rio de Janeiro: Campus, 2010.
- Almeida, A. C. **A Cabeça do Brasileiro**. Rio de Janeiro: Record, 2007.
- Baker, J.; Jacobsen, J. P. Marriage, Specialization and the Gender Division of Labor. **Journal of Labor Economics**, v.25, n.4, p.763-793, 2007.
- Becker, G. S. A Theory of Marriage: Parte I. **Journal of Political Economy**, v. 81, n. 4, p. 813-846, 1973.
- Becker, G. S. A Theory of Marriage: Parte II. **Journal of Political Economy**, v. 82, n. 2, p. 11-26, 1974.
- Becker, G. S. **A Treatise on the Family**. Harvard University Press, 1991.
- Black, D. A.; Gates, G.; Sanders, S. G.; Taylor, L. J. Why do Gay Men Live in San Francisco? **Journal of Urban Economics**, v.51, n.1, p.54-76, 2002.
- Black, D. A.; Makar, H R.; Sanders, S. G.; Taylor, L. J. The Earnings Effects of Sexual Orientation. **Industrial & Labor Relations Review**, v.56, n.3, p.449-469, 2003.
- Black, D. A.; Sanders, S. G.; Taylor, L. J. The Economics of Lesbian and Gays Families. **Journal of Economic Perspectives**, v.21, n.2, p.53-70, 2007.
- Borjas, G. J. **Economia do Trabalho**. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2012.
- Corcoran, M.; Duncan, G. J. Work History, Labor Force Attachment and Earnings Differences Between Races and Sexes. **Journal of Human Resources**, v.14, p.3-20, 1979.
- Diamond, P. A Model of Price Adjustment. **Journal of Economic Theory**, v.3, p.156-168, 1971.

- Edlund, L. Sex and the City. **Scandinavian Journal of Economics**, v.107, n.1, p.25-44, 2005.
- Garen, J. The Returns to Schooling: A Selectivity Bias Approach with a Continuous Choice Variable, **Econometrica**, v.52, n.5, p.1199-1218, 1984.
- Glaeser, E. L. **Os Centros Urbanos**. A maior invenção da humanidade. Rio de Janeiro: Campus, 2011.
- Goldin, C. **Understanding the Gender Gap**: an Economic History of American Women. Oxford University Press, 1990.
- Hakim, C. **Capital Erótico**. Pessoas Atraentes São Mais Bem-Sucedidas. A Ciência Garante. Rio de Janeiro: Best Business, 2012.
- Hamermesh, D. S. **O Valor da Beleza**. Por Que as Pessoas Atraentes Têm Mais Sucesso. Rio de Janeiro: Campus, 2012.
- Heckman, J. Sample Selection Bias as a Specification Error, **Econometrica**, v.47, n.1, p.153-161, 1979.
- Holden, S. T.; Shiferaw, B.; Wik, M. Poverty, Market Imperfections and Time Preferences: of Relevance for Environmental Policy? **Environment and Development Economics**, v.3, p.105-130, 1998.
- IBGE. **Censo Demográfico 2010**. Características da População e dos Domicílios, 2011.
- Irffi, G.; Soares, R. B.; De Souza, S. A. Fatores socioeconômicos, demográficos, regionais e comportamentais que influenciam no conhecimento sobre HIV/AIDS. **Economia**, v. 11, p. 333-356, 2010.
- Kassouf, A. L. Wage Gender Discrimination and Segmentation in the Brazilian Labor Market. **Economia Aplicada**, São Paulo, v.2, n.2, p.243-269, 1998.
- Kurzban, R.; Leary, J. R. Hurry Date: Mate Preferences in Action, **Evolution and Human Behavior**, v.26, p.227-244, 2005.
- Lena, F. F.; Oliveira, A. M. H. C. Padrões de Seletividade Relacionados aos Casais Homossexuais e Heterossexuais no Brasil. **Anais**, XVIII Encontro Nacional de Estudos Populacionais, 2012.
- Levitt, S.; Dubner, S. **Freaknomics**. Rio de Janeiro: Campus, 2009.
- Jepsen, L. K. **An Empirical Analysis of Same Sex and Opposite Sex Couples**: Do 'Likes' Still Like 'Likes' in the '90s'? Northwestern

University Institute for Policy Research Working Paper 99-5, 1999.

Madalozzo, R. The Impact of Civil Status on Women's Wages in Brazil. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v.42, n.3, p.457-487, 2008.

Mortensen, D. T. **Wage Dispersion: Why are Similar Workers Paid Differently?** MIT, Press, 2005.

Pissarides, C. A. **Equilibrium Unemployment Theory**. MIT, Press, 2000.

Ramos, L.; Águas, M. F. F.; Furtado, L. M. S. Participação Feminina na Força de Trabalho: o Papel do Status Socioeconômico das Famílias. **Economia Aplicada**, v.15, n.4, p.595-611, 2011.

Sedlacek, G. L.; Santos, E. C. A Mulher Cônjuge no Mercado de Trabalho como Estratégia de Geração da Renda Familiar. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v.21, n.3, p.449-470, 1991.

Suliano, D. C.; Trompieri Neto, N.; Medeiros, C. N. Uma Análise Econômica dos Novos Arranjos Familiares: Comparativo entre Casais do Mesmo Sexo e de Sexo Distinto. **Anais**, X Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2012.

Stevenson, B. The Impact of Divorce Laws on Marriage Specific Capital. **Journal of Labor Economics**, v.25, n.1, p.75-94, 2007.

Tavares, P. A. Efeito do Programa Bolsa Família Sobre a Oferta de Trabalho das Mães. **Economia e Sociedade**, v.19, n.3, p.613-635, 2010.

Zavodny, M. **Is There a 'Marriage Premium' for Gay Men?** IZA Discussion Paper 3.192, 2007.

APÊNDICE A – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS DE CONTROLE UTILIZADAS NA EQUAÇÃO DE SALÁRIOS

| Variável | Valor | Descrição |
|--|--------|---|
| Característica do Mercado de Trabalho | | |
| Logaritmo do Salário | | Logaritmo do Valor do Rendimento Bruto (ou a retirada) mensal no trabalho principal |
| Experiência potencial | | Idade da mulher x Quantidade de Filhos |
| Experiência potencial ² | | Experiência potencial ao quadrado |
| Logaritmo do Número de horas trabalhadas | | Logaritmo das Horas trabalhadas habitualmente por semana no Trabalho Principal |
| Trabalhador formal | 1 | Se era contribuinte de instituto de previdência oficial em algum trabalho (principal ou em outro) que tinha na semana de 25 a 31 de julho de 2010 |
| | 0 | Se não era contribuinte |
| Fatores Demográficos | | |
| Gay | 1 | Cônjuge ou companheiro do mesmo sexo |
| | 0 | Cônjuge ou companheiro do mesmo sexo |
| Lésbica | 1 | Cônjuge ou companheira do mesmo sexo |
| | 0 | Cônjuge ou companheira do mesmo sexo |
| Branca | 1 | Declarou ser da cor ou raça Branca |
| | 0 | Caso contrário (Preta; Amarela; Parda e Indígena) |
| Idade | | Idade aferida em anos (proxy de experiência) |
| Idade ² | | Idade ao quadrado |
| Quantidade de Filhos | 0 a 10 | Total de filhos nascidos vivos que teve até 31 de julho de 2010: |
| Localização Geográfica: Região Censitária | | |
| Urbana | 1 | Se reside em área urbana |
| | 0 | Se reside em área rural |
| Região Metropolitana | 1 | Se reside na Região Metropolitana |
| | 0 | Caso contrário |
| Fatores Educacionais | | |
| Ensino Médio | 1 | Ensino Médio Completo e Superior Incompleto |
| | 0 | Caso contrário |
| Ensino Superior | 1 | Ensino Superior (Graduação) |
| | 0 | Caso contrário |

Quadro 1: Características de controle utilizadas na estimação da equação de salários.

Fonte: Elaborado pelos autores.

APÊNDICE B – ESTIMAÇÃO DAS EQUAÇÕES DE SALÁRIOS

Tabela 6: Estimativas da Orientação Sexual no Logaritmo do Salário Principal, Amostra Censo 2010

| Variável Dependente: Logaritmo do Salário | | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| Variáveis Explicativas ^a | Homens | | | Mulheres | | |
| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
| Gay/Lésbica | 0,4727 (0,1469) | 0,2965 (0,1308) | 0,2620** (0,1575) | -0,0138*** (0,1000) | 0,0572*** (0,1039) | 0,0011*** (0,1084) |
| Ensino Médio | 0,5081 (0,0108) | 0,3484 (0,0116) | 0,3081 (0,0160) | 0,5317 (0,0130) | 0,3418 (0,0139) | 0,2809 (0,0225) |
| Ensino Superior | 1,2611 (0,0208) | 0,9718 (0,0245) | 0,8990 (0,0307) | 1,2182 (0,0225) | 0,9024 (0,0264) | 0,8038 (0,0388) |
| Idade | 0,0164 (0,0021) | 0,0142 (0,0022) | 0,0106 (0,0023) | 0,0282 (0,0043) | 0,0235 (0,0043) | 0,0201 (0,0038) |
| Idade ² | -0,0001 (0,0000) | -0,0001 (0,0000) | -0,000041 (0,000030) | -0,0002 (0,0001) | -0,0002 (0,0001) | -0,0001** (0,0001) |
| Branca | 0,1552 (0,0099) | 0,1136 (0,0099) | 0,1131 (0,0099) | 0,1743 (0,0119) | 0,1302 (0,0118) | 0,1227 (0,0120) |
| Número de filhos | - - | - - | - - | 0,0224*** (0,0298) | 0,0328*** (0,0299) | 0,0358*** (0,0266) |
| Experiência potencial | - - | - - | - - | -0,0034 (0,0013) | -0,0031 (0,0013) | -0,0033 (0,0011) |
| Experiência potencial ² | - - | - - | - - | 0,000037 (0,000014) | 0,000033 (0,000014) | 0,000036* (0,000011) |
| Log (Número de horas trabalhadas) | 0,3632 (0,0080) | 0,3487 (0,0084) | 0,3483 (0,0068) | 0,3397 (0,0095) | 0,3451 (0,0099) | 0,3450 (0,0080) |
| Trabalhador formal | 0,4507 (0,0133) | 0,3569 (0,0139) | 0,3559 (0,0132) | 0,4983 (0,0156) | 0,3764 (0,0164) | 0,3751 (0,0156) |
| Área urbana | 0,4369 (0,0114) | 0,3015 (0,0125) | 0,1648 (0,0382) | 0,4032 (0,0142) | 0,2999 (0,0150) | 0,1741 (0,0391) |
| Região metropolitana | 0,5119 (0,0099) | 0,4703 (0,0102) | 0,4151 (0,0182) | 0,5175 (0,0124) | 0,4971 (0,0129) | 0,4340 (0,0225) |
| Razão inversa de Mills (λ) | - - | - - | -0,2930 (0,0775) | - - | - - | -0,2668 (0,0767) |
| Controles condição de ocupação e ramo atividade | Não | Sim | Sim | Não | Sim | Sim |
| Constante | 3,2429 (0,0507) | 3,1788 (0,0528) | 3,4500 (0,0865) | 3,0241 (0,0820) | 3,0131 (0,0830) | 3,2954 (0,1094) |
| R ² | 0,36 | 0,42 | - | 0,41 | 0,48 | - |
| Tamanho da amostra | 46.903 | | | 34.845 | | |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das estimativas dos dados da amostra do Censo 2010.

Os erros padrão são robustos à heteroscedasticidade. Salvo menção em contrário, todas as variáveis são significativas a 1%. *Variáveis significativas a 5%. **Variáveis significativas a 10%. ***Variáveis não significativas.

APÊNDICE C – EQUAÇÕES DE SELEÇÃO DO MODELO DE HECKMAN EM 2 ESTÁGIOS

Tabela 7: Equações de Seleção do Modelo de Heckman em 2 Estágios

| Variáveis Explicativas [#] | Gênero | |
|-------------------------------------|-----------|-----------|
| | Homem | Mulher |
| Gay/Lésbica | 0,5885*** | 1,0265 |
| | -0,423 | -0,3584 |
| Ensino Médio | 0,4233 | 0,5873 |
| | -0,0206 | -0,0218 |
| Ensino Superior | 0,9859 | 1,2303 |
| | -0,0587 | -0,0602 |
| Idade | 0,0203 | 0,0252 |
| | -0,0028 | -0,0033 |
| Idade ² | -0,000422 | -0,000532 |
| | -0,000031 | -0,000037 |
| Branca | 0,0069*** | 0,0726 |
| | -0,0154 | -0,0171 |
| Área urbana | 0,9338 | 0,859 |
| | -0,0144 | -0,0162 |
| Região Metropolitana | 0,6544 | 0,702 |
| | -0,0224 | -0,0247 |
| Outros rendimentos | -0,0022 | -0,002 |
| | -0,0003 | -0,0003 |
| Constante | -0,1849 | -0,4786 |
| | -0,0609 | -0,0691 |
| Número de observações: | 46.903 | 38.845 |

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os erros padrão são robustos à heteroscedasticidade.

Obs. Salvo menção em contrário, todas as variáveis são significativas a 1%.

** Variáveis não significativas.

APÊNDICE D – CONTROLES DAS CONDIÇÕES DE OCUPAÇÃO E RAMO DE ATIVIDADE – RESULTADOS DAS COLUNAS (3) E (6) DAS TABELAS 6, 7 E 8

Tabela 8: Condição de Ocupação e Ramo de Atividade

| Ocupações e Ramo de Atividade | Gênero | |
|--|-----------------------|------------------------|
| | Homem | Mulher |
| Diretores e Gerentes | 0,7218 (0,0282) | 0,6358 (0,0347) |
| Profissionais das Ciências Intelectuais | 0,1590 (0,0229) | 0,0949 (0,0272) |
| Técnicos e Profissionais de Nível Médio | 0,3497 (0,0317) | 0,2416 (0,0416) |
| Trabalhadores de Apoio Administrativo | 0,0921 (0,0324) | 0,0428*** (0,0369) |
| Trabalhadores dos Serviços, Vendedores dos Comércio e Mercados | 0,1557 (0,0171) | 0,0816 (0,0218) |
| Trabalhadores Qualificados da Agropecuária, Florestais, da Caça e da Pesca | 0,0417** (0,0252) | 0,0106*** (0,0387) |
| Trabalhadores Qualificados, Operários e Artesãos da Construção, das Artes Mecânicas e Outros Ofícios | 0,0885 (0,0196) | -0,1747 (0,0326) |
| Operadores de Instalações Fixas e Máquinas | 0,3700 (0,0227) | 0,3955 (0,0327) |
| Membros das Forças Armadas, Policiais e Bombeiros Militares | 0,3475*** (0,2480) | -0,0841*** (0,8094) |
| Agricultura, Pecuária, Caça e Serviços Relacionados | 0,0966 (0,0252) | 0,0396*** (0,0365) |
| Indústrias Extrativas | 0,2328 (0,1144) | 0,8038 (0,3262) |
| Indústrias de Transformação | -0,1321 (0,0228) | -0,2388 (0,0307) |
| Eletricidade e Gás | 0,5269* (0,2263) | 1,2355* (0,5582) |
| Água, Esgoto, Atividades de Gestão de Resíduos e Descontaminação | 0,2263 (0,0525) | 0,1263*** (0,0874) |
| Construção | 0,5498 (0,0242) | 0,5028 (0,1039) |
| Comércio, Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas | 0,4298 (0,0194) | 0,4137 (0,0239) |
| Transporte, Armazenagem e Correio | 0,3976 (0,0326) | 0,4312 (0,1009) |
| Alojamento e Alimentação | 0,3176 (0,0284) | 0,3509 (0,0330) |
| Informação e Comunicação | 0,6309 (0,0839) | 0,5438 (0,1142) |
| Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados | 0,5945 (0,0937) | 0,6048 (0,1142) |
| Atividades Imobiliárias | 1,1290 (0,1023) | 1,0654 (0,1341) |
| Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas | 0,8393 (0,0524) | 0,7990 (0,0643) |
| Atividades Administrativas e Serviços Complementares | 0,4908 (0,0395) | 0,4496 (0,0501) |
| Administração Pública, Defesa e Seguridade Social | 0,4800 (0,0305) | 0,4701 (0,0362) |
| Educação | 0,3482 (0,0263) | 0,3965 (0,0288) |
| Saúde Humana e Serviços Sociais | 0,5478 (0,0362) | 0,5561 (0,0393) |
| Artes, Cultura, Esporte e Recreação | 0,5377 (0,0560) | 0,4640 (0,0781) |
| Outras Atividades de Serviços | 0,2873 (0,0292) | 0,3097 (0,0338) |
| Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais | - | - |
| Atividades Mal Definidas | 0,3672 (0,0372) | 0,3320 (0,0454) |

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das estimativas dos dados da amostra do Censo 2010.
 Salvo menção em contrário, todas as variáveis são significativas a 1%. *Variáveis significativas a 5%.
 Variáveis significativas a 10%. *Variáveis não significativas.

IMPACTOS DAS VARIAÇÕES DA TAXA DE CÂMBIO E DA RENDA MUNDIAL SOBRE O DESEMPENHO DAS EXPORTAÇÕES DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU DO CEARÁ

Lucia Andrea Sindeaux de Oliveira*

Nicolino Trompieri Neto**

Francisco Raimundo Evangelista***

Resumo: O estudo pretende conhecer a influência da taxa de câmbio e da renda mundial sobre as exportações cearenses de Amêndoa de Castanha de Caju (ACC) através da aplicação de métodos de séries de tempo: teste de raiz unitária, teste de cointegração de Johansen, o modelo Auto-Regressivo Vetorial (VAR), o modelo Vetor de Correção de Erros (VEC), função impulso-resposta e decomposição da variância dos erros de previsão. Os dados utilizados para as variáveis são mensais no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2011, perfazendo 144 observações. Verificou-se que as estimativas dos coeficientes mostram uma relação direta, isto é, mantida a variável renda mundial constante, um aumento (ou desvalorização) de 1% na taxa de câmbio induz a uma elevação de 0,23% nas exportações de ACC, da mesma forma, um aumento de 1% na renda mundial, mantida a taxa de câmbio constante, elevará em 0,78% o volume das mesmas exportações como apresentado. Em relação à importância relativa das variáveis taxa de câmbio e da renda mundial sobre o comportamento da variabilidade das exportações de ACC do Ceará a decomposição da variância dos erros de previsão mostram que aproximadamente um ano à frente (15 meses), 61% da variabilidade das exportações são explicadas pelo próprio comportamento das exportações enquanto que os 39% restantes da variabilidade dependem da taxa de câmbio (28%) e da renda mundial (11%).

* Mestre em Economia rural pela Universidade Federal do Ceara - UFC.

** Doutorado em Economia pela Universidade Federal do Ceará (2009). Analista de políticas públicas do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE e professor do curso de Economia da Universidade de Fortaleza-UNIFOR.

*** Doutorado em Economia pela A Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ (2009) e professor do curso de Economia da Universidade de Fortaleza- UNIFOR.

Palavras-chave: Ceará, Exportações, Amêndoa de Castanha de Caju, Modelo VEC, Cointegração.

Abstract: The study seeks to examine the influence of the exchange rate and world income on exports Ceará Almond Cashew (ACC) through the application of time series methods: unit root test, Johansen cointegration test, the model Vector Auto-Regressive (VAR) model Vector error Correction (VEC), impulse response function and variance decomposition of forecast errors. The data used for the variables are monthly from January 2000 to December 2011, totaling 144 observations. It was found that the coefficient estimates show a direct relationship, ie, keeping the income variable global constant, an increase (or decrease) of 1% in the exchange rate leads to a rise of 0.23% in exports of ACC, similarly, an increase of 1% in world income, maintained at a constant exchange rate, 0.78% rise in the volume of such exports as presented. Regarding the relative importance of the variables exchange rate and world income on the behavior of the variability of exports ACC Ceará decomposition of the variance of the forecast errors show that approximately one year ahead (15 months), 61% of the variability of exports are explained by the behavior of exports while the remaining 39% of the variability depend on the exchange rate (28%) and world income (11%).

Key words: Ceará, Exports, Cashew, VEC Model, Cointegration.

1. INTRODUÇÃO

Uma das maiores fontes de renda nordestina é proporcionada pela comercialização da castanha do caju, essa sendo responsável por mais de 300 mil empregos, distribuídos nos setores agrícola, industrial e serviços. A composição do parque industrial possui 12 (doze) unidades processadoras, com capacidade de processar até 420 mil toneladas de amêndoas de castanha de caju (ACC) e 45 mil toneladas de líquido da casca da castanha (LCC), produtos destinados à exportação (SINDICAJU, 2013).

Países desenvolvidos como Estados Unidos, Holanda e Canadá detêm juntos aproximadamente 75% da participação nas importações cearense de ACC, sendo esses os principais consumidores e importadores de

ACC (IPECE, 2013). Esses países têm contribuído no atual cenário econômico cearense, pois o crescimento na renda desses países reflete uma tendência de crescimento do comércio mundial sendo o estado do Ceará o maior beneficiado com a comercialização de ACC.

No ano de 2008, as divisas geradas com as exportações registraram-se em US\$196 milhões para a região nordestina, tendo o Ceará participado com US\$146 milhões (75%), figurando a amêndoa de castanha de caju no primeiro lugar da pauta de exportação do Estado. Em 2009, houve um aumento nas exportações de castanha cearense totalizando em US\$ 187,0 milhões, correspondendo a 80,7% do valor total exportado pelo Brasil desse produto (ALBUQUERQUE et al., 2010, p.10-11). Nos anos de 2010 a 2013, as exportações apresentaram um decréscimo quando comparada ao ano de 2009, cujas exportações respectivamente apresentaram US\$ 182 milhões; US\$ 176 milhões; US\$ 148 milhões e US\$ 172 milhões (SISTEMA ALICEWEB/MDIC, 2013).

O estado do Ceará detém, atualmente, cerca de 80% da produção de amêndoas de castanha de caju (ACC) exportada (IPECE, 2013, p.19). Esse setor representa para o Estado o terceiro produto exportado. A representatividade da distribuição das exportações cearenses por bloco econômico corresponde 40,8% para União Europeia; Nafta 21,0%; Mercosul 11,8%; Ásia 10,5% e outros, correspondendo a 15,9% (FIEC, 2013, p.23).

Dentre dos principais gargalos enfrentados pela cajucultura no Estado são as variações cambiais. Conforme Silva et al., (2005, p.28-29), as variações cambiais causam transtornos às finanças das empresas, à medida que pagamentos e recebimentos se encontram referenciado em moedas distintas. Portanto, torna-se importante no presente contexto revelar que o comportamento das variações cambiais nas exportações de um país é paulatinamente sentido, fundamentalmente, de duas maneiras as quais se pode confirmar: quando a moeda nacional se desvaloriza em relação à moeda estrangeira, os produtos nacionais tornam-se mais baratos para os importadores estrangeiros, facilitando as exportações; na situação inversa, em que a moeda nacional se valoriza, esses produtos encarecem, dificultando, de um modo geral, as quantidades exportadas.

Diante desse cenário, torna-se clara a crescente relevância em estudar e analisar os impactos das variações da taxa de câmbio e a renda mundial

sobre o desempenho das exportações de amêndoa castanha de caju do Ceará.

2. PRINCIPAIS PAÍSES PRODUTORES DE AMÊNDOA DE CASTANHA DE CAJU (ACC)

No ranking dos principais países produtores de castanha de caju *in natura*, destacam-se: Vietnã, Nigéria e Índia. Em seguida, sobressaem a Costa do Marfim, o Brasil e a Indonésia. Entretanto no mercado internacional de amêndoas (castanha de caju beneficiada - ACC), a Índia e o Vietnã são os principais concorrentes do Brasil, sendo responsáveis pelos maiores volumes de amêndoas transacionadas no comércio mundial.

Conforme dados apresentados pela *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO), nos períodos de 2000 a 2011, o Brasil apresenta uma mesma posição, correspondendo à quinta posição no ranking mundial de maiores produtores de ACC, correspondendo no ano de 2011 aproximadamente 230 milhões de toneladas (Tabela 1).

A partir da análise dos dados da Tabela 1, quando se atenta para os principais países produtores de castanha de caju entre os períodos de 2000 e 2011, é possível observar expressiva participação do Vietnã, Nigéria, Índia, Costa do Marfim e do Brasil.

Tabela 1: Principais países produtores de ACC em toneladas e demais países - 2000 a 2011

| Rank¹ | Países | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|-------------------|-----------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | Vietnã | 270400 | 292800 | 515200 | 657600 | 818800 | 960800 | 1092400 | 1249600 | 1234000 | 1.165.600 | 1.242.000 | 1.272.000 |
| 2 | Nigéria | 466000 | 485000 | 514000 | 524000 | 555000 | 594000 | 636000 | 660000 | 727603 | 650000 | 682524 | 813023 |
| 3 | Índia | 520000 | 450000 | 470000 | 500000 | 535000 | 544000 | 573000 | 620000 | 665000 | 695000 | 613000 | 674600 |
| 4 | Costa do Marfim | 63380 | 87573 | 104985 | 84811 | 140636 | 185000 | 235000 | 280000 | 330000 | 350000 | 380000 | 452656 |
| 5 | Brasil | 138608 | 124073 | 164539 | 183094 | 187839 | 152751 | 243770 | 140675 | 243253 | 220505 | 104342 | 230785 |
| 6 | Indonésia | 69927 | 91586 | 110232 | 106931 | 131020 | 135070 | 149226 | 146148 | 156652 | 147403 | 145082 | 122100 |
| 7 | Filipinas | 111019 | 111153 | 111223 | 111291 | 116910 | 116533 | 113071 | 112558 | 112334 | 111993 | 134681 | 133388 |
| 8 | Guiné-Bissau | 72725 | 85000 | 86000 | 84586 | 96649 | 89000 | 95000 | 98000 | 99000 | 99500 | 108029 | 128684 |
| 9 | República Unida da Tanzânia | 121200 | 122000 | 55000 | 81700 | 92810 | 89980 | 77400 | 92600 | 99100 | 79100 | 74170 | 75000 |
| 10 | Mocambique | 57894 | 58000 | 50177 | 63818 | 42988 | 104337 | 62821 | 74395 | 85000 | 64000 | 60664 | 72263 |
| 11 | Benin | 40000 | 43264 | 46771 | 46002 | 45000 | 52500 | 55000 | 60000 | 86000 | 117000 | 69700 | 70000 |
| 12 | Tailândia | 44789 | 39071 | 35345 | 43492 | 42126 | 60506 | 46377 | 43048 | 40612 | 38184 | 37857 | 29060 |
| 13 | Gana | 7697 | 8325 | 9000 | 16500 | 25000 | 29000 | 34000 | 40511 | 22000 | 27000 | 30000 | 35736 |
| 14 | Malásia | 15977 | 18045 | 23646 | 27282 | 32011 | 35086 | 38508 | 13000 | 12935 | 12830 | 13543 | 15118 |
| 15 | Quênia | 12500 | 12540 | 10031 | 10000 | 9332 | 10924 | 11349 | 13520 | 17000 | 17683 | 17568 | 20927 |
| Total (15 países) | | 2012116 | 2028430 | 2306149 | 2541107 | 2871121 | 3159487 | 3462922 | 3644055 | 3930489 | 3795798 | 3713160 | 4145340 |
| Outros | | 37197 | 35945 | 42855 | 40563 | 45741 | 49882 | 52277 | 48844 | 52151 | 50504 | 49665 | 55670 |
| Total² | | 2049313 | 2064375 | 2349004 | 2581670 | 2916862 | 3209369 | 3515199 | 3692899 | 3982640 | 3846302 | 3762825 | 4201010 |

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados estimados pela FAO (2013).

Nota1. Conforme classificação da FAO; 2.Total dos países incluídos no Ranking da FAO.

Em relação à participação mundial na produção no ano de 2011, o Brasil fica com a menor posição, correspondendo a 5%, e, portanto, perdendo posição para o Vietnã representando maior posição com 30%, a Nigéria 19%, a Índia 16% e a Costa do Marfim 11% respectivamente (Tabela 2).

Os dados da Tabela 2 revelam que o Brasil apresenta o equivalente a uma participação relativa de 25%, menor registrada em 2011 em relação ao Vietnã. Esses dados nos confirmam que no mercado internacional de ACC, o Vietnã, a Nigéria, a Costa do Marfim e a Índia são os principais concorrentes do Brasil, sendo responsáveis pelos maiores volumes de amêndoas transacionadas.

Pesquisa realizada por Albuquerque (2010, p.10) revela que a perda de posições brasileira, no período analisado entre 1990 a 2008, não decorre de decréscimos na produção, pois o Brasil apresentou crescimento de 132,9%. Verifica-se, no entanto, um rápido crescimento da produção do Vietnã e Nigéria, os quais registraram variações de 750,4% e 2.100,0%, respectivamente, entre 1990 e 2008, levando-os a um melhor posicionamento em relação aos seus concorrentes.

Tabela 2: Participação dos principais países produtores de ACC em toneladas e demais países - 2011

| Rank ¹ | Países produtores | 2011 | Part.% 2011 |
|--------------------|-------------------|---------|-------------|
| 1 | Vietnã | 1272000 | 30 |
| 2 | Nigéria | 813023 | 19 |
| 3 | Índia | 674600 | 16 |
| 4 | Costa do Marfim | 452656 | 11 |
| 5 | Brasil | 230785 | 5 |
| Total (5 países) | | 3443064 | 82 |
| Outros | | 757946 | 18 |
| Total ² | | 4201010 | 100 |

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados estimados pela FAO (2013).

Nota1. Conforme classificação da FAO; 2.Total dos países incluídos no Rank da FAO.

É importante comentar que, como foi visto anteriormente, a representatividade do Brasil como quinto maior produtor mundial de castanha de caju e como segundo colocado em área plantada, correspondendo aproximadamente 764 mil hectares, perde apenas para

Índia com 953 mil hectares (Tabela 3).

Diante desse contexto, a Índia destaca-se como maior produtor de castanha de caju por conta da mão de obra intensiva e por possuir a metade do suprimento de castanha *in natura* (matéria-prima) oriunda de países africanos. Mesmo assim, as dificuldades na importação de castanha *in natura* de boa qualidade dos países africanos têm provocado sobra da matéria-prima, contribuindo com um maior equilíbrio nos preços internacionais das amêndoas (MERCADO ABERTO, 2013).

Portanto torna-se relevante lembrar que os dados históricos apontam que, até meados da década de 1980, o Brasil disputava o 1º e 2º lugar com a Índia. A Tabela 3, a seguir, demonstra a participação dos cinco maiores produtores mundiais de castanha-de-caju *in natura*, com base nos dados divulgados pela FAO (2013).

Tabela 3: Principais países em área plantada da ACC e demais países - 2000 a 2011.

| Rank¹ | Países | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|---------------------------|-----------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 1 | Índia | 686000 | 700000 | 750000 | 770000 | 780000 | 820000 | 837000 | 854000 | 868000 | 893000 | 923000 | 953200 |
| 2 | Brasil | 651169 | 638556 | 665014 | 682503 | 691059 | 700367 | 710181 | 731412 | 747434 | 758085 | 758988 | 764472 |
| 3 | Indonésia | 561310 | 568912 | 578924 | 573281 | 566309 | 579650 | 569931 | 570409 | 573721 | 572870 | 574358 | 570600 |
| 4 | Nigéria | 259000 | 265000 | 273000 | 277000 | 292000 | 309000 | 320000 | 330000 | 330000 | 330000 | 330000 | 330000 |
| 5 | Guiné-Bissau | 210000 | 192285 | 212000 | 213502 | 225063 | 213000 | 212000 | 215593 | 215000 | 218000 | 218002 | 222517 |
| 6 | Benim | 185000 | 169394 | 169126 | 170324 | 179547 | 190000 | 210000 | 213559 | 450000 | 600000 | 243900 | 250000 |
| 7 | Costa do Marfim | 175966 | 133273 | 291622 | 291622 | 400000 | 520000 | 650000 | 765000 | 850000 | 964423 | 860000 | 877813 |
| 8 | Vietnã | 145800 | 149900 | 173200 | 184200 | 204300 | 223700 | 276800 | 302800 | 321100 | 340500 | 339400 | 331300 |
| 9 | República Unida da Tanzânia | 90000 | 97231 | 80000 | 81752 | 86179 | 91196 | 90000 | 93000 | 94000 | 80000 | 78785 | 80417 |
| 10 | Mocambique | 69000 | 70000 | 65000 | 75000 | 60000 | 120000 | 75000 | 90000 | 102000 | 77000 | 75831 | 77402 |
| 11 | Quênia | 35000 | 37812 | 28106 | 28000 | 29516 | 31234 | 32791 | 33347 | 32000 | 30297 | 29837 | 30455 |
| 12 | Filipinas | 27981 | 27979 | 27863 | 27835 | 27802 | 27683 | 27610 | 27574 | 27516 | 27428 | 28114 | 28204 |
| 13 | Tailândia | 27811 | 22769 | 20422 | 25415 | 26444 | 33968 | 27280 | 25893 | 25089 | 24536 | 23847 | 18230 |
| 14 | Senegal | 25000 | 15000 | 16000 | 16113 | 16986 | 17975 | 18871 | 16200 | 16200 | 16200 | 16200 | 16200 |
| 15 | Sri Lanka | 23060 | 23580 | 23750 | 22390 | 22640 | 22790 | 19950 | 21890 | 22470 | 21840 | 22710 | 23090 |
| Total (15 países) | | 3172097 | 3111691 | 3374027 | 3438937 | 3607845 | 3900563 | 4077414 | 4290677 | 4674530 | 4954179 | 4522972 | 4573900 |
| Outros | | 73403 | 73514 | 85796 | 98822 | 116944 | 126994 | 132506 | 132043 | 122398 | 125361 | 126430 | 128083 |
| Total ² | | 3245500 | 3185205 | 3459823 | 3537759 | 3724789 | 4027557 | 4209920 | 4422720 | 4796928 | 50799540 | 4649402 | 4701983 |

Fonte: Elaboração do autor com base nos dados estimados pela FAO (2013).

Nota:1. Conforme classificação da FAO; 2.Torridos países incluídos no Rank da FAO.

2.1 Exportações de Amêndoa de Castanha de Caju (ACC): Mundo, Brasil e Ceará.

O mercado mundial de amêndoa de castanha de caju revela uma marcante característica que merece destaque – é extremamente concentrado. Ao mesmo tempo em que apenas três países são responsáveis, ou seja, colaboradores na compra da castanha de caju cearense, sendo os Estados Unidos apresentado como principal comprador, e participando com 73,4% em 2003 e 46,4% em 2012. Embora essa participação dos Estados Unidos venha caindo, a venda externa de castanha de caju ainda é muito dependente desse país (IPECE, 2013, p.19).

A partir da análise dos dados da Tabela 4, quando se atenta para os cinco principais países de destino das exportações de amêndoa de castanha de caju entre 2003 e 2012, é relevante observar que ao longo desse período a Itália perdeu posição nesse grupo para a Holanda, assumindo o segundo lugar no ranking.

Tabela 4: Destinos das exportações de amêndoa de castanha de caju do Ceará - 2003 e 2012.

| 2003 | | | 2012 | | |
|--------------------|--------------------|--------------|-------------------------|--------------------|--------------|
| Países | US\$ | Part.% | Países | US\$ | Part.% |
| Estados Unidos | 80.716.179 | 73,41 | Estados Unidos | 68.960.821 | 46,41 |
| Canadá | 10.067.105 | 9,16 | Países Baixos (Holanda) | 30.802.922 | 20,73 |
| Itália | 3.263.511 | 2,97 | Canadá | 11.535.863 | 7,76 |
| Líbano | 2.660.060 | 2,42 | Líbano | 7.163.418 | 4,82 |
| México | 1.494.442 | 1,36 | México | 5.683.229 | 3,83 |
| Demais países (28) | 11.750.681 | 10,69 | Demais países (26) | 24.428.887 | 16,44 |
| Total | 109.951.978 | 100 | Total | 148.575.140 | 100 |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados estimados pela MDIC/SECEX. IPECE (2013).

3. METODOLOGIA

3.1 Natureza de Fontes de Dados

A Análise é realizada com dados de origem secundária, sendo os mesmos distribuídos em frequência mensal no período que se estende de janeiro de 2000 a dezembro de 2011.

As variáveis que compõem o conjunto de dados na construção do modelo são: exportações de Amêndoa de Castanha de Caju (X); Taxa de Câmbio Real Efetiva (C) e as Importações Mundiais (Y) que representam uma *Proxy* da Renda Mundial. Torna-se relevante destacar que todas as variáveis são trabalhadas em logaritmo natural, dada à praticidade das elasticidades parciais.

A série exportação de Amêndoa de Castanha de Caju (X) foi obtida pelo site do Ministério do Desenvolvimento Indústria Comércio Exterior (MDIC/SECEX). Todos os valores referentes às exportações são expressos em US\$ FOB¹.

A variável Importações Mundiais (Y) representa uma *Proxy* da Renda Mundial, na qual seus valores foram transformados em reais por meio da taxa de câmbio real. Seus dados foram divulgados pelo International Financial Statistic/IFS publicado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) e obtido através do IPEADATA.

O índice de Taxa de Câmbio real efetivo (C) foi construído a partir de informações do IPEADATA, no qual esta representa a medida da competitividade das exportações brasileiras calculada pela média ponderada do índice de paridade do poder de compra dos três² maiores parceiros comerciais do Ceará no mercado internacional de castanha de caju. O índice de Taxa de Câmbio real efetivo é definido pelo quociente entre a taxa de câmbio nominal (em R\$/unidade de moeda estrangeira) e a relação entre o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (IPC) do país em caso e o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) do Brasil (ver equação 6). As ponderações utilizadas são as

¹ A sigla FOB em português pode ser traduzida por “Livre a bordo”. Neste tipo de frete, o comprador assume todos os riscos e custos com o transporte da mercadoria, assim que ela é colocada a bordo do navio. Por conta e risco do fornecedor fica a obrigação de colocar a mercadoria a bordo, no porto de embarque designado pelo importador. Fonte: IPEA. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index>.

² Estados Unidos, Holanda e o Canadá. Fonte: IPECE, Informe n.59 2013.

participações de cada parceiro no total das exportações de castanha de caju do Ceará em 2011.

3.2 Métodos de Análise

Tomando-se por base, para atingir o objetivo proposto do presente trabalho, é feita a utilização de modelos de análise de Autoregressão Vetorial (VAR) ou Vetor de Correção de Erros (VEC) dependendo das características de integração e cointegração das séries.

3.2.1 Série Temporal Estacionária

Para a validação do estudo em questão, tem-se como foco principal a análise de séries temporais. A hipótese implícita esperada é que os dados apresentam-se estacionários.

Porém torna-se relevante destacar estudo conforme Stock e Watson (2004) *apud* Oliveira (2013, p. 54) a seguinte informação:

A análise de regressão de séries temporal necessariamente utiliza dados do passado para quantificar relações históricas. Se o futuro puder ser igualado ao seu passado, então essas relações históricas poderão ser confiáveis para se prever o futuro. Dessa forma, a ideia de que as relações históricas podem ser generalizadas para o futuro e formalizada pelo conceito de estacionariedade.

Antes de se estimar o modelo, é necessário que se identifique a estacionariedade das séries de tempo, pois a metodologia VAR exige que as séries sejam estacionárias.

Diz-se que uma série y_t é estacionária se sua média e variância forem constantes ao longo do tempo, e a covariância entre dois valores da série depender somente da distância de tempo que separa os dois e não dos tempos reais em que as variáveis são observadas. y_t Um modelo é estacionário se para todo t e $t-s$ tiver:

- (i) $E[y_t] = E[y_{t-s}] = \mu$, média constante;
- (ii) $E[(y_t - \mu)^2] = E[(y_{t-s} - \mu)^2] = \sigma_y^2$, variância constante;
- (iii) $E[(y_t - \mu)(y_{t-s} - \mu)] =$

$$= E\left[(y_{t-s} - \mu)(y_{t-j-s} - \mu)\right] = \gamma_s, \text{ covariância constante.}$$

Quando as séries de tempo são não estacionárias, elas podem se tornar estacionárias após a aplicação de diferenças. O número de diferenças necessário para tornar uma série estacionária é denominado ordem de integração.

Por exemplo, se y_t é não estacionário, mas a sua primeira diferença $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ é estacionária, então y_t é dita integrada de ordem 1, $I(1)$.

Se y_t precisar de duas diferenças para ser estacionarizada, ou seja, se $\Delta^2 y_t = \Delta(\Delta y_t) = \Delta(y_t - y_{t-1})$ é estacionária, então y_t é integrada de ordem 2, $I(2)$.

Se a série y_t for estacionária então diz-se que y_t é integrada de ordem 0, $I(0)$.

Uma série de tempo com ordem de integração maior do que zero é denominada “não estacionária homogênea”. Ela apresenta tendência “estocástica”, em contraposição à tendência determinística, que é expressa como função do tempo.

Para identificar se uma série de tempo é estacionária ou não utiliza-se o teste de raiz unitária Dickey-Fuller.

3.2.2 Teste de Raiz Unitária

Para que a análise VAR ou VEC seja efetuada, é necessário testar a presença de raiz unitária nas variáveis do modelo. Nesse sentido, implementa-se o teste Dickey-Fuller aumentado (1981) para se verificar a estacionariedade de uma série de tempo.

O modelo Autoregressivo de ordem um, AR(1), para uma variável de série de tempo y_t é $y_t = \rho y_{t-1} + v_t$ (2)

Admita que v_t é uma perturbação aleatória com média zero e variância constante σ_v^2 . Se $\rho=1$, então y_t é um passeio aleatório não estacionário, $y_t = y_{t-1} + v_t$, e é dito que tem uma raiz unitária. Se $|\rho| < 1$, então

y_t é estacionário.

Pode-se verificar a não estacionariedade, testando a hipótese nula de $\rho=1$ contra a alternativa de $|\rho|<1$, ou simplesmente $\rho < 1$. Subtraindo y_{t-1} em ambos os lados da equação (2) tem-se:

$$y_t - y_{t-1} = \rho y_{t-1} - y_{t-1} + v_t$$

$$\Delta y_t = (\rho - 1)y_{t-1} + v_t = \gamma y_{t-1} + v_t \quad (3)$$

Onde:

$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$ e $\gamma = \rho - 1$. Então se testam-se as hipóteses:

$$H_0 : \rho = 1 \quad \leftrightarrow \quad H_0 : \gamma = 0$$

$$H_1 : \rho < 1 \quad \leftrightarrow \quad H_1 : \gamma < 0$$

Para testar a hipótese nula de presença de raiz unitária (série não estacionária) contra a alternativa de ausência de raiz unitária (série estacionária), estima-se a equação (3) por mínimos quadrados e verifica-se a estatística do teste Dickey-Fuller, conhecida como estatística τ , no qual não apresenta uma distribuição de probabilidade padrão.

O teste Dickey-Fuller apresenta os valores críticos especialmente construídos, então compara-se o valor da estatística do teste com o valor crítico para se tomar a decisão de rejeitar ou não rejeitar H_0 . Há também a possibilidade de aplicar o teste com a presença de uma constante e tendência, através das estatísticas τ_μ e τ_t , respectivamente.

Para controlar a possibilidade de que o termo de erro na equação (3) seja auto correlacionado, defasagens da variável dependente são incluídas no lado direito da equação. Dessa forma a equação modificada com a presença de um intercepto é igual à equação dada por:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^m a_i \Delta y_{t-i} + v_t \quad (4)$$

Nessa equação, a quantidade de defasagens m é determinada por qualquer um dos critérios de informações, como por exemplo, os critérios de

Akaike, Schwarz e Hannan-Quinn, citadas por (BUENO, 2008, p.168).

3.2.3 O Modelo Vetor Auto Regressivo (VAR)

A priori, nessa sessão faz-se a análise econométrica utilizada para avaliar a existência e a intensidade do efeito entre exportações de ACC, taxa de câmbio e renda mundial em conformidade na metodologia dos Vetores Auto Regressivos (VAR).

O modelo de Análise de Autoregressão vetorial (*Vector Autoregression analysis – VAR*), proposto por Sims (1980), defende a premissa que todas as variáveis no modelo devem ser tratadas de forma simultânea e simétrica. Nessa versão o modelo era especificado a partir do comportamento dos dados. Porém, em Sims (1986) valorizou-se a importância da teoria econômica no comportamento das variáveis.

De acordo com Sims (1980), o uso de tal metodologia permite, dentre outras vantagens, tornar os modelos multiequacionais capazes de analisar as inter-relações existentes entre as séries macroeconômicas, a partir de inovações (ou choques) que “provocam” as trajetórias econômicas.

O modelo VAR pode ser escrito em notação matricial, na forma da equação dada por:

$$Y_t = \Psi_0 + \Pi_1 Y_{t-1} + \Pi_2 Y_{t-2} + \dots + \Pi_k Y_{t-k} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Onde:

Y_t = Vetor ($n \times 1$) auto regressivo de ordem p ;

Ψ_0 = Vetor ($n \times 1$) de interceptos;

Π_i = Matriz de parâmetros de ordem ($n \times n$);

ε_t = Termo de erro estocástico, com $\varepsilon_t \sim N(0, \Omega)$.

Suponha um sistema de equações com três variáveis, x_t , c_t e y_t , interdependentes e relacionados por uma memória autoregressiva, o modelo VAR ficaria representado:

$$x_t = \alpha_1 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^k \varphi_i c_{t-i} + \sum_{i=1}^k \gamma_i y_{t-i} + \varepsilon_{1t} \quad (5.1)$$

$$c_t = \alpha_2 + \sum_{i=1}^k \lambda_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^k \mu_i c_{t-i} + \sum_{i=1}^k \pi_i y_{t-i} + \varepsilon_{2t} \quad (5.2)$$

$$y_t = \alpha_3 + \sum_{i=1}^k \theta_i x_{t-i} + \sum_{i=1}^k \zeta_i c_{t-i} + \sum_{i=1}^k \tau_i y_{t-i} + \varepsilon_{3t} \quad (5.3)$$

Em que:

x_t = Valor real das exportações de calçados em dólares;

c_t = Índice da taxa de câmbio real efetiva;

y_t = Renda mundial.

3.2.4 O Modelo Vetor de Correção de Erros (VEC)

O uso de séries temporais, faz-se necessário que os estimadores obtidos possuam propriedades desejáveis, ou seja, que as variáveis do vetor autoregressivo sejam estacionárias.

Dessa forma, se essas mesmas variáveis são não estacionárias, mas possuem uma dinâmica comum, é possível especificar um modelo VAR “mais completo” denominado modelo vetor de correção de erros ou VECM (BUENO, 2011, p. 203).

Um dos aspectos mais importantes desse modelo é que o mesmo possui um significado econômico, pois se pode dizer que suas variáveis, por possuírem uma dinâmica comum, possuem um componente tanto de longo como de curto prazo.

Para um melhor entendimento dessa terminologia, Engle e Granger (1987) *apud* Bueno (2011, p. 203) denominam essa dinâmica comum como cointegração:

Os elementos do vetor y_t , $n \times 1$ são ditos cointegrados de ordem (d, b) ,

denotados por $y_t \sim CI(d, b)$, quando:

- i) Todos os elementos de y_t são integrados de ordem d , ou seja, são $I(d)$;
- ii) Existe um vetor não nulo, β , tal que o vetor: $u_t = y_t \beta \sim I(d-b)$, $b > 0$.

A partir do exposto, a primeira condição indica que todas as variáveis constantes de y_t devem ter a mesma ordem de integração para que possam ser cointegradas, ou seja, guardam uma relação de equilíbrio de longo prazo.

E, diagnosticou-se que existe equilíbrio de longo prazo quando $y_t \beta = 0$, isto é, o vetor β , chamado vetor de cointegração, define uma combinação linear entre os elementos de y_t perfeita no sentido de seguir uma tendência comum, sem desvio (BUENO, *apud* OLIVEIRA, 2013, p. 67).

Vale lembrar que a forma de interpretar u_t torna-se interessante, tendo em vista que, se as variáveis são cointegradas, a aplicação do vetor β sobre essas variáveis vai gerar um resíduo cuja ordem de integração será menor que a ordem das variáveis originais. Para exemplificar, suponha um modelo bivariado, cujas variáveis são integradas de ordem 1. Desse modo, se essas variáveis cointegram, significa que o resíduo resultante de uma contra outra é estacionário, ou seja, de ordem 0. Interpreta-se que economicamente, é possível afirmar que existe uma relação de longo prazo entre as mesmas. (BUENO, *apud* OLIVEIRA, 2013, p. 67).

Então, é possível inferir que a teoria de cointegração preocupa-se fundamentalmente com dois aspectos práticos:

- 1) Testar os resíduos u_t para confirmar sua estacionariedade; e
- 2) Sendo confirmada essa estacionariedade, usar essa informação para melhor ajustar o modelo VAR, passando a ser denominado de modelo VEC, tendo em vista que o mesmo incorpora o erro de equilíbrio, justificando a denominação modelo vetor de correção de erros.

Dessa forma, para se utilizar do modelo VEC, é necessário primeiro verificar se as séries são não estacionárias e de mesma ordem de integração, utilizando o teste de raiz unitária Dickey-Fuller.

Em caso afirmativo, deve-se testar a existência de cointegração, utilizando o teste de cointegração de Johansen (1990). Dada à existência de cointegração, aplica-se o modelo VAR incorporando a informação de cointegração, passando-se a se trabalhar com o modelo VEC.

4. ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

As variáveis utilizadas para o modelo de exportação da castanha de caju são: O valor das exportações da castanha de caju (X) tendo como fonte o Sistema Alice Web, O índice taxa de câmbio efetivo real (C), e o valor das importações mundiais (Y) como uma *proxy* para a renda mundial tendo como fonte o IPEADATA.

As variáveis são mensais, compreendendo o período de janeiro de 2000 a dezembro de 2011, perfazendo 144 observações. As exportações e a renda mundial foram transformadas de US\$ para R\$, utilizando a taxa de câmbio real (R\$/US\$)³ e estão em milhões a preços constantes com base em dezembro de 2011.

A variável taxa de câmbio (C) utilizada é o índice da taxa de câmbio efetiva real construída a partir dos maiores parceiros comerciais da castanha de caju. A fórmula utilizada para calcular o índice taxa de câmbio efetiva real é descrita como segue:

$$C_t = \frac{\prod_{i=1}^3 (e_{it} P_{it}^*)^{w_{it}}}{P} \quad (6)$$

Em que:

$$\sum_{i=1}^3 w_{it} = 1 \text{ e } w_{it} \geq 0$$

C_t – Taxa de câmbio efetiva real no período t;

³ A taxa de câmbio real utilizada para converter as exportações e a renda mundial de US\$ para R\$ foi construída a partir da taxa de câmbio nominal comercial para a compra, aplicando o índice de preços ao consumidor (IPC) americano e o índice de preços ao consumidor amplo (IPCA). Todas essas informações foram obtidas no IPEADATA.

Π – operador do produtório;

w_{it} – o peso do país i em relação aos três países no período t ;

e_{it} – taxa de câmbio nominal do país i no período t ;

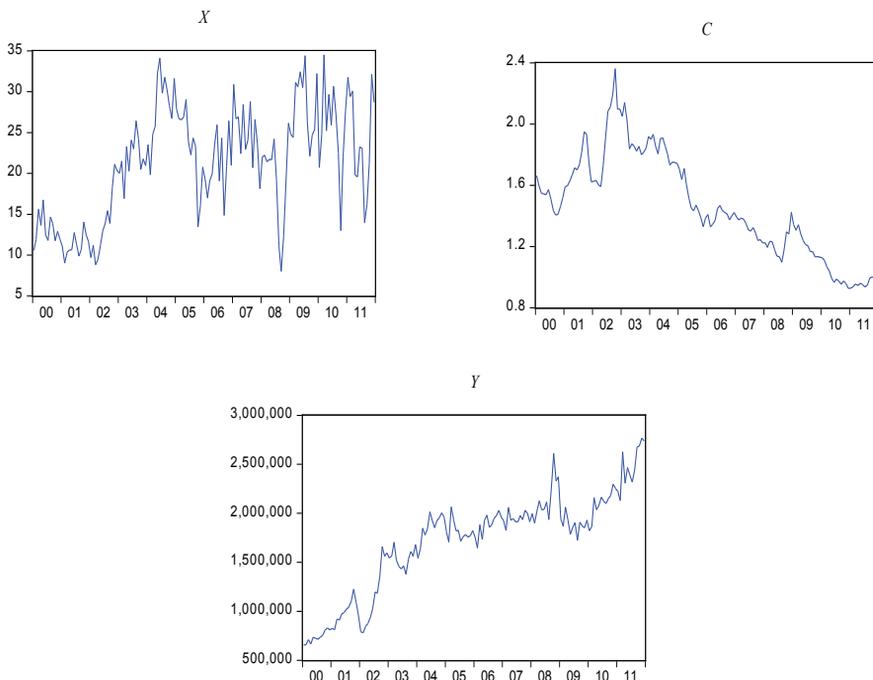
P^* - nível de preços do país i no período t (índices de preços ao consumidor-IPC, dos maiores parceiros comerciais);

P_{it} - nível de preços do Brasil no período t (índice de Inflação- IPCA).

Os índices de preços, assim como as taxas de câmbio nominais, têm como fonte o IPEADATA. Utilizaram-se como maiores parceiros comerciais os países: Estados Unidos, Holanda e Canadá, com pesos respectivamente iguais a 0,61, 0,28 e 0,11.

O Gráfico 1 abaixo mostra as trajetórias, enquanto que na tabela 8 abaixo apresenta-se as estatísticas descritivas das séries de tempo utilizadas no modelo.

Gráfico 1 : Séries de Tempo Utilizadas no Modelo



Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da pesquisa.

Tabela5 : Estatísticas descritivas das variáveis do modelo em R\$ milhões

| Estatística | X | C | Y |
|--------------------------|----------|----------|-------------|
| Média | 21,21 | 1,46 | 1.710.596,0 |
| Mediana | 21,87 | 1,42 | 1.855.004,0 |
| Valor Máximo | 34,50 | 2,36 | 2.766.908,0 |
| Valor Mínimo | 8,01 | 0,93 | 656.950,2 |
| Desvio Padrão | 6,86 | 0,34 | 516.178,4 |
| Coefficiente de Variação | 32% | 23% | 30% |
| Nº de Observações | 144 | 144 | 144 |

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da pesquisa.

De acordo com a Tabela 5 verifica-se uma média mensal do valor exportado da castanha de caju de 21,21 R\$ milhões, apresentando um valor mensal máximo exportado de 34,5 R\$ milhões e um valor mensal mínimo de 8,01 R\$ milhões. A renda mundial apresenta uma média mensal de aproximadamente 1,7 R\$ trilhões, apresentando um valor mensal máximo de aproximadamente 2,7 R\$ trilhões e um valor mensal mínimo de aproximadamente 657 R\$ bilhões.

As variáveis exportação e renda mundial, de acordo com o coeficiente de variação, respectivamente iguais a 32% e 30%, apresentam uma alta dispersão, enquanto que a taxa de câmbio apresenta uma média dispersão.

Antes de se estimar o modelo, é necessário verificar a estacionariedade das séries de tempo para decidir se será estimado com o modelo Vetorial Autoregressivo (VAR), caso todas as variáveis sejam estacionárias. Quando são não estacionárias e cointegradas, então deve-se trabalhar com um modelo VAR, incorporando a cointegração, isto é, com um modelo VEC.

Aplica-se a transformação logarítmica nas variáveis com o objetivo de se obter as elasticidades estimadas do modelo VAR ou VEC, assim as variáveis $L_n X$, $L_n C$ e $L_n Y$ representam respectivamente as exportações, a taxa de câmbio e a renda mundial todas em logaritmo na base neperiana.

⁴ De acordo com a literatura se o coeficiente de variação (CV) < 15% (dispersão baixa); se 15 < CV < 30% (dispersão média) e se CV > 30 % (dispersão alta).

A Tabela 6 apresenta os resultados do teste de raiz unitária Dickey-Fuller para testar a estacionariedade das séries de tempo do modelo.

Tabela 6 : Teste de raiz unitária Dickey – Fuller aumentado

| Variáveis | 1ª Diferença $t_{(t)}$ | Nível $t_{(t)}$ |
|------------------------------|---------------------------|--------------------|
| Lm_X | -14.2269 | -2.6883 |
| Lm_C | -4.5831 | -2.0504 |
| Lm_Y | -6.6342 | -2.3534 |
| Valores Críticos (5%) | | |
| Lm_X | -3.4417 | -3.4424 |
| Lm_C | -3.4427 | -3.4415 |
| Lm_Y | -3.4422 | -3.4444 |

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da pesquisa.

Observações: A estatística $t_{(t)}$ refere-se aos testes com tendência e intercepto.

Utilizou-se o critério de Hannan-Quinn para a escolha de defasagem para cada variável testada.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 6, verifica-se que a hipótese nula⁵ de presença de raiz unitária não é rejeitada para todas as variáveis, pois a estatística do teste para cada variável em nível é menor (em módulo) do que o valor crítico para um nível de 95% de confiança, indicando assim que todas as variáveis do modelo são não estacionárias.

Testando as variáveis em primeira diferença, verifica-se que nesse caso elas são estacionárias, pois a estatística do teste para cada variável em primeira diferença é maior (em módulo) do que o valor crítico para um nível de 95% de confiança. Nesse caso, a hipótese nula de presença de raiz unitária é rejeitada e, portanto, conclui-se que todas as variáveis em primeira diferença são estacionárias, indicando que elas são integradas de ordem 1, I(1).

Após a conclusão, por meio do teste Dickey – Fuller, de que todas as variáveis do modelo são I(1), deve-se verificar se elas são cointegradas, isso é, se compartilham de uma tendência comum no longo prazo.

Em caso afirmativo, deve-se então utilizar o modelo VEC. Para tal objetivo é necessário aplicar o teste de cointegração de Johansen. A Tabela 7 abaixo apresenta os resultados do teste.

⁵H₀: não estacionariedade (presença de raiz unitária)

H₁: estacionariedade (ausência de raiz unitária)

Tabela 7: Teste de Johansen para cointegração

| Estatística do Traço | | | |
|---------------------------------|----------------|------------------------|---------|
| Número de Vetores Cointegrantes | Estatística LR | Valores Críticos (95%) | P-Valor |
| $r = 0$ | 50.46 | 29.79 | 0.0001 |
| $r \leq 1$ | 10.15 | 15.49 | 0.2693 |
| $r \leq 2$ | 0.81 | 3.84 | 0.3668 |

Observações: O teste inclui uma dummy, referente à queda nas exportações verificada no período 2008.9

O teste foi realizado com uma defasagem de acordo com o critério de Hannan-Quinn e considerando a presença de um intercepto e de uma tendência.

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da pesquisa.

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 7, verifica-se que a hipótese de nenhum vetor cointegrante é rejeitada a um nível de 1% de confiança ($P\text{-Valor} = 0,001 < 0,001$) e que a hipótese nula de um vetor cointegrante não é rejeitada a 10% ($P\text{-Valor} = 0,2693 > 0,10$), logo se conclui que as variáveis são cointegradas, sendo a relação de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis representadas por um vetor cointegrante.

Dado que todas as variáveis do modelo são $I(1)$ e cointegradas, deve-se estimar o modelo VEC para se verificar como as variáveis: (taxa de câmbio e renda mundial), impactam nas exportações da castanha de caju do Ceará. A Tabela 8 abaixo apresenta as estimativas dos coeficientes de longo prazo do vetor de cointegração do modelo VEC⁶.

Tabela 8: Estimativa dos coeficientes de longo prazo da análise de cointegração para o modelo VEC

| Vetor de cointegração (irrestrito) normalizado – longo prazo | | |
|--|-------------------------------|-------------------------------|
| Ln_X | Ln_C | Ln_Y |
| 1,0000 | -0.231 (0.163) [-1.409] | -0.780 (0.106) [-7.314] |

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da pesquisa.

Observações: Os valores entre parênteses () representam o erro padrão e as estatísticas t encontram-se entre colchetes [].

⁶ O Modelo foi estimado com uma variável dummy para captar o dado discrepante (outlier) verificado na taxa de câmbio no período 2008.9.

Analisando os resultados da Tabela 8, é possível observar que os sinais⁷ de todos os parâmetros (coeficientes de elasticidade câmbio e elasticidade renda mundial) são condizentes com a teoria econômica.

As estimativas dos coeficientes mostram uma relação direta entre a variável exportação de castanha de caju e as variáveis explicativas da taxa de câmbio e renda mundial, isto é, mantida a variável renda mundial constante, um aumento (ou desvalorização) de 1% na taxa de câmbio induz a uma elevação de 0,23% nas exportações de castanha de caju. Da mesma forma, um aumento de 1% na renda mundial, mantida a taxa de câmbio constante, elevará em 0,78% o volume das mesmas exportações.

Pode-se concluir então que as variáveis: taxa de câmbio e renda mundial são variáveis relevantes para explicar as oscilações ocorridas ao longo do tempo na variável exportação de castanha de caju, tendo a variável renda mundial um impacto maior do que a taxa de câmbio.

O modelo VEC estimado também fornece uma análise de dinâmica de curto prazo, isto é, nesse caso os valores dos coeficientes mostram as velocidades de ajustamento das respectivas variáveis em direção ao equilíbrio de longo prazo. Portanto, quando os coeficientes estimados são pequenos, isso demonstra que a velocidade de ajustamento é baixa, ou seja, a correção no curto prazo se dá de maneira lenta para o equilíbrio cointegrante, ou de longo prazo.

Por outro lado, quando os coeficientes estimados na análise de curto prazo são grandes, isso demonstra que a velocidade de ajustamento é alta, ou seja, a correção no curto prazo se dá de maneira rápida para o equilíbrio de longo prazo. Nesse caso, o tempo do ajuste é igual ao inverso do coeficiente estimado. A Tabela 9 abaixo apresenta os resultados da dinâmica de curto prazo do modelo VEC.

O termo de correção de erros (TCE) indicou que são necessários aproximadamente 2,5 meses ($1/0,399$) para que os desequilíbrios de curto prazo das exportações sejam corrigidos em longo prazo.

⁷No caso do modelo vetorial de correção de erro (VEC), todas as variáveis encontram-se no mesmo lado do sistema, isto é, não há variáveis dependentes e independentes, ao normalizar uma das variáveis (Ln_X), as demais passam a ser consideradas independentes e, conseqüentemente, os seus respectivos sinais são invertidos, por isso é que Ln_C e Ln_Y aparecem com o sinal negativo.

Tabela 9: Estimativa de curto prazo dos Vetores de Cointegração

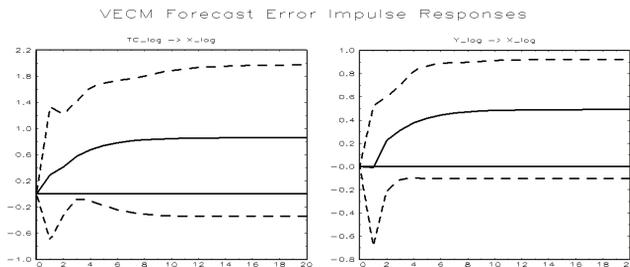
| D(Ln_X) | D(Ln_C) | D(Ln_Y) |
|----------|----------|----------|
| -0.399 | -0.035 | -0.007 |
| (0.071) | (0.013) | (0.026) |
| [-5.578] | [-2.618] | [-0.265] |

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da pesquisa.

Observações: Os valores entre parênteses () representam o erro padrão e as estatísticas t encontram-se entre colchetes [].

Dada à estimação do modelo VEC, passa-se agora para análise das funções impulso-resposta, para que seja possível verificar o impacto de choques nas variáveis taxa de câmbio e renda mundial sobre as exportações da castanha de caju, e para análise da decomposição da variância dos erros de previsão⁸, em que, por meio dessa, é possível verificar que porcentagem da variância do erro de previsão decorre de cada variável endógena ao longo do período de previsão, indicando a importância relativa das variáveis taxa de câmbio e da renda mundial na variabilidade das exportações no curto e no longo prazos.

O gráfico 2 apresenta a função impulso-resposta de um choque não antecipado (impulso) de um aumento de um desvio padrão nos resíduos da taxa de câmbio e da renda mundial e a resposta nas exportações a esses choques. De acordo com o gráfico 2 (lado esquerdo), verifica-se que um choque não antecipado na taxa de câmbio gera um aumento nas exportações estabilizando-se a partir do oitavo mês. Comportamento idêntico se verifica na resposta das exportações a um impulso na renda mundial (lado direito do gráfico 2).

Gráfico 2 : Função Impulso - Resposta

8 Para informações sobre a função impulso-resposta e decomposição da variância do erro de previsão ver Bueno (2011).

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da pesquisa.

A Tabela 10 apresenta os resultados da decomposição da variância dos erros de previsão para a variável exportação. Os resultados mostram que aproximadamente um ano à frente (15 meses), 61% da variabilidade das exportações são explicadas pelo próprio comportamento das exportações enquanto que os 39% restantes da variabilidade dependem da taxa de câmbio (28%) e da renda mundial (11%).

Tabela 10: Decomposição da variância dos erros de previsão da variável exportação da castanha de caju (%)

| Variável | Período | Ln_X | Ln_C | Ln_Y |
|----------|---------|--------|------|------|
| Ln_X | 1 | 100.00 | 0.00 | 0.00 |
| | 5 | 93.00 | 5.0 | 2.0 |
| | 10 | 74.0 | 18.0 | 7.0 |
| | 15 | 61.0 | 28.0 | 11.0 |
| | 20 | 52.0 | 35.0 | 14.0 |

Fonte: Elaboração Própria a partir dos dados da pesquisa.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho avaliou o impacto da taxa câmbio e da renda mundial sobre as exportações de amêndoa de castanha de caju do Ceará no período de 2000 a 2011, utilizando métodos de séries de tempo.

O resultado do teste de cointegração indicou a existência de um vetor de cointegração, levando a não rejeição da hipótese de que as variáveis são cointegradas, portanto, não se rejeita a hipótese de que existe um relacionamento de equilíbrio de longo prazo entre as séries.

Com relação à estimação das elasticidades da taxa de câmbio e da renda mundial de longo prazo, observou-se que as exportações de amêndoa de castanha de caju são muito sensíveis a variações da taxa de câmbio e da renda mundial.

As estimativas dos coeficientes mostram uma relação direta entre a variável exportação de castanha de caju e as variáveis: taxa de câmbio e

renda mundial, isto é, mantida a variável renda mundial constante, um aumento (ou desvalorização) de 1% na taxa de câmbio induz a uma elevação de 0,23% nas exportações de castanha de caju como apresentado na Tabela 8. Da mesma forma, um aumento de 1% na renda mundial, mantida a taxa de câmbio constante, elevará em 0,78% o volume das mesmas exportações.

Dessa forma, pode-se concluir então que a variável taxa de câmbio e renda mundial são variáveis relevantes para explicar as oscilações ocorridas ao longo do tempo na variável exportação de castanha de caju, tendo a variável renda mundial um impacto maior do que a taxa de câmbio.

O Modelo VEC estimado também fornece uma análise de dinâmica de curto prazo, isto é, nesse caso os valores dos coeficientes mostram as velocidades de ajustamento das respectivas variáveis em direção ao equilíbrio de longo prazo. O termo de correção de erros (TCE) indicou que são necessários aproximadamente 2,5 meses ($1/0,399$) para que os desequilíbrios de curto prazo das exportações sejam corrigidos em longo prazo.

Atendendo ao objetivo central da pesquisa, após a estimação do modelo VEC, analisou-se o comportamento das exportações da castanha de caju em resposta a choques na taxa de câmbio e na renda mundial por meio do uso das funções impulso-resposta. Os resultados mostram que um choque não antecipado na taxa de câmbio gera um aumento nas exportações estabilizando-se a partir do oitavo mês. Comportamento idêntico se verifica na resposta das exportações a um impulso na renda mundial.

Em relação à importância relativa das variáveis taxa de câmbio e renda mundial sobre o comportamento da variabilidade das exportações da castanha de caju do Ceará, os resultados da decomposição da variância dos erros de previsão mostram que aproximadamente um ano à frente (15 meses), 61% da variabilidade das exportações são explicadas pelo próprio comportamento das exportações enquanto que os 39% restantes da variabilidade dependem da taxa de câmbio (28%) e da renda mundial (11%) ver Tabela 10.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, P. L. *et al.*. **A Competitividade Externa da Amêndoa de Castanha de Caju Brasileira no Período de 1990 a 2007**. Revista Economia do Ceara em Debate IPECE- 2010, Fortaleza, p.401.

BACEN, Banco Central do Brasil. **Câmbio e Capitais Estrangeiros**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/CAMBIO>. Acesso em: 24 de março de 2013.

BUENO, R. L.S. **Econometria de Séries Temporais**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

DICKEY, D. A., FULLER, W. A. **Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root**. Journal of the American Statistical Association, v. 74, p. 427-431, 1979.

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/381/default.aspx> . Acesso em: 10 Abril 2013.

FMI – World Economic Outlook, 2005. Disponível: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2005/02/index.htm#ch1box> . Acesso em: 7 maio. 2013.

FIEC- Federação das Indústrias do Estado do Ceará: Ceará em COMEX Dezembro de 2011. Disponível : http://www.fiec.org.br/cin/principal/estatisticas/estatisticos_2011.pdf . Acesso em: 24 de março de 2013.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DO CEARA-INDI. Agronegócio do Caju no Ceará: Cenário Atual e Propostas Inovadoras. Fortaleza 2008.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. IPEADATA. Série Histórica. Disponível em: www.ipeadata.gov.br . Acesso em: Maio de 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ-IPECE. IPECE Informe – nº 58 – Abril de 2013. Disponível: <http://www.ipece.ce.gov.br>. Acessado em: Abril 2013.

JOHANSEN, S. & JUSELIUS, K. **Maximum likelihood estimation and inference on co**

integration with applications to the demand for money. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, v. 52, n. 2, p. 169-210, 1990.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR. Alice Web. Disponível em: <http://alicesweb2.mdic.gov.br/index/home> . Acesso em: 24 de abril de 2013.

OLIVEIRA, A. C. S de **Análise dos Efeitos das Taxas de Câmbio, Juros e da Renda Mundial Sobre as Exportações do Mel Brasileiro.** Dissertação de (Mestrado)- Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação em Economia Rural, Fortaleza, 2013.

PORTAL MERCADO ABERTO- Disponível: <http://www.portalmercadoaberto.com.br> . Acessado em 10 de junho de 2013.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. **Administração Financeira: Corporate Finance.** São Paulo: Atlas, 1995.

SECEX – Ministério do Desenvolvimento Indústria e do Comércio Exterior, Secretaria de Comércio Exterior, SECEX. Disponível em: <<http://alicesweb.desenvolvimento.gov.br/>>. Acesso em: 10 Abril. 2013.

SILVA, E. G. B. e *et al.*, **O mercado Cambial e sua Influência na Exportação Brasileira de Amêndoas de Castanha de Caju.** XLIII CONGRESSO DA SOBER. “Instituições, Eficiência, Gestão e Contratos no Sistema Agroindustrial” Ribeirão Preto, 24 a 27 de Julho de 2005. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural.

SINDICAJU - Sindicato das Indústrias de Beneficiamento da Castanha de Caju e Amêndoas vegetais do Estado do Ceará. Disponível: <http://www.http://sindicaju.org.br> acesso em: 15 de maio de 2013.

SIMS, C. A. **Macroeconomics and Reality**, *Econometric* 48: 1-48, 1980.

_____. Are forecasting models usable for policy analysis? *Quarterly Review*, Federal Reserve Bank of Minneapolis 10: 2-16, 1986.

USAID – UNITED STATES AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT, BRASIL. **Análise da Indústria de Castanha de Caju: Inserção de Micro e Pequenas Empresas no Mercado Internacional**, Nov. 2006.

O PROGRAMA BOLSA FAMÍLIA INFLUENCIA NA EFICIÊNCIA TÉCNICA DOS AGRICULTORES FAMILIARES DO MUNICÍPIO DE SOBRAL (CE)?

Fábio Eanes Juvêncio de Sousa*
Alesandra de Araújo Benevides**
Francisco José Silva Tabosa***

Resumo: Este artigo analisa a eficiência técnica de agricultores familiares de 12 comunidades do município de Sobral, na região Norte do Ceará, separando a amostra de 409 produtores entre os que recebem o benefício do Programa Bolsa Família e aqueles que não são beneficiários. A hipótese de que o programa reduz a eficiência técnica, uma vez que exige dos filhos dos agricultores a frequência escolar, influenciando na mão de obra disponível para a lavoura familiar, não se constata. Aliás, no modelo com retornos constantes de escala, as comunidades com a amostra de agricultores beneficiários revelam-se mais eficientes.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Eficiência técnica; Bolsa Família.

Abstract: This article analyzes the technical efficiency of farmers from 12 communities in the municipality of Sobral (Ceará) separating the sample of 409 producers among those who receive the benefit of the Bolsa Família and those who are not beneficiaries. The hypothesis that the program reduces technical efficiency, since the children of farmers requires school attendance, influencing the labor available for farming family, not notes. Indeed, in the model with constant returns to scale, the communities with the sample of beneficiary farmers prove more efficient.

Key words: Family farming; Technical efficiency; Bolsa Família.

* Graduado em economia pela Universidade Federal do Ceará (UFC) Campus de Sobral.

** Doutoranda em Economia pelo Curso de Pós-Graduação em Economia (Caen) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui mestrado em Economia pela UFC (2002) e graduou-se em Comunicação Social pela Universidade Federal do Ceará (1996).

*** Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Ceará (2001), Mestrado em Economia Rural pela Universidade Federal do Ceará (2005) e Doutorado em Economia pelo CAEN/UFC (2010).

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar busca equilibrar o uso dos recursos naturais, atuando ativamente no processo de transição para uma agricultura sustentável, tendo como base essencialmente a mão de obra familiar, tanto na parte de produção quanto na gestão. Ao contrário, tem-se a agricultura convencional, que é baseada na monocultura e utilização de insumos industriais, trabalhadores contratados, fixos ou temporários, em grandes e médias propriedades.

No Brasil, a agricultura praticada pelo pequeno produtor tem ganhado força e destaque nos últimos anos, saindo de um estado em que era vista como um setor atrasado e ineficiente, passando a ser considerada não mais o “pequeno produtor agrícola”, mas sim, a agricultura com bases familiares, ou seja, a agricultura familiar, que impulsionada pelo debate sobre desenvolvimento sustentável, geração de emprego e renda, segurança alimentar e desenvolvimento local, vem ganhando força entre as políticas, tanto do Governo Federal quanto dos estados e municípios.

Apesar de o termo “agricultor familiar” e de as políticas voltadas para esse grupo serem recentes no Brasil, algumas leis e normativos¹, desde a década de 60, vem proteger primeiramente as pequenas propriedades e futuramente os que a usam como meio de sustento próprio e da família.

Ao longo desse período de reconhecimento por parte do poder público, o agricultor familiar agora mostra sua força em números, como os retirados do último censo agropecuário (IBGE) realizado no Brasil, em 2006. Segundo o levantamento, foram identificados 5.175.489 estabelecimentos agropecuários sendo que 4.367.902 (84,4%) fazem parte da agricultura familiar, correspondendo a uma área de 80,25 milhões de hectares ou 24,3% da área ocupada pelos estabelecimentos no País. Contudo, é possível observar uma grande concentração de terras, pois os 15,6% de estabelecimentos da agricultura não familiar têm a sua disposição 75,7% da área total dos estabelecimentos agropecuários.

A agricultura familiar tem maior capacidade de manter a pessoa no campo se comparada à agricultura não familiar. Enquanto a primeira tem aproximadamente 12 milhões de pessoas ocupadas, a agricultura

¹ Lei no 4.504/64; CP/88 artigo 5º inciso XXVI, e artigo 185, inciso I; Resolução do Conselho Deliberativo do Fundo de Amparo ao Trabalhador n. 89, de 4 de agosto de 1995; Resolução do Conselho Monetário Nacional de 1995 (BACEN, 2005) e Decreto 1.946, de 28 de junho de 1996, atualizado posteriormente pela Lei n. 11.326.

não familiar tinha apenas 4,2 milhões de trabalhadores em 2006, sendo, em média, 15,3 pessoas para cada 100 ha na agricultura familiar contra 1,7 pessoas na não familiar. Em um comparativo entre 1996 e 2006, vê-se que há um aumento no número de estabelecimentos, área total e pessoas ocupadas de 85% para 88%, 31% para 32% e 77% para 79%, respectivamente, na agricultura familiar.

O Nordeste é quem possui o maior número de estabelecimentos e a maior área destinada à agricultura familiar. Outro fator importante é que a agricultura familiar é o principal fornecedor de alimentos básicos para a população brasileira, sendo ainda responsável por grande parcela da produção de mandioca (87%), feijão (70%), milho (46%), café (38%), arroz (34%), trigo (21%) e soja (16%).

Será analisada, no presente estudo, a eficiência técnica dos agricultores familiares de doze comunidades dos distritos de Jaibaras, Jordão e da própria sede do município de Sobral, no Norte do Ceará. O objetivo é não só determinar qual comunidade tem melhor desempenho técnico e traçar uma fronteira de produção, mas também identificar se agricultores que recebem recursos do Programa Bolsa Família (BF) são menos eficientes que aqueles não beneficiados pelo Bolsa Família. Além desta introdução, o trabalho apresenta outras quatro seções. A primeira é voltada para a revisão da literatura. A metodologia empregada será explanada na segunda seção. A terceira aponta os resultados obtidos e, finalmente, seguem as considerações finais.

2. DO FEUDALISMO À EFICIÊNCIA TÉCNICA NA AGRICULTURA FAMILIAR

Os preceitos da agricultura familiar não são inerentes ao Brasil e, muito menos, são originários daqui. A Europa medieval já traçava suas estratégias agrícolas com base neste tipo de arranjo produtivo.

2.1 Agricultura Familiar

Segundo Veiga (1996), as vantagens da agricultura familiar vão além da diversificação da produção, pois apresentam um perfil essencialmente distributivo e sustentável, bem como o fortalecimento dos agricultores.

Apesar das vantagens encontradas na agricultura familiar no estudo de

Veiga, a mesma pode ser comparada com outros meios de produção agrária pelo fato de não ter sido a única a ser utilizada como meio de produção agrícola. De acordo com Maia (2012), no período classificado como feudalismo, três grandes formas de cultivo agrário se destacam na Europa. São elas: o modelo inglês, o modelo da Europa do Leste ou da Europa Oriental e o modelo europeu ocidental - modelo campesino.

O modelo inglês utilizava o High Farming. O termo indica o alto grau de tecnologia usado na produção agrícola e era considerado por Marx como o modelo acabado da agricultura capitalista. O mesmo se torna o pioneiro na produção em larga escala com base na rotação de culturas, na seleção de animais, nas grandes propriedades e utilização de máquinas mecânicas, como a debulhadora a vapor. Este modo de produção agrícola apresentou grande decadência a partir de 1830.

Ainda segundo Maia (2012), o modelo da Europa do Leste ou da Europa Oriental, também chamado prussiano, tinha como senhor das terras os terratenentes² que exerciam um domínio político e econômico quase total sobre um campo abundante e um miserável semiproletariado agrícola. A vida política desses países girava em torno da questão agrária. Os camponeses lutavam pela sua emancipação e pela reforma agrária, o que explica a existência de fortes partidos camponeses na Europa central e oriental da época. Com exceção da Prússia, este modelo deu origem a um conjunto de países atrasados, subdesenvolvidos, objetos de crises crônicas, de instabilidade política e sujeitos à revolução social³. Devido a essa instabilidade, os países da Europa Oriental passaram a submeter-se à hegemonia da URSS e, com isso, grandes porções de terras foram divididas e transformadas em granjas estatais.

E, por último, o modelo europeu ocidental (modelo campesino) é caracterizado por ter como base a família. Neste modelo, temos que o agricultor possui a sua disposição o principal meio de produção: a terra, muito embora ainda haja certa dependência dos demais insumos necessários à produção. O titular da terra tinha como objetivo assegurar sua própria reprodução, de sua família e a de sua exploração. Mesmo não

² Na fase inicial da reconquista, os reinos da Ibéria adotaram a doutrina administrativa baseada no antigo sistema visigótico. Os estados eram divididos em partes denominadas terras ou províncias, governadas por um conde, um duque ou um príncipe. Tais divisões eram subdivididas em parcelas menores conhecidas por terras ou territórios que eram administradas por TERRATENENTES, também chamados condes.

³ Cita-se a revolução social ocorrida na Rússia em 1917.

sendo o proprietário da terra, o agricultor era dono do produto extraído da mesma, podendo consumir ou vendê-lo subtraído as rendas devidas ao senhor, à Igreja e ao poder monárquico. Alguns fatores, como a grande quantidade de impostos impossibilitou a agricultura familiar de mostrar seu grande potencial de produção e inclusão do indivíduo ao meio social.

De forma diferente ao ocorrido no modelo campesino na Europa Oriental, países como Estados Unidos, Japão, Canadá, Austrália dentre outros não demoraram a perceber os prejuízos causados pela agricultura patronal, sem falar nas desvantagens econômicas e sociais dessa forma de cultivo. Com isso, a partir do início do século XX, todos os países considerados do “primeiro mundo” passaram a adotar políticas agrícolas que favoreciam a agricultura familiar e inibiam o crescimento da agricultura patronal.

Calus e Huylenbroeck (2010) citam que a agricultura familiar não é uma unidade “natural”, e sim, uma unidade cultural, que poderá sofrer consideráveis variações na forma, valor e articulação dentro do sistema sócio-econômico (Gasson *et al.*, 1988). Os autores apontam que uma vantagem de se trabalhar com mão de obra familiar seria que esta se ajusta a mudanças nas demandas de trabalhos geradas pela sazonalidade na produção, fazendo com que este fato sirva de segurança extra, o que não se observa em propriedades que usam mão de obra não familiar. Outro fato relevante dentro deste modelo seria o não pagamento integral de salários, ou ao menos por curtos períodos do ciclo de vida da família, possibilitando uma redução nos custos fixos. Quando há uma elevação na idade dos indivíduos, a tendência é de que o benefício marginal do emprego fora da fazenda seja menor que o benefício marginal que o emprego na fazenda, fazendo com que o indivíduo mais velho opte por ficar na agricultura.

Mas, como não é possível manter uma estrutura dessas apenas com mão de obra, é preciso verificar outro componente que poderá ajudar a manter a fazenda funcionando ou não. O aumento no produto de determinado estabelecimento com base no incremento na sua escala (insumos) é conhecido na teoria econômica como economia de escala e esse é um fator que pode ser determinante no funcionamento da fazenda.

De acordo com Calus e Huylenbroeck (2010), para que haja um ganho com a economia de escala é preciso que os agricultores invistam em bens de capital, que podem gerar um grande custo, levando em consideração o tamanho dos estabelecimentos familiares, e comprometer a estrutura organizacional da família. Uma forma de aliviar este problema seria a criação de cooperativas agrícolas, que podem explorar melhor as potencialidades econômicas de escala com o uso compartilhado de produtos que seriam inviáveis para um produtor individual.

Segundo Wanderley (2000), as principais transformações ocorridas nos últimos tempos na área rural brasileira são marcadas por dois importantes fatos: primeiro, a agricultura familiar passou a ser, oficialmente, reconhecida como um fator social e considerada como alternativa à agricultura latifundiária e patronal dominante no País, deixando de ser vista apenas como a produtora de baixa renda; segundo, houve uma forte e efetiva demanda por terra, realizada pelos movimentos sociais rurais, que fez surgir na reforma agrária um setor de assentamentos. Concomitantemente, tais transformações trouxeram uma revalorização das terras agricultáveis e um retorno do homem para suas terras, antes abandonadas pelo êxodo rural. O regresso desses agricultores para viver um novo conceito de agricultura, a agricultura familiar, povoa o campo e anima sua vida social em contraste com a relação absenteísta⁴ praticada pela agricultura latifundiária.

De fato, pode-se analisar no trabalho de Picolotto (2012) que os resultados encontrados por Wanderley mostram que a agricultura familiar passou a ser reconhecida como uma categoria no espaço rural brasileiro, alcançando conquistas não só no que se refere às políticas públicas, mas também em sua organização sindical. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) que tem como objetivo geral propiciar condições para aumentar a capacidade produtiva, a geração de emprego e de renda, de tal forma a melhorar a qualidade de vida dos agricultores familiares e constituiu um grande fator no fortalecimento da categoria no País, ganhando mais força no ano de 2006, com a criação da Lei da Agricultura Familiar⁵, gerando reconhecimento institucional para os agricultores que passaram a ser

⁴ O termo absenteísmo é usado para designar as ausências dos trabalhadores no processo de trabalho ou de estudantes nas escolas, seja por falta ou atraso, devido a algum motivo interveniente.

⁵ Lei no 11.326, de 24 de julho de 2006.

identificados como familiares.

Embora a agricultura familiar esteja em um processo de reconhecimento e fortalecimento, é possível detectar adversidades técnicas e financeiras, como insuficiência de terras e capital, dificuldade de financiamento e fragilidade de assistência técnica. Guilhoto et. al. (2007) concluíram que o peso da agricultura familiar na riqueza do País é considerável e não perdeu força nos últimos anos. Contudo, o processo de modernização da produção rural, na maioria dos casos, beneficia mais a produção patronal do que a familiar. Avaliando ainda estudos de Guilhoto et al. (2007), é possível entender a importância estratégica da agricultura familiar, destacando que, além de seu fundamental papel social na diminuição do êxodo rural e da desigualdade social do campo e das cidades, este setor deve ser encarado como um forte elemento de geração de riqueza, não apenas para o setor agropecuário, mas para a própria economia como um todo.

Entretanto, como toda política pública, o fortalecimento da agricultura familiar precisa ser avaliado. Estudos relevantes (Garcia, 2007; Lopes, 2008) avaliaram se as políticas estão sendo implantadas de forma satisfatória ou se necessitam de ajustes específicos para cada região, bem como mostraram a relação entre a agricultura familiar e políticas de governo, criadas com o intuito de desenvolver uma determinada região ou mesmo de fortalecer tal política em determinada área do território nacional.

Garcia (2007) focou a relação entre o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel e a agricultura familiar na região Nordeste. O autor aponta que o programa não está conseguindo promover relações vantajosas entre as partes estudadas, devido principalmente a dificuldades estruturais do setor agrícola familiar da região, da insuficiência técnica e de políticas apresentadas pelos mecanismos de incentivos. Garcia também ressalta que, se comparados a outras regiões do país, uma das principais desvantagens dos nordestinos seria o grau de alfabetização, que se mostrou muito abaixo em relação às regiões Sul e Sudeste, por exemplo. O autor conclui que, se o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) não sofrer ajustes que favoreçam realmente ao pequeno agricultor familiar da região Nordeste, a produção de biodiesel seguirá a de álcool etanol, que se concentra numa única matéria

prima e exige escalas de produção, organizada em grandes unidades processadoras.

Lopes (2008) faz alusão ao caso dos agricultores familiares associados ao Projeto Esperança⁶/Cooesperança⁷, sob a perspectiva da economia solidária. A temática abordada diz respeito à valorização do espaço agrário, bem como da agricultura familiar e das formas de cooperação no contexto do desenvolvimento rural sustentável. A autora destaca os impactos positivos da economia solidária para a vida das famílias de agricultores associados ao Projeto, ressaltando o aumento de convívio social, de encontros e reuniões realizadas, o aumento da produção, a facilidade de venda dos produtos, o aumento da renda mensal, do lazer, da segurança, das alternativas de produção, maior aceitação dos produtos e a conquista de novas amizades. A relação entre associados e forma de produção e consumo solidário também é, para Lopes, outro ponto importante, uma vez que ocorre a modificação no pensar das pessoas envolvidas, saindo do individualismo para o coletivo. Vislumbra-se, desta forma, outra realidade frente ao desemprego e a exclusão social.

Entre avaliações positivas e negativas dos diversos projetos ligados à agricultura familiar, pode-se destacar um elemento comum a estes e que se coloca como um obstáculo à implementação de pequenas agroindústrias e de produção domiciliar: a organização. Segundo Maluf (2004), o associativismo, baseado em pequenos grupos, seria uma ferramenta chave no aprimoramento de técnicas de produção e para um melhor aproveitamento no processamento da matéria prima, na gestão dos empreendimentos, na parte administrativa, de logística e financeira. O autor sugere métodos que vinculem a produção e seu respectivo processamento, mesmo que, para isso, seja necessário considerar a união de algumas famílias de agricultores dentro um mesmo empreendimento. O objetivo é, portanto, fazer com que os agricultores se apropriem dos ganhos com o processamento da matéria prima feito por eles.

No que tange à agregação de valor aos produtos produzidos pelos agricultores, Maluf (2004) ressalta que estes esbarram em exigências próprias do mercado formal de alimentos. Uma vez que o mercado

⁶ Foi criado em 15 de agosto de 1987 com o objetivo de proporcionar a articulação e congregação de experiências de EPS (Economia Popular Solidária) no meio urbano e rural e de prestar serviços autogestionários na região central do estado do Rio Grande do Sul.

⁷ COOESPERANÇA é a Cooperativa Mista dos Pequenos Produtores Rurais e Urbanos vinculados ao Projeto Esperança.

informal não lista normas a serem seguidas e que, muito menos, são realizadas inspeções com frequência, os agricultores tendem a comercializar seus produtos nesses mercados, mesmo recebendo um valor inferior ao praticado no mercado formal. Contudo, o autor aponta que é preciso promover uma migração a esses mercados formais, fazendo com que estes agricultores e sua produção se adaptem não somente aos requisitos dos serviços de inspeção e vigilância sanitária, mas também se atualizem e se adequem à legislação sanitária de modo a terem reconhecimento em seus serviços. Dessa forma, os agricultores (produtores) podem requerer um reconhecimento ainda maior de seus produtos através da criação de uma certificação que diferencie seus produtos pelo conteúdo, qualidade, forma de produção ou origem sócio espacial.

Outro fator que impõe dificuldades à gestão dos empreendimentos agrícolas familiares, além das questões ligadas ao associativismo e à agregação de valor aos produtos, refere-se à carência da disponibilidade de informações de mercado adequadas às necessidades desses agentes, no tocante aos mercados de produtos e de insumos, à oferta de equipamentos e de tecnologia, dentre outros. Ainda segundo Maluf (2004), estas necessidades incluem o fornecimento de informações próprias ao mundo das commodities e também o esforço de construir um sistema regionalizado de informações de mercado voltado para indicadores de âmbito local-regional.

Destarte, o autor sugere uma proposta que incentive programas de apoio ao varejo de alimentos de produção artesanal ou de pequenas e médias indústrias associativas, visando a estimular o pequeno agricultor a aderir a práticas que o ajudem na agregação de valor a seus produtos. Para Maluf (2004), o apoio seria na forma de capacitação desses varejistas às novas demandas colocadas pela comercialização de alimentos e pela exploração desse novo mercado de consumo. Paralelamente, faz-se necessária a comercialização entre produtores e varejistas da mesma região.

Para Abramovay (2000), um projeto de desenvolvimento local sustentável para a agricultura familiar deve observar as especificidades regionais e adaptar culturas com maior potencial de produção, visto que a maior parte da produção agrícola mundial tem origem nos estabelecimentos familiares.

Deve-se ressaltar, ainda, que o potencial do desenvolvimento sustentável é medido pela sua capacidade de satisfazer às necessidades humanas de maneira a integrar os aspectos sociais, ambientais e econômicos. Nesse sentido, Tomasetto *et. al.* (2009) afirmam ser necessário haver um equilíbrio entre esses pontos em relação à agricultura familiar de produção orgânica, visando garantir renda ao produtor rural. Do ponto de vista social, por ser um sistema pouco mecanizado, demanda maior número de mão de obra e promove a inclusão social.

2.2 Eficiência Técnica

Com relação à eficiência técnica, Brunetta (2004) afirma que, para uma organização sobreviver no mundo globalizado e sob forte mudança tecnológica, é preciso ser eficiente e, com isso, alcançar seus objetivos, sejam eles sociais ou econômicos.

Para que uma organização seja considerada eficiente, é preciso fazer algumas análises com relação ao produto e insumos usados em seu processo produtivo. Uma forma de fazer essa análise seria a comparação entre organizações que fazem parte de um mesmo ramo de atividade. Deste modo, uma organização é considerada eficiente quando comparada a outra, se as quantidades produzidas de um determinado bem, utilizando o mesmo número de insumos, são iguais. No caso em que as quantidades produzidas, utilizando os mesmos recursos, são diferentes, conclui-se que há ineficiência por parte de uma das organizações analisadas (orientação por produto). Outra forma de saber o nível de eficiência seria uma combinação ótima dos insumos, minimizando os custos de produção, de forma a manter o mesmo nível de produção de um bem ou serviço (orientação por insumo).

Segundo Brunetta (2004), quando se fala em eficiência, deve-se ter em mente que existem diversas formas de eficiências; no entanto, na grande maioria das vezes, a interpretação dada à eficiência é a da eficiência técnica.

De acordo com Geoffroy (2010), outro conceito de eficiência seria a alocativa, que consiste na alocação de recurso que permita gerar um

maior rendimento dentro das alternativas possíveis, sendo atingindo quando não há desperdício de recurso na economia. No entanto, para obter a medida de eficiência alocativa, é necessário conhecer o preço dos insumos. Os conceitos de eficiência técnica e eficiência alocativa são bastante relativos, dado que uma organização pode ser considerada tecnicamente eficiente e, ao mesmo tempo, ser classificada com ineficiente alocativamente, pois não utiliza seus insumos de forma a maximizar sua utilidade.

Contudo, para que os objetivos do estudo sejam alcançados de forma satisfatória, fez-se necessário a escolha de uma técnica de análise de eficiência adequada. As técnicas disponíveis são divididas em duas classes: os chamados modelos paramétricos, cujos resultados são obtidos através de médias para determinar seu produto e têm dificuldades quando se trabalha com múltiplos produtos; e os modelos não paramétricos, que são baseados em programação matemática.

Ainda de acordo com Brunetta (2004), estes modelos não paramétricos possuem dois objetivos principais, quais sejam: construir fronteiras de produção a partir de dados empíricos e calcular uma medida de produtividade, relacionando dados de observações com estas fronteiras de produção. Neste caso, os pontos localizados em cima da fronteira são considerados eficientes e os pontos abaixo são tidos como ineficientes. Calculando a distância entre os pontos abaixo e os pontos sobre a fronteira, obtém-se o grau de ineficiência.

Uma vantagem dos modelos não paramétricos seria a possibilidade da utilização de múltiplos produtos e insumos sem que haja distorções nas estimativas de eficiência. Além disso, como os modelos não assumem uma forma funcional, os métodos não paramétricos são robustos em relação a erros de má especificação (Brunetta, 2004; Caldeira, 2011; Santos e Ziegelmann, 2012).

Ainda de acordo com Brunetta (2004), Farrell definiu eficiência em 1957 como sendo uma medida de produtividade, que pode ser representada pela razão:

$$EFICIÊNCIA TÉCNICA = \frac{\text{PRODUTO}}{\text{INSUMO}} \quad (1)$$

O resultado desta razão seria um valor entre 0 e 1, representando a

eficiência técnica em porcentagem. Contudo, o modelo é considerado inadequado devido ao grande número de produtos e insumos usados nos processos de produção das organizações, que ficam cada dia mais complexos. Para resolver essa falha, surge um novo modelo para medir a eficiência:

$$\text{EFICIÊNCIA TÉCNICA} = \frac{\text{SOMA PONDERADA DOS PRODUTOS}}{\text{SOMA PONDERADA DOS INSUMOS}} = \frac{\sum r (u_r y_r)}{\sum i (v_i x_i)} \quad (2)$$

Os u_r e v_i são os pesos, isto é, o grau de importância que a organização atribui a quantidade y_r do produto r e x_i do insumo i , respectivamente. Ainda segundo o autor, a determinação desses pesos seria uma nova dificuldade a ser enfrentada pelo modelo acima descrito, pelo fato de os produtores terem interpretações e visões diferentes sobre determinados assuntos, mesmo produzindo em condições iguais para ambos. Caso houvesse um acordo entre eles, o problema dos pesos seria solucionado.

Segundo Brunetta (2004), devido a dificuldades encontradas na estimação de pesos para uma melhor avaliação da eficiência técnica de organizações homogêneas e com múltiplos produtos e insumos, para os quais não há a possibilidade de um acordo determinando seus pesos ideais, surge a metodologia DEA – do Inglês Data Envelopment Analysis (Análise de Envoltória de Dados), que será detalhada na seção três.

2.3 Eficiência Técnica na Agricultura Familiar

Segundo Gomes et al. (2005), a análise de eficiência técnica para a agricultura pode auxiliar no planejamento estratégico do setor, bem como na tomada de decisão dos agentes envolvidos na atividade. Na agricultura familiar não é diferente. O desenvolvimento de estudos de eficiência pode orientar decisões dos agricultores familiares e dos técnicos extensionistas rurais.

Os autores aplicaram modelos DEA para apoiar as decisões de 71 agricultores do município de Holambra (SP) e identificar as unidades que são benchmarks. Traçado o perfil dos agricultores, observou-se que os produtores pertencentes à classe mais eficiente têm telefone na propriedade, usam computadores para a agropecuária, fazem a contabilidade da produção, têm energia elétrica e água para produção, são proprietários do imóvel, não têm renda extra-agrícola e têm preocupação ambiental.

Neste caso, algumas incertezas foram identificadas, uma vez que o tamanho da propriedade, variável utilizada como insumo no modelo, possui valores diferentes entre a declaração do produtor e as imagens de satélite levantadas por Dial e Grodecki (2003) apud Gomes et al. (2005). Com a incerteza nesta variável, os autores empregaram o modelo DEA de fronteira difusa e aplicaram novamente para os agricultores de Holambra, levando-se em conta não somente as variáveis em que a unidade produtiva tem bom desempenho, mas também observando que ela não deve ter desempenho muito ruim no critério em que vai pior.

Em termos macroeconômicos, Souza et al. (2009) avaliaram a eficiência técnicas agrícola dos 27 estados brasileiros utilizando um modelo de fronteira estocástica para os anos de 2006 e 1995/1996. Os resultados apontam que o Distrito Federal é a unidade federativa com maior eficiência em 2006 e o Piauí obteve o resultado mais baixo. Usando a variável de renda per capita como proxy para infraestrutura e tecnologia, os autores mostram que um aumento de 1% na renda per capita significa um incremento de 0,77% na eficiência técnica do Nordeste. Quanto mais desenvolvida é a região, menor o impacto da variável renda sobre a eficiência, uma vez que o impacto sobre a região Sul é de 0,56% e sobre o Sudeste é 0,49%.

Carvalho e Marinho (2003) analisaram, por meio do método DEA e do índice de Malmquist, as transformações estruturais, a evolução da eficiência técnica e a produtividade total dos fatores (PTF) nos países sul-americanos entre 1970 e 2000. Os dados apontaram que houve aumentos significativos no valor da produção e na utilização dos insumos por meio de aumento de eficiência técnica e utilização racional dos fatores. No entanto, os acréscimos de PTF foram atribuídos muito mais às variações tecnológicas no período analisado. Os autores concluem que os países sul-americanos tiveram mudanças na estrutura do setor agrícola e experimentaram um grande salto tecnológico. Além disso, Brasil e Argentina obtiveram ganho de eficiência técnica após a formação do Mercosul, quanto Paraguai e Uruguai passaram a ser considerados ineficientes, reduzindo seus escores de eficiência.

Cada vez mais se utiliza modelos de determinação de fronteira, seja estocástica seja determinística, na agricultura. Gomes (2008) realizou pesquisa em bases de dados, como a Web of Science, Scopus, Agronbase

entre outras, e verificou que a existência de 158 referências ao uso do modelo DEA em agricultura.

3. METODOLOGIA DE ANÁLISE DE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Este trabalho surgiu a partir da implantação do projeto de extensão “Como fazer da agricultura familiar uma gestão sustentável dos negócios: aspectos ambientais e gerenciais”, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em 2011. Para o estudo, foram utilizados dados primários obtidos por meio de uma pesquisa com agricultores familiares realizada em três distritos do município de Sobral – Ceará. A análise dos dados será concretizada usando o modelo de Análise de Envoltória de Dados – DEA, a qual determinará uma fronteira determinística de eficiência técnica entre as comunidades dos agricultores familiares pesquisados.

O município de Sobral está situado na região Norte do Estado do Ceará e possui uma dimensão territorial de 2.123 km². De acordo com o Perfil Básico Municipal do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE, 2012), Sobral tem cerca de 188.200 habitantes, sendo 88,35% situados em área urbana e 11,65% em área rural. Distanto 206 quilômetros da capital Fortaleza, Sobral possui 13 distritos e caracteriza-se economicamente pelo setor de serviços, 59,32% do PIB municipal. O PIB agropecuário representa apenas 1,36%, muito abaixo da participação do setor no Ceará (5,10%). Os agricultores familiares produzem basicamente feijão, milho e mandioca e, em geral, não utilizam irrigação.

3.1 Base de Dados

Os dados foram obtidos por meio da aplicação de um questionário de diagnóstico socioambiental em três distritos de Sobral, quais sejam: Jaibaras, Jordão e a própria sede do município. Ao todo, foram doze comunidades entrevistadas, que são Cedro, Pé de Serra do Cedro, São Domingos, Setor I, Setor II, Setor III, Setor VI e Trapiá, no distrito de Jaibaras; Salgado dos Machados e Boqueirão, na sede do município e; São Francisco e Santo Antônio, localizadas no distrito de Jordão. De janeiro de 2011 a maio de 2012, foram aplicados 409 questionários junto a famílias que se enquadravam no perfil de agricultores familiares, mas

não necessariamente participantes do Pronaf. A pesquisa foi aplicada por alunos dos cursos de Ciências Econômicas e de Finanças, da Universidade Federal do Ceará, Campus Sobral.

3.2 Distritos, Variáveis e Modelo

As comunidades foram escolhidas com base em informações obtidas pela Empresa de Assistência Técnica de Extensão Rural do Ceará (Ematerce) de Sobral. No total foram aplicados 409 questionários, com 104 perguntas cada, em 12 comunidades de Sobral, das quais foram escolhidas como variáveis de interesse para este estudo apenas aquelas referentes a produtos e insumos. A variável escolhida como produto foi quantidade produzida de milho, feijão e mandioca. Com base em alguns estudos (Gomes 2004, 2005; Carvalho e Marinho 2003; Souza 2009), as variáveis usadas como insumos abrangem os fatores clássicos de produção que são terra, trabalho e capital.

Estes insumos são aqui representados por área total ou área cultivada (hectares), número de trabalhadores, jornada de trabalho (horas), ferramentas e máquinas utilizadas na produção. Dado o grande número de observações para cada variável e algumas limitações do programa escolhido para a análise dos escores de eficiência⁸, houve uma redução no número de variáveis e de observações.

No modelo, a variável “capital” representa a soma dos insumos “ferramentas” e “máquinas”, ou seja, é o número total de ferramentas e máquinas utilizadas no plantio. Os agricultores indicaram o uso ou não de instrumentos como foice, facão, enxada etc. A variável é o somatório destas variáveis. O insumo “número de trabalhadores” foi multiplicado pelo insumo “jornada de trabalho”, passando a ser chamado de “mão de obra”, representando a quantidade total de horas trabalhadas em cada unidade produtiva. Por ser uma região que depende bastante da quadra chuvosa, os dados relativos ao volume médio de chuva dos seis meses que antecederam a pesquisa foram retirados do site da Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos (Funceme)⁹.

Esta variável comporta-se no modelo como um produto, pois é de se

⁸O programa DEAP versão 2.1 foi desenvolvido pelo professor Tim J. Coelli, da University of New England (Austrália). O software pode ser acessado em <http://www.uq.edu.au/economics/cepa/>.

⁹Disponível em: <http://www.funceme.br/index.php/areas/tempo/download-de-series-historicas>. Acessado em 28 de novembro de 2012.

esperar que quanto mais chuva maior a produção, dada a localização do município (semiárido nordestino¹⁰). Portanto, embora seja insumo, chuva será contabilizada como produto. A variável tração é uma dummy que indica se o agricultor utiliza tração animal na produção.

O software utilizado realiza análises até 99 observações (unidades produtivas). Como se tem um total de 409 observações (microdados), optou-se por transformar a comunidade em unidade de referência e não o agricultor individualmente. Portanto, os dados de cada comunidade são uma média aritmética para cada uma das variáveis do modelo.

Mas o principal foco do trabalho não é somente verificar qual das 12 comunidades possui maior eficiência técnica. A amostra foi dividida entre agricultores familiares que recebem o Bolsa Família e aqueles que não recebem. Portanto, são ao todo 24 unidades produtivas, sendo 12 formadas por agricultores familiares que recebem o benefício e outras 12 por agricultores que não recebem. O objetivo é saber se o benefício, de alguma forma, desestimula estas famílias no uso racional e eficiente dos recursos gastos na produção. Desta forma, o modelo busca formar uma fronteira de produção agrícola determinística, tal que:

$$Y_j = F(MDO_j, A_j, K_j, Tr_j)$$

Onde $j = 1, \dots, 24$ é a comunidade, Y_j é um vetor de produtos que inclui a quantidade de produção de milho, feijão e mandioca e o volume médio de chuvas dos últimos seis meses antes da aplicação do questionário, MDO é a mão de obra, K é o capital, A é a área total e Tr é o uso da tração animal. A partir da fronteira de produção, é possível verificar as medidas de eficiência técnica pura e de eficiência de escala para cada comunidade. O método stepwise, que será detalhado na próxima subseção, foi utilizado para a seleção das variáveis do modelo.

3.3 DEA

O método DEA (Data Envelopment Analysis) consiste na estimação de uma fronteira de produção não-paramétrica e determinística. Por meio da fronteira estimada, é possível calcular a eficiência técnica de diferentes unidades produtivas (ou Decision Making Unit – DMU como é mais usual na literatura), através da solução de um conjunto de problemas de

¹⁰Dificilmente ocorre, na região, perda da produção por excesso de chuvas. Portanto, é bastante plausível a decisão de incluir o volume de chuvas como uma variável de produto, embora não haja controle sobre ela.

programação linear.

A Análise de Envoltória de Dados (DEA) foi desenvolvida na década de 80, por Charnes, Cooper e Rhodes. O objetivo desta análise é comparar as unidades produtivas independentes. De acordo com Santos (2008), esta comparação dispensa a conversão de todos os insumos e produtos em unidades monetárias e sua atualização para valores presentes.

Segundo Mello *et al.* (2005), o DEA aperfeiçoa cada observação individual, cada DMU, com o objetivo de calcular uma fronteira de eficiência, determinada pelas unidades que são Pareto eficientes. Uma unidade é Pareto eficiente se, e somente se, ela não consegue melhorar alguma de suas características sem piorar as demais.

Na Análise de Envoltória de Dados, não se faz nenhuma suposição funcional. Considera-se o máximo que poderia ter sido produzido e obtido, por meio da observação das unidades mais produtivas.

Na montagem do modelo, a escolha das variáveis é uma etapa muito importante. Segundo Junior (2009), um número excessivo de variáveis implica numa maior explicação das diferenças entre as DMUs, fazendo com que haja um grande número de DMUs na fronteira, reduzindo a capacidade do modelo de discriminação entre as DMUs analisada. O autor sugere que o modelo seja o mais compacto possível, pois o modelo maximiza seu poder de discriminação.

As DMUs selecionadas para a análise devem ser homogêneas, ou seja, devem realizar as mesmas tarefas e procurar atingir o mesmo objetivo, diferenciando-se apenas em relação à intensidade ou magnitude. De acordo com Lins *et al.* (2000) *apud* Brunetta (2004), o número de DMUs deve ser o dobro do número de variáveis (insumos e produtos) utilizadas no modelo, em se tratando de modelos DEA tradicionais. No entanto, Cooper, Seiford & Tone (2006) sugerem a conhecida regra de Tone para o número de DMUs, J : $J > \max \{M \times N, 3(M + N)\}$, onde M e N correspondem ao número de produtos e insumos, respectivamente.

A seleção de variáveis do modelo é um passo importante na avaliação da eficiência das unidades produtivas. O tipo de seleção foi inspirado no método Stepwise (passo a passo) para a seleção de variáveis em modelos de regressão linear estatística. Este método parte de um par inicial de insumo e produto, calcula os escores médios das DMUs para

cada insumo considerado no modelo. Segundo Senra *et al.* (2007), este método estabelece a premissa que a seleção de variáveis deve obedecer ao princípio de máxima relação causal entre insumos e produtos, aumentando, com isso a eficiência média dado um número limitado de variáveis.

Dado o escore médio para cada par insumo-produto, é possível elencar, em ordem decrescente, a contribuição de cada insumo para a eficiência média. O par inicial é formado pelo produto juntamente com o insumo que obteve maior escore de eficiência média. Depois, acrescenta-se ao modelo variável por variável, na ordem decrescente de contribuição à eficiência, observando, assim, quem mais acrescenta eficiência ao modelo. É, portanto, descartada aquela variável que acrescenta muito pouco à eficiência média do modelo.

O método, denominado pelos autores de I-O Stepwise, tem como objetivo incorporar a variável que permitirá um melhor ajuste das DMUs à fronteira. Este método requer o conhecimento prévio acerca das características da variável candidata, ou seja, se é um insumo ou produto, e estabelece critérios distintos para sua seleção.

Verificou-se que o DEA permite decompor a eficiência produtiva em dois índices: a eficiência técnica pura e a eficiência de escala. A eficiência técnica pura está associada à habilidade gerencial da organização. Esse método ficou conhecido como modelo CCR (devido ao trabalho seminal de Charnes, Cooper e Rhodes), permite avaliar a eficiência técnica global e tem como hipótese principal retornos constantes de escala (Charnes *et al.*, 1978), isto é, assume que o aumento dos produtos é proporcional ao aumento dos insumos para quaisquer escalas de produção. Já a eficiência de escala está associada à variação da produtividade decorrente de mudanças na escala de produção. Esse modelo ficou conhecido como BCC, pois foi desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper, o qual admite retornos variáveis de escala.

Em sua formulação matemática, o modelo CCR considera que cada DMU é uma unidade de produção que utiliza “n” inputs para produzir “m” outputs. Esse modelo maximiza o quociente entre a combinação linear dos outputs e a combinação linear dos inputs, com a restrição de que para qualquer DMU esse quociente não pode ser maior que 1 (Charnes *et al.*, 1978).

$$\text{Max } h_0 = \left(\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{i0}} \right) \quad (1)$$

Sujeito a

$$\frac{\sum_{j=1}^n u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, \dots, n \quad (i)$$

$$v_r, u_i \geq 0; \quad r = 1, \dots, s; \quad i = 1, \dots, m. \quad (ii)$$

Onde h_0 = eficiência da DMU₀; y = Produtos; x = insumos; y_{rj} = quantidade de produto j para a DMU; x_{ij} = quantidade de insumo i para a DMU; u_r = peso referente ao produto j ; v_i = peso referente ao insumo i ; $j = 1, \dots, n$ é uma unidade de produção (DMU) que utiliza n insumos $x_{ik}, i = 1, \dots, n$ para produzir m produtos, $y_{rj}, r = 1, \dots, m$.

O modelo apresenta um problema de programação fracionária, que mediante alguns artifícios matemáticos pode ser linearizado, transformando-se em um Problema de Programação Linear (PPL) que deve ser resolvido para cada uma das DMUs. Segundo Santos (2008), o problema consiste em achar os valores u_r e v_i , que são a importância relativa de cada variável e, conseqüentemente, as variáveis de decisão do modelo.

A formulação do modelo CCR é, então, apresentada em (2). Nesse modelo, as variáveis de decisão também são os pesos u_j e v_i .

$$\text{Max } h_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (2)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (i)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \quad j = 1, \dots, n. \quad (ii)$$

$$v_i, u_j \geq 0, \forall i, j \quad (iii)$$

O modelo CCR determina a eficiência pela maximização, que ocorre quando (h_0) , que é igual ao somatório do peso referente ao output multiplicado pela quantidade do produto “y”, for igual a um. Em outras palavras, para que a organização seja considerada eficiente o valor de (h_0) deve ser equivalente a um.

Na segunda equação, tem-se a primeira restrição do modelo. Essa restrição pode ser definida como o resultado da DMU e mostra que a

subtração entre o somatório do produto vezes os pesos e somatório dos insumos vezes os pesos deverá ser maior ou igual a 0. DMUs eficientes terão como resultado dessa restrição valor igual a 0.

A terceira equação explicita a segunda restrição do modelo, definida como o somatório do produto dos insumos pelos pesos. E essa restrição deve ser igual a 1, para que a comunidade seja considerada eficiente. O valor dessa restrição varia entre 0 e 1. O valor dos pesos é calculado e atribuído pelo modelo para cada DMU analisada.

O modelo VRS (variable returns to scale), também conhecido como BCC (Banker *et al.*, 1984), considera retornos variáveis de escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade entre inputs e outputs pelo axioma da convexidade. Ao inferir que a fronteira seja convexa, o modelo BCC permite que DMUs que operam com baixos valores de inputs tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala.

Modelo BCC linear:

$$\text{Max } h_o = \sum_{r=1}^s u_r y_{ro} + u_s \quad (3)$$

Sujeito a

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{io} = 1 \quad (i)$$

$$-\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} + \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} + u_s \leq 0, \forall k \quad (ii)$$

$$v_i u_r \geq 0, u_s \in \Re \quad (iii)$$

Diferentemente do modelo CCR, o BCC apresenta uma variável extra u_s que representa um fator de escala (quando positivo, indica que a DMU está em região de retornos decrescentes de escala; se negativo, os retornos de escala são crescentes).

4. RESULTADOS DO MODELO

Para obtenção dos resultados foi utilizado o software DEAP 2.1 “Data Envelopment Analysis (Computer) Program” (manual DEAP, 2005 P.01). A medida de eficiência técnica (TE) será um valor entre zero e um, sendo que, quanto mais próximo a um, mais eficiente a DMU, podendo haver uma ou mais unidades de produção na fronteira técnica. Existem

duas formas de estimar a fronteira técnica: orientada por insumo ou orientada por produto¹¹. Coeli (2008) ressalta que ambas chegam à mesma fronteira técnica e, portanto, identificam o mesmo conjunto de unidades de produção como sendo eficiente. Os dois métodos só irão ser diferenciados com relação à medida de eficiência associada à DMU ineficiente¹².

Como não há informação de preços na pesquisa, não é possível identificar a eficiência alocativa, que está, portanto, fora do escopo deste trabalho. Mas, como grande parte da produção segue para o autoconsumo, é mais urgente identificar a eficiência técnica das comunidades pesquisadas.

Segundo Coeli (2008), as chamadas variáveis slacks¹³ são, essencialmente, ineficiências alocativas. Como a identificação da eficiência alocativa não é possível, o autor recomenda o uso do modelo de multi-estágios da Programação Linear para corrigir este o excesso de insumo (ou falta de produtos) sobre os pontos da fronteira.

Como citado na metodologia, a escolha das variáveis foi realizada seguindo duas etapas, uma que leva em conta a relevância da variável com base nos objetivos do trabalho e outra que tem como base o método de I-O Stepwise, que determina se o acréscimo de uma variável extra é significativo ou não com base no aumento da eficiência média.

4.1 Escolha das Variáveis

O primeiro aspecto a ser observado diz respeito à confiança dos dados que compõem as variáveis a serem analisadas e se seu conteúdo não já está sendo explicado por outra variável do modelo. Para a produção agrícola, os candidatos a insumo mais apropriados são mão de obra, terra e capital. A tecnologia que o agricultor dispõe para a produção, como o uso ou não de fertilizantes, de agrotóxicos ou mesmo o emprego de queimadas, não foi levada em consideração neste modelo.

Na segunda etapa, foi feita uma análise das médias dos escores das variáveis pré-escolhida para o estudo. Esse método consiste em observar as médias de cada par produto e insumo um a um. O modelo será

¹¹ A orientação por insumo responde à pergunta: O quanto em insumos se pode reduzir, mantendo inalterado o produto? E a orientação por produto responde à pergunta: O quanto em produto (produção) se pode aumentar, mantendo a quantidade de insumos inalterada?

¹² TE (input) = TE (output) se, e somente se, existem retornos constantes de escala.

¹³ Excesso de insumos (input oriented) ou falta de produtos (output oriented) dos pontos sobre a fronteira.

montado em ordem decrescente das médias de eficiência de cada par insumo e produto para cada modelo, acrescentando a variável adequada.

A **tabela 1** mostra as DMUs e as variáveis que compõem o modelo. Aquelas variáveis com final BF indicam que os agricultores familiares recebem o benefício do BF. Mas, para que a metodologia possa ter um bom desempenho, é preciso ordenar essas variáveis e verificar a contribuição de cada uma para a eficiência técnica média do modelo, aplicando o método de I-O Stepwise.

O modelo em estudo é composto inicialmente por seis variáveis, sendo um produto (quantidade produzida) e cinco insumos (Mão de Obra, Capital, “Chuva”, “Área” e “Tração”), o primeiro passo a ser feito para escolha da ordem e qual variável deve ou não ser considerada consiste em rodar o DEAP 2.1 par a par para casa produto insumo e ordenar de forma decrescente com base em suas eficiências médias.

Na **tabela 2**, é possível observar que a variável com maior contribuição junto à eficiência média do modelo é “mão de obra”, com 0,336, seguida do insumo capital, com 0,202 e da área, com 0,186. Isto significa que a variável de insumo com maior eficiência técnica média é mão de obra. A variável de tração possui duas comunidades nas quais seu valor é zero. Portanto, não é possível calcular nesta primeira rodada, pois, neste caso, temos uma solução de canto (tração = 0). A variável de chuva, pelos motivos já expostos, será considerada como se fosse um produto.

Tabela 1 – Dados, DMUs e Variáveis do modelo

| DMU | Comunidade | Produção | MDO | Área | K | Tração | Chuva |
|-----|-------------------------|----------|-------|------|------|--------|--------|
| 1 | Cedro BF | 370,75 | 12,5 | 1,31 | 2,7 | 0,3 | 108,03 |
| 2 | Cedro | 515,33 | 13,83 | 1,92 | 3,17 | 0,5 | 108,03 |
| 3 | Pé de Serra do Cedro BF | 784 | 14 | 1,5 | 2,9 | 0,55 | 12,81 |
| 4 | Pé de Serra do Cedro | 1039 | 11,18 | 3,91 | 3 | 0,27 | 12,81 |
| 5 | São Domingos BF | 367,5 | 12,2 | 1,79 | 3,1 | 0,3 | 0 |
| 6 | São Domingos | 835 | 15,8 | 2,2 | 3,6 | 0,4 | 0 |
| 7 | Setor I BF | 493,33 | 16,67 | 1 | 5,3 | 0,66 | 55,4 |
| 8 | Setor I | 610 | 18 | 1,17 | 3,5 | 0,75 | 55,4 |
| 9 | Setor II BF | 353,75 | 12,89 | 0,74 | 4,22 | 0,78 | 55,4 |
| 10 | Setor II | 297,5 | 14,8 | 1,13 | 3,6 | 0,8 | 55,4 |
| 11 | Setor III BF | 906,67 | 10,8 | 1,33 | 4,6 | 0,4 | 55,4 |
| 12 | Setor III | 2280,56 | 14,05 | 1,79 | 5,1 | 0,52 | 55,4 |
| 13 | Setor VI BF | 840 | 13,33 | 1,83 | 5,67 | 0 | 45,93 |
| 14 | Setor VI | 1042,73 | 16,17 | 4,64 | 6,17 | 0,83 | 45,93 |
| 15 | Trapiá BF | 317,86 | 12 | 1,54 | 3,33 | 0,33 | 76,55 |
| 16 | Trapiá | 482,6 | 13,83 | 1 | 3 | 0,17 | 76,55 |
| 17 | Salgado dos Machados BF | 197,08 | 14,86 | 1,04 | 3,66 | 0 | 0 |
| 18 | Salgado dos Machados | 320 | 15,83 | 1,22 | 4,13 | 0,08 | 0 |
| 19 | Boqueirão BF | 412,86 | 17,13 | 2 | 3,91 | 0,26 | 107,72 |
| 20 | Boqueirão | 163,3 | 9,94 | 1,88 | 3,97 | 0,24 | 107,72 |
| 21 | São Francisco BF | 443,73 | 18,06 | 2,62 | 4,55 | 0,35 | 64,25 |
| 22 | São Francisco | 297,75 | 10,15 | 1,67 | 4,62 | 0,52 | 64,25 |
| 23 | Santo Antônio BF | 662,93 | 17,44 | 4,38 | 5,5 | 0,72 | 136,41 |
| 24 | Santo Antônio | 874,93 | 14,11 | 9,34 | 5,33 | 0,64 | 136,41 |

Fonte: Elaboração dos autores

Tabela 2 – Eficiência Média Produto x Insumo (par a par)

| Output – Input | Eficiência Média | |
|-------------------|------------------|----|
| Produto x MDO | 0,336 | 1º |
| Produto x capital | 0,202 | 2º |
| Produto x área | 0,186 | 3º |
| Produto x tração | Não é possível | 4º |

Fonte: Elaboração dos autores

A ideia é que o par, produto/insumo com maior eficiência média forme o primeiro modelo. Neste caso, como se pode ver, a maior eficiência média é entre o produto (quantidade produzida) e a variável Mão de

obra (MDO), formando o modelo 1. Agora, é preciso acrescentar, novamente, variável por variável e verificar a eficiência média de cada já levando em consideração a MDO.

A **tabela 3** mostra o segundo passo do procedimento, no qual se obtém a próxima variável a ser incluída no modelo.

Tabela 3 – Eficiência Média Modelo 1 x demais insumos

| Modelo 1 | Eficiência Média | Acréscimo | |
|--------------------|------------------|-----------|----|
| Modelo 1 x capital | 0,412 | 0,076 | 2º |
| Modelo 1 x área | 0,416 | 0,08 | 1º |
| Modelo 1 x tração | 0,406 | 0,07 | 3º |

Fonte: Elaboração dos autores

Note que, agora, a variável com maior eficiência média (0,416), apresentando um ganho de 8 pontos percentuais com relação ao modelo anterior, é o insumo área. Logo, o terceiro passo do procedimento prevê o modelo 2 formado pelo produto e dois insumos (MDO e Área).

Na **tabela 4**, têm-se os escores de eficiência média do modelo 2 para as variáveis restantes: “tração” e “capital”. Observa-se que ambos os insumos fornecem a mesma eficiência média ao modelo 2, com uma acréscimo de 8,4 pontos percentuais à eficiência técnica média.

Tabela 4 – Eficiência Média Modelo 2 x demais insumos.

| Modelo 2 | Eficiência Média | Acréscimo | |
|--------------------|------------------|-----------|---|
| Modelo 2 x capital | 0,5 | 0,084 | - |
| Modelo 2 x tração | 0,5 | 0,084 | - |

Fonte: Elaboração dos autores

Desta forma, é indiferente ao modelo a escolha de qualquer um dos insumos, portanto, o insumo capital será inserido no modelo 3, juntamente com mão de obra e área. Se a variável tração não acrescentar eficiência técnica ao modelo, então será descartada. Os resultados mostram um acréscimo de 10 pontos percentuais à eficiência técnica, que obteve um valor de 0,6. Portanto, nenhuma das variáveis será descartada e o modelo final incluirá mão de obra, área, capital, tração, além do volume de chuvas.

4.2 Análise de Eficiência Técnica

Uma unidade produtiva possui produção com retornos constantes de

escala se a mesma opera em escala ótima. No entanto, de acordo com Coeli (2008), se houver competição imperfeita, restrição de crédito ou outros problemas desta natureza, as unidades podem não operar em escala ótima. Esta escala ótima (eficiência total de escala) acontece quando os escores dos dois modelos (retornos constante e retornos variáveis) são iguais.

Na **tabela 5**, seguem os resultados para os dois modelos considerados, tanto com retornos constantes de escala quanto retornos variáveis. Também é indicada em qual área da fronteira a comunidade está produzindo, se em retornos crescentes ou em retornos decrescentes de escala.

Tabela 5 – Resultados sob retornos constantes e sob retornos variáveis

| Comunidades | Eficiência Técnica | Eficiência Técnica "pura" | Eficiência de Escala | Ineficiência Técnica "pura" | Escala | Ineficiência de Escala |
|----------------------------|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------------|--------|------------------------|
| | Constante | variável | Escala | | | |
| 1 Cedro BF | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 2 Cedro | 0,543 | 1,000 | 0,543 | - | Irs | 45,7% |
| 3 Pé de Serra do Cedro BF | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 4 Pé de Serra do Cedro | 0,697 | 0,752 | 0,927 | 24,8% | Irs | 7,3% |
| 5 São Domingos BF | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 6 São Domingos | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 7 Setor I BF | 0,482 | 1,000 | 0,482 | - | Irs | 51,8% |
| 8 Setor I | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 9 Setor II BF | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 10 Setor II | 0,130 | 1,000 | 0,130 | - | Irs | 87% |
| 11 Setor III BF | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 12 Setor III | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 13 Setor VI BF | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 14 Setor VI | 0,675 | 1,000 | 0,675 | - | Drs | 32,5% |
| 15 Trapiá BF | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 16 Trapiá | 0,105 | 0,167 | 0,627 | 83,3% | Irs | 37,3% |
| 17 Salgado dos Machados BF | 1,000 | 1,000 | 1,000 | - | - | - |
| 18 Salgado dos Machados | 0,504 | 1,000 | 0,504 | - | Irs | 49,6% |
| 19 Boqueirão BF | 0,584 | 0,754 | 0,775 | 24,6% | Drs | 22,5% |
| 20 Boqueirão | 0,037 | 0,170 | 0,218 | 83% | Irs | 78,2% |
| 21 São Francisco BF | 0,943 | 0,943 | 1,000 | 5,7% | - | - |
| 22 São Francisco | 0,780 | 1,000 | 0,780 | - | Drs | 22% |
| 23 Santo Antônio BF | 0,448 | 1,000 | 0,448 | - | Drs | 55,2% |
| 24 Santo Antônio | 0,841 | 1,000 | 0,841 | - | Drs | 15,9% |
| Média | 0,740 | 0,908 | 0,790 | | | |

Fonte: Elaboração dos autores

4.2.1 O modelo CRS (retornos constantes de escala)

O modelo de retornos constantes de escala pode ser observado na primeira coluna de resultados da tabela 5. Das 12 comunidades de agricultores que recebem o benefício do Bolsa Família, oito são consideradas eficientes no modelo de retornos constantes de escala. Já nestas mesmas comunidades, mas com uma amostra de agricultores que não recebem o BF, apenas três foram consideradas eficientes e estão na fronteira de produção.

A eficiência técnica média das comunidades foi de 0,74. As comunidades de Setor II e de Trapiá, no distrito de Jaibaras, se destacam pela discrepância entre a eficiência dos agricultores que recebem o BF e os que não recebem. Enquanto os beneficiados pelo programa estão na fronteira de produção, os agricultores que não contam com o benefício têm uma eficiência técnica muito baixa, chegando a 0,13 e 0,105 para o Setor II e Trapiá, respectivamente.

Seguindo o modelo de retornos constantes, não há como indicar que o Programa Bolsa Família, por exigir que crianças e adolescentes frequentem a escola e, portanto, o programa reduz a mão de obra disponível para o agricultor familiar, reduz a eficiência técnica dos agricultores. Na verdade, o indicativo é de que os produtores que recebem o benefício têm uma tendência a racionalizar mais os insumos, caminhando para a fronteira de produção. É importante ressaltar que outros fatores, ligados principalmente às características das famílias, podem influenciar na análise do Bolsa Família como diferencial na comparação entre as eficiências técnicas, mas estes fatores fogem ao escopo do trabalho.

A comunidade de Salgado dos Machados, na sede do município, também mostra diferenças importantes entre os produtores que recebem o Bolsa Família, situados na fronteira de produção, e os agricultores que não recebem, cuja ineficiência técnica chega a 49,6%.

No sentido contrário, a comunidade do Setor I foi a única, entre as 12 analisadas, que indicou serem os agricultores não beneficiários do BF mais eficientes que os produtores beneficiários do Programa (ineficiência técnica de 51,8%). Já as comunidades de São Domingos e do Setor III, em Jaibaras, estão na fronteira de produção, não importando se o agricultor é beneficiário do Programa ou não.

As comunidades de Boqueirão, na sede do município, de São Francisco e de Santo Antônio, em Jordão, apresentaram ineficiência técnica tanto

na amostra de agricultores que recebem o Bolsa Família quanto entre os produtores que não recebem o benefício.

Entretanto, os escores de eficiência técnica obtidos com o modelo de retornos constantes de escala (CRS) podem ser decompostos em duas componentes: uma devido à eficiência de escala e outra devido à eficiência técnica “pura”, assumindo, assim, outra hipótese do modelo em que há retornos variáveis de escala.

$$ES = \frac{CRS \text{ score}}{VRS \text{ score}} \quad (4)$$

Onde ES é a medida de eficiência de escala, CRS score é a medida de eficiência técnica sob a hipótese de retornos constantes e VRS score é a medida de eficiência técnica sob a hipótese de retornos variáveis de escala.

4.2.2 O modelo VRS (retornos variáveis de escala)

É interessante não confundir eficiência técnica com eficiência de escala. Usar o modelo de retornos constantes de escala quando as DMUs não estão operando em escala ótima pode resultar em medidas de eficiência técnica que se confundem com eficiência de escala. O uso do modelo de retornos variáveis de escala permite o cálculo da eficiência técnica desprovida dos efeitos de eficiência de escala. Porém, como as unidades não operam em escala ótima e seus escores podem ser decompostos em duas partes, é possível obter neste modelo quais são as comunidades que operam com eficiência pura total (VRS score = 1) e quais operam também com eficiência de escala (ES = 1).

O modelo com retornos variáveis de escala, apresentado nas colunas 2 e 3 da tabela 5, demonstra antes de qualquer análise que as ineficiências no setor agrícola familiar de Sobral se deve muito mais a escala do que a ineficiências puramente técnicas. As comunidades de Cedro, Setor I, Setor II, Salgado dos Machados e Santo Antônio passaram a ser consideradas eficientes, em termos técnicos, apresentando apenas ineficiência de escala. A eficiência técnica média das comunidades passou de 0,74 para 0,908.

Vale ressaltar que os agricultores da comunidade de Trapiá que não recebem o Bolsa Família continuam com baixa eficiência técnica (0,167), apresentando também ineficiência de escala de 37,3%, e que

os produtores da mesma comunidade apoiados pelo Programa estão na fronteira de produção. Na comunidade de São Francisco, os agricultores beneficiários do BF permanecem com ineficiência de escala de 5,7%, indicando que estão trabalhando em escala ótima. Já os produtores da mesma comunidade que não recebem o benefício estão na fronteira de produção, apresentando ineficiência de escala de 22%. Neste modelo, é possível observar que os problemas de ineficiências mostrados na subseção anterior entre os agricultores que não recebem o benefício do Programa Bolsa Família são mais de cunho de escala de produção e menos de ineficiência técnica, indicando que o Programa não interfere, seja para beneficiar ou para prejudicar, no arranjo produtivo familiar dos agricultores das comunidades analisadas.

Finalmente, na coluna 5 da tabela 5, é possível observar que as comunidades de Cedro, Pé de Serra do Cedro, Setor I, Setor II, Trapiá e Salgado dos Machados operam com retornos crescentes de escala. Isto significa que um aumento proporcional nos insumos levará a um aumento mais que proporcional da produção. Ou seja, é preciso expandir a agricultura familiar na região. As comunidades do distrito de Jordão, São Francisco e Santo Antônio, estão operando com retornos decrescentes de escala. A comunidade de Boqueirão apresenta retornos decrescentes para aqueles agricultores que recebem o Bolsa Família e retornos crescentes de escala para os produtores que não são beneficiários.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante os fatos expostos e com base na análise feita dos resultados, é possível verificar que os agricultores familiares beneficiados pelo Programa Bolsa Família não são mais ineficientes em termos técnicos do que aqueles agricultores não beneficiados. A hipótese não confirmada é de que o Programa interferiria de alguma forma na eficiência técnica dos agricultores, principalmente por meio do insumo mão de obra.

Fica clara a questão da ineficiência de escala que ocorre na grande maioria das comunidades estudadas. No entanto, o município de Sobral (Ceará) dispõe de programas que incentivam o aumento da produção agrícola familiar em várias áreas como piscicultura, pimenta, dentre outros disponíveis no município. Programas do Governo Federal, como o Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e o Programa de

Aquisição de Alimentos, quando acessados de forma correta, podem ajudar a reduzir a ineficiência de escala observada nos resultados.

Em campo, foi possível observar que a falta de informação e o acompanhamento técnico são determinantes no desenvolvimento dos distritos. No que diz respeito à informação, observou-se que muitos não têm conhecimento sobre as linhas de créditos ou programa de compra direta existentes no município. Corroborando os resultados, comunidades mais informadas são mais desenvolvidas e conseguem cultivar uma área maior utilizando praticamente a mesma quantidade de insumos de comunidades menos informadas, como é caso de São Domingos e Setor III. Com relação ao acompanhamento técnico, foi perceptível que a rotatividade dos técnicos rurais acaba afetando a produção da comunidade.

Por fim, com base na literatura apresentada neste trabalho, a criação de associações seria uma forma de os agricultores familiares agregarem conhecimento e explorar os benefícios disponíveis no mercado. Existem muitos programas de incentivo a esse público, porém há dificuldades de acesso em vista da burocracia exigida, uma vez que esses indivíduos, em sua maioria de leigos, precisam da ajuda de terceiros para dispor de tais benefícios. Com o associativismo, haveria uma troca de experiências entre os associados, o que facilitaria a informação sobre determinados programas entre os indivíduos do grupo, estes também poderiam explorar melhor o acompanhamento técnico e a compra direta disponível para os distritos de Sobral, como forma de fortalecer a agricultura familiar.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. **O capital social dos territórios: repensando o desenvolvimento rural**. Revista Economia Aplicada, v. IV, n. 2, p. 379-397, abr/jun, 2000.

BRASIL, Presidência da República. **Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais**, Lei nº 12.512 de 14/10/2011. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7644.htm> Acesso: 24/01/2013.

BRASIL, Secretaria da Agricultura Familiar (MDA). **Programa de Aquisição de Alimentos (PAA)**. Disponível em <<http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/paa>> Acesso: 24/01/2013.

BRASIL, Secretaria da Agricultura Familiar (MDA). **Programa Nacional**

de Crédito Fundiário (PNCF). Disponível em <<http://portal.mda.gov.br/portal/sra/programas/credito>> Acesso: 24/01/2013.

BRUNETTA, M. R. **Avaliação da eficiência técnica e de produtividade usando análise por envoltória de dados: um estudo de caso aplicado a produtores de leite.** Curitiba – PR, Ago, 2004.

CAETANO, M. R. **Novos caminhos para a agricultura familiar na era da sustentabilidade.** Sociedade e Desenvolvimento Rural, v.4, n. 1, jun, 2010.

CALDEIRA, J. F. **Estimação da estrutura a termo da curva de juros no Brasil através de modelos paramétricos e não paramétricos.** Análise Econômica, Porto Alegre, ano 29, n. 55, p. 95-122, mar. 2011.

CALUS, M. e HUYLENBROECK, G. V. **The persistence of family farming: a review of explanatory socio-economic and historical factors.** Journal of Comparative Family Studies, 41 (5), p. 639-660, 2010.

CARVALHO, R. M. e MARINHO, E. L. L. **Transformações estruturais, variações na eficiência técnica e produtividade total dos fatores no setor agrícola dos países sul-americanos – 1970 a 2000.** XXXI Encontro Nacional de Economia (Anpec), Porto Seguro – BA, 2003.

CHARNES, A.; COOPER, W.W. e RHODES, E. **Measuring the efficiency of decision making units.** North-Holland Publishing Company European Journal of Operational Research 2, p. 429-444, 1978.

COELLI, T. **A guide to DEAP version 2.1: a data envelopment analysis (computer) program.** CEPA Working Paper n. 96, University of New England, Australia, 2008.

COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M.; TONE, K. **Introduction to Data Envelopment Analysis and its uses – with DEA-Solver software and references.** Springer, 2006.

FERREIRA, M. A. M. **Eficiência técnica e de escala de cooperativas e sociedades de capital na indústria de laticínios do Brasil.** Viçosa – MG, abr., 2005.

GARCIA, J. R. **O programa nacional de produção e uso de biodiesel brasileiro e a agricultura familiar na região Nordeste.** Dissertação (Unicamp), Campinas - SP, 2007.

GEOFFROY, R. C. **Eficiências econômicas em atos de concentração:**

- rumo à incorporação das eficiências dinâmicas.** Dissertação (Unicamp), Campinas – SP, 2010.
- GOMES, E. G. **Uso de modelos DEA em agricultura: revisão da literatura.** ENGEVISTA, v. 10, n. 1, p. 27-51, jun, 2008.
- GOMES, E. G. e MANGABEIRA, J. A. de C. **Uso de análise de envoltória de dados em agricultura: o caso de Holambra.** ENGEVISTA, v. 6, n. 1, p. 19-27, abr., 2004.
- GOMES, E. G.; MANGABEIRA, J. A. de C. e MELLO, J. C. C. B. **Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso.** Revista de Economia Rural, v. 43, n. 4, p. 607-631, out/dez, 2005.
- GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; DINIZ, B. P. C.; AZZONI, C. R. e MOREIRA, G. R. C. **A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados.** XXXV Encontro Nacional de Economia (Anpec), Recife, 2007.
- JUNIOR, A. P. S.; BONACIM, C. A. G.; JUNIOR, A. C. P. **Aplicação da análise envoltória de dados (DEA) para avaliação de eficiência de usinas de açúcar e álcool da região Nordeste do Estado de São Paulo.** Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v.11, n.3, p. 494-513, 2009.
- LOPES, K. F. K. **Economia solidária: o caso dos agricultores familiares associados a Coesperança,** Santa Maria, RS. 4º Encontro Nacional De Grupos De Pesquisa – ENGRUP, São Paulo, p. 420-445, 2008
- MAIA, C. M. **Elementos que conformam a evolução da agricultura na era da globalização: o posicionamento estratégico de atores locais no Sul do Brasil.** Porto Alegre – RS, 2012.
- MALUF, R. F. **Mercados agroalimentares e a agricultura familiar no Brasil: agregação de valor, cadeias integradas e circuitos regionais.** Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 25, n. 1, p. 299-322, abr., 2004.
- MATTEI, L. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF): concepção, abrangência e limites observados.** IV Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção. Belém - PA, mar., 2001.
- MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; NETO, L. B. **Curso de análise de envoltória de dados.** XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Pesquisa Operacional e o Desenvolvimento

Sustentável. Gramado – RS, set., 2005.

PICOLOTTO, E. L. **Reconhecimento da agricultura familiar e as disputas pela classe média rural.** Revista Espaço Acadêmico, ano XI, n. 128, jan., 2012.

RAMOS, J. A. **Utilização da análise envoltória de dados (DEA) como ferramenta de gestão de desempenho organizacional no setor público: uma avaliação da eficiência técnica do Instituto Federal da Bahia (IFBA).** Vila Velha – ES, 2010.

SANTOS, D. G. dos e ZIEGELMANN, F. A. **Estimação e previsão de volatilidade em períodos de crise: um estudo comparando modelos GARCH e modelos aditivos semi-paramétricos.** Revista Brasileira de Finanças, v. 10, n. 1, p. 49-70, mar., 2012.

SANTOS, P. F. **Análise de eficiência do transporte rodoviário interestadual de passageiros por ônibus no Brasil.** Vitória – ES, fev., 2008.

SENRA, L. F. A. de C.; NANC, L. C.; MELLO, J. C. C. B. S. e MEZA, L. A. **Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA.** Pesquisa Operacional, vol. 27, nº 2, Rio de Janeiro – RJ, May/Aug, 2007.

SOBRAL, Secretaria de Agricultura e Pecuária. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).** Disponível em <<http://www.sobral.ce.gov.br/sec/sdr/projetos.html>> Acesso em 20 de janeiro de 2013.

SOUZA, G. da S. e; GOMES, E. G.; GAZZOLA, R.; SOUZA, R. S. e OLIVEIRA, M. P. **Eficiência técnica da agricultura brasileira: uma abordagem de fronteira estocástica.** Sober 47º Congresso, Porto Alegre, Jul., 2009.

TOMASETTO, M. Z. C.; LIMA, J. F. e SHIKIDA, P. F. A. **Desenvolvimento local e agricultura familiar: o caso da produção de açúcar mascavo em Capanema – Paraná.** Interações, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 21-30, jan/jun, 2009.

VEIGA, J. E.. **Agricultura familiar e sustentabilidade.** Cadernos de Ciência & Tecnologia, v.13, n.3, pp. 383-404, Brasília – DF, 1996.

WANDERLEY, M. N. B. **A valorização da agricultura familiar e a reivindicação da ruralidade no Brasil.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 2, pp. 29-37, jul/dez, 2000.

PROGRAMA GARANTIA-SAFRA: ESTUDO DA RELAÇÃO ENTRE O VOLUME DE RECURSOS APORTADOS E A PRODUÇÃO DE GRÃOS NO ESTADO DO CEARÁ (2009-2011)

João Paulo Vasconcelos Rocha*

Jair do Amaral Filho**

Francisco José Silva Tabosa***

João Paulo Oliveira de Souza****

Resumo: A seca ocasiona efeitos nocivos ao desenvolvimento regional do Nordeste brasileiro, principalmente no semiárido cearense. Nesse contexto, o seguro-safra se insere como importante política pública destinada a atenuar os impactos negativos das estiagens sobre a economia primária da região, na medida em que fornece assistência financeira às pequenas famílias de agricultores afetadas. Partindo dessa premissa, este trabalho analisa a efetividade do seguro-safra no estado do Ceará por meio do estudo da relação existente entre os aportes efetuados pelos Municípios a seus agricultores e as respectivas produções de grãos anuais das municipalidades, considerado o triênio 2009-2011. A metodologia abrangerá análise de dados quantitativos, com pesquisa exploratória junto à bibliografia correlacionada. Constatou-se haver indícios de não-efetividade na execução do seguro-safra para o período analisado, com descompasso entre o binômio estudado (aportes do seguro-safra e produção de grãos), para o que se propôs dar conhecimento do aqui concluído às autoridades municipais competentes, a fim de que promovam melhorias na execução da política pública em menção, garantindo dessa forma o caráter isonômico da ação governamental, sem prejuízo da atuação do Tribunal de Contas dos Municípios, ao qual compete a atribuição constitucional de avaliar programas de governo.

* Graduado em Estatística e Mestre em Geociências pela UFRN. Doutorando em Geografia pela Universidade Estadual do Ceará - UECE. Analista de Políticas Públicas do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará - IPECE.

** Economista. Dr. Professor Titular do DTE/CAEN/UFC.

*** Geógrafo, mestre e Doutor em Geografia pela USP. Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE.

**** Geógrafo, mestre e Doutor em Geografia pela USP. Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UECE.

Palavras-chave: Seguro-safra; Estado do Ceará; Efetividade; Aportes; Produção de Grãos.

Abstract: The drought causes harmful effects to the regional development of the Brazilian Northeast, mainly in semi-arid of Ceará State. In this context, the crop-insurance is an important public policy intended to mitigate the negative impacts of drought on the primary economy of the region. It provides financial assistance to the small farming families affected. Starting from this premise, this study analyzes the effectivity of crop-insurance in the Ceará State, through the study of the relation between the contributions made by municipalities to their farmers and their respective annual grain yields, considered the triennium 2009-2011. The methodology will include quantitative data analysis and exploratory research from the bibliography correlated. It was found traces of non-effectivity in the implementation of crop-insurance for the period with mismatch between the pair studied (crop insurance contributions and variation in grain production). It is proposed to give knowledge to the municipal authorities competent to promote improvements in the allocation of resources in favor of the statement, thereby ensuring the character of public policy isonomic crop-insurance, subject to the performance of the Municipal Court, which is responsible for assigning constitutional evaluate of government programs.

Key words: Crop-Insurance; Ceará State; Effectivity; Contributions; Grain Production.

INTRODUÇÃO

A Este trabalho se insere na linha de pesquisa sobre desenvolvimento econômico local cearense. Delimitou-se o referido tema para se efetuar análise empírica da relação existente entre a produção de grãos no estado do Ceará, durante o triênio 2009-2011, e o volume de recursos aportados pelos municípios aos seus agricultores, a título de seguro-safra, tendo como objetivo avaliar a efetividade do referido programa no período considerado.

O fenômeno da seca é secular no Nordeste e, principalmente, no semiárido cearense, afetando sensivelmente a economia primária da região, sobretudo no que concerne à produção de grãos no âmbito da

agricultura familiar. É raro os anos em que o pequeno agricultor não vê seu plantio ser prejudicado em face de estações chuvosas insuficientes.

Cenários como esse implicam em uma série de gargalos de natureza econômica e social na medida em que provocam queda de produção de bens componentes da cesta básica familiar cearense. Além disso, quadros dessa natureza resultam em perda de renda mínima dos pequenos agricultores, conduzindo-os às situações de extrema miséria.

Diante desse problema, o Governo Federal executa, de forma coordenada com os estados e municípios, uma política pública alocativa de recursos no sentido de mitigar os efeitos nocivos da seca na produção de grãos: O Garantia-Safra. O objetivo desse programa é garantir renda mínima para a sobrevivência de agricultores de localidades atingidas sistematicamente por situação de emergência ou calamidade pública em face de estiagem ou excesso hídrico.

Dessa forma, a fim de confirmar, ou não, a efetividade do Programa Garantia-Safra enquanto política pública alocativa de recursos a pequenos agricultores cearenses, traz-se, neste trabalho, o seguinte problema de pesquisa: Considerando o triênio 2009-2011, em que medida o volume de recursos aportados pelos Municípios aos seus agricultores, a título do Programa Garantia-Safra, foi influenciado pela respectiva variação na produção anual de grãos?

A importância do artigo pode ser justificada pelo fato de o Garantia-Safra ter sido criado para garantir sustentabilidade mínima da economia primária, isto é, o Programa é destinado a prover a agricultura familiar em face de estiagens, constituindo-se assim num mecanismo de transferência de renda de subsistência.

Assim, faz-se necessária avaliação da efetividade desse programa governamental, destinada a verificar se, de fato, os aportes alocados anualmente pelos municípios aos agricultores locais estão condizentes com os índices de queda (ou aumento) na produção de grãos anual. Em outras palavras, é preciso aferir se, de fato, maiores aportes estão sendo direcionados para municipalidades em situação mais alarmante, quanto à variação na sua produção.

Isto posto, o objetivo geral do trabalho é avaliar a efetividade do Garantia-Safra a partir da análise da relação existente entre o volume de recursos

municipais aportados e a correspondente variação na produção de grãos nas respectivas municipalidades no triênio 2009-2011.

Vale destacar que a metodologia deste trabalho se resume à pesquisa exploratória, análise de dados e à consulta das legislações pertinentes ao tema, bem como às principais bibliografias existentes, que permitem que se tome conhecimento de material relevante, de modo a se poder delinear uma nova abordagem sobre o assunto, chegando a conclusões que sirvam de embasamento para pesquisas futuras.

A proposta é a de que as autoridades municipais responsáveis pela política pública ora examinada tomem ciência de eventuais falhas alocativas e/ou de controle na execução do Garantia-Safra e adotem, conforme o caso, ações no sentido de resolver ou, pelo menos, minorar possíveis gargalos evidenciados neste estudo, com o objetivo de proporcionar uma distribuição de renda mínima mais eficiente e isonômica às pequenas famílias do interior cearense.

A temática será desenvolvida em seis seções, destinadas a responder o problema de pesquisa colocado. Na próxima seção será apresentada uma breve revisão da literatura sobre o programa em análise; na terceira seção serão abordados os fundamentos a cerca do Programa Garantia-safra, estudando-se tópicos como seu marco legal e sua lógica de funcionamento; em seguida, na quarta seção, são descritos os aspectos metodológicos, onde tratar-se-á de expor a metodologia de coleta dos dados utilizados; na quinta seção, será efetuada a devida análise dos resultados apurados. Por fim, na sexta seção, a conclusão encerra o estudo.

2. GARANTIA-SAFRA: UMA BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Segundo BRASIL (2006, p.03), “quando ocorre uma seca, os familiares do semiárido têm seus sistemas de produção desestruturados. Acontece a perda parcial ou total da safra e a debilitação ou morte do rebanho, fragilizando as estratégias de sobrevivência das famílias de agricultores”.

Em vários países, a contingência dos problemas criados por crises climáticas faz-se por meio de vários programas de financiamento e ajuda financeira às famílias com problemas de manter-se em condições

condignas de vida. Essas práticas partiram da concepção meramente emergencialista, na que prevalecia apenas o combate aos efeitos dos fenômenos climáticos, e assumiram um caráter permanente, na qual se destaca a aprendizagem para convivência com as particularidades de cada região. Estes países visando reduzir o sofrimento das pessoas, aumentar a eficiência econômica na aplicação dos recursos de assistência e estimular a construção de uma relação de cidadania entre Estado e sociedade civil, adotam políticas públicas planejadas e permanentes, centradas em planos de seguro agrícola, onde objetivam também assegurar ao produtor agrícola tranquilidade e segurança nos momentos de crises climáticas.

Para Leite (2005, p.276), “no caso do Nordeste, conforme proposta do Governo do Ceará ao Ministério do Desenvolvimento Agrário em 2001, a nova política do Seguro-Safra seria direcionada para garantir uma renda mínima aos agricultores mais pobres e que são mais gravemente afetados pelas perdas de safra”. O mesmo autor destaca que “outra meta prevista no programa é oferecer a oportunidade de educação (alfabetização) e capacitação contextualizada de convívio com o semi-árido”.

O Programa Garantia-Safra é um mecanismo de transferência de renda que foi idealizado e implantado primeiramente no Ceará – um marco importante na história econômica cearense e nacional. Depois passou a ser proposto para outros estados brasileiros. Este Programa é destinado aos agricultores mais gravemente prejudicados e susceptíveis aos efeitos negativos das secas ou estiagens. Neste perfil historicamente enquadraram-se os pequenos agricultores de base familiar do semi-árido.

A atuação conjunta e coordenada dos três entes federativos (Municípios, Estados e União) é fundamental para a contingência dos efeitos negativos das irregularidades climáticas no semi-árido nordestino. Essa atuação permanente contribui para a fixação do agricultor no campo, amenizando a migração para os grandes centros urbanos.

O grupo mais pobre do Nordeste é o das famílias de agricultores com pouca ou nenhuma terra, muitos dos quais a cultivam através das modalidades de meeiros, parceiros ou de arrendamento. Essas pessoas são basicamente dependentes da agricultura de sequeiro e, em grande parte, de subsistência, e vivem na pobreza ou na indigência, sendo altamente vulneráveis nos anos de seca, quando perdem praticamente

todos os seus meios de subsistência (LEITE, 2005, p. 279).

Esta descrição minuciosa das condições de subsistência do pequeno agricultor nordestino subtende fortemente a necessidade de um seguro para esse grupo de produtores. É de extrema importância um mecanismo que atenda realmente os mais vulneráveis à irregularidade climática e restitua o poder aquisitivo destes. Durante as secas ou estiagens a perda de renda real desses agricultores, em decorrência da perda de safras, é fato incontestável.

A existência de políticas agrícolas é um fator que influencia a produção de grãos, afetando direta e indiretamente na sua rentabilidade e sustentabilidade. Os agricultores familiares são particularmente sensíveis à falta de seguro e garantia de preços. Sem garantias que ofereçam estabilidade à atividade e reduzam os riscos associados ao crédito rural e à adoção de tecnologias, os agricultores familiares se retraem, reduzindo, assim a sua produção (SOUZA FILHO et al., 2004 apud FERREIRA et al., 2006, p.4).

Segundo Vieira (2004) apud Ferreira et al. (2006, p.5), “são inúmeras as estratégias adotadas pelos agricultores, a fim de proporcionar a sua convivência com os problemas ocasionados pela seca”.

Dentre as estratégias referidas acima, podemos destacar: A intervenção nos sistemas naturais; as atividades rurais não agrícolas; a intervenção na dinâmica social; a migração para os centros urbanos; a mendicância; a passividade e a solidariedade.

Segundo Vieira (2004) apud Ferreira et al. (2006, p.6), “a solidariedade é uma estratégia encontrada principalmente nas relações entre familiares, parentes e amigos, nelas são realizados mutirões onde ocorrem a troca de favores e a ajuda mútua”.

O Capital Social, a habilidade de firmas ou indivíduos em gerar valor a partir da rede de relações sociais nas quais estão inseridos, é extremamente importante porque ele gera desenvolvimento local e eleva a qualidade de vida da população através de parcerias entre iniciativas estaduais, possibilitando a criação de obras públicas e abrindo as portas para o mercado, facilitando com isso, a comercialização de seus produtos, conquistando autonomia e a auto-sustentabilidade da comunidade (MAYORGA, 2005, apud FERREIRA et al. 2006, p.6 e 7).

Uma estratégia, talvez a mais viável, é a criação de políticas públicas, desde que sejam políticas agrícolas eficientes, eficazes e efetivas. No Ceará pode-se citar a política de garantia de safras, inicialmente conhecido como Programa Seguro-Safra, atualmente denominado Programa Garantia-Safra.

Os fenômenos climáticos sempre influenciaram fortemente a produção agrícola de sequeiro. A ocorrência de chuvas é um principal determinante do sucesso da produção agrícola de sequeiro, pois esta atividade não dispõe de fontes de água como nas áreas onde se praticam atividades de agricultura irrigada.

No Estado do Ceará a agricultura familiar apresentou, durante muito tempo, uma baixa produção de grãos, devido principalmente a fatores como qualidade das sementes e a fatores climáticos como pluviosidade. Para garantir aos agricultores familiares um meio de convivência com as condições impostas pelas secas, tornou-se necessária a criação de medidas que minimizassem os impactos causados por estes fatores (FERREIRA et al. , 2006, p.3).

A atuação de mecanismos de proteção aos pequenos produtores durante as irregularidades climáticas é de fundamental importância para garantir o nível de produção de grãos demandado pelo consumo doméstico e pelo mercado. Como exemplo desses mecanismos preventivos podemos citar: o Programa de distribuição de sementes, atualmente conhecido como Hora de Plantar; e um Programa mais recente e tema deste trabalho, Programa Garantia-Safra.

Criado como incentivo à cultura do algodão e tendo como público alvo os produtores de baixa renda, somente a partir de 1994 o programa de distribuição de sementes foi reestruturado, ocasião em que foi dado início a um controle efetivo [...]. Até então, havia a possibilidade de distribuição de grãos quando não havia sementes e, através de Decreto, foi oficializado que somente sementes poderiam ser distribuídas. Nessa época, já vinham sendo distribuídas sementes de várias culturas, dentre elas o milho. No entanto, a distribuição de sementes de milho híbrido somente se iniciou a partir de 1999, em decorrência de uma experiência positiva que havia sido realizada no ano anterior (PESSOA; BOTELHO e SILVA; 2006, p.8-9).

Em relação ao Programa Garantia-Safra, oportuno observar o que diz o texto abaixo sobre sua contribuição para a sustentabilidade da agricultura familiar do Estado do Ceará.

Em 1994, houve a reestruturação do programa de distribuição de sementes no Estado do Ceará, desde então, o programa passou a ser visto como uma política agrícola viável. Porém, foi a partir de 2003, com o lançamento do Projeto Garantia-Safra, chamado pelos agricultores de Seguro-Safra, que o Estado obteve os maiores picos de produção de grãos, com destaque para o ano de 2003, quando houve a maior safra de grãos da história do Ceará (FERREIRA et al., 2006, p.07).

Segundo Ferreira et al (2006, p.07), “o projeto Garantia-Safra é um mecanismo permanente e institucionalizado de garantia de renda ao agricultor familiar do semi-árido quando houver perda de safra em razão de estiagem”.

Não basta apenas a existência de mecanismos de transferência de renda para vencer os problemas ocasionados pelas irregularidades climáticas. Fazem-se necessárias avaliações constantes dos impactos promovidos por estes mecanismos. Devem-se criar indicadores consistentes com a realidade do Programa e do Público-alvo, capazes de capturar o máximo de informações relevantes à melhoria da aplicação do Programa.

Segundo Ferreira et al (2006, p.13), “deve ser feita uma análise de eficiência, eficácia e efetividade do Projeto [Garantia-Safra], a fim de atender a todos os agricultores sujeitos aos problemas ocasionados pela seca”.

De acordo com Leite (2005, p.240), o controle na execução dos programas “corresponde à administração das metas e tem por finalidade medir e examinar os resultados obtidos para avaliar e adotar as medidas corretivas necessárias”.

Para Leite (2005, p.241), “a organização de um sistema de controle deverá basear-se nos seguintes requisitos: a) estabelecimento de critérios que permitam avaliar os resultados; b) adoção de um sistema administrativo que revisará e avaliará a execução”.

3. FUNDAMENTOS DO PROGRAMA GARANTIA-SAFRA

O programa Garantia-Safra, instituído pela lei nº 10.420 de 10 de abril de 2002 e alterado pela lei nº 10.700 de 9 de julho de 2003, é um mecanismo de inclusão social, cujo objetivo é garantir condições mínimas de sobrevivência aos pequenos agricultores de base familiar de Municípios sistematicamente sujeitos a situação de emergência ou estado de calamidade pública em razão do fenômeno da estiagem ou excesso hídrico, situados na área de atuação da Agência de Desenvolvimento do Nordeste – ADENE, definida pela Lei Complementar nº 125, de 3 de janeiro de 2007. Este mecanismo atua somente quando há perda mínima de 50% da safra de feijão, milho, arroz, mandioca ou algodão, ou de outras culturas definidas pelo órgão gestor do Fundo devido à ocorrência de estiagem ou excesso hídrico mediante parecer técnico das autoridades competentes.

O Garantia-Safra abrange os Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e as regiões e os Municípios do Estado de Minas Gerais de que tratam as Leis nos 1.348, de 10 de fevereiro de 1951, 6.218, de 7 de julho de 1975, e 9.690, de 15 de julho de 1998, bem como os Municípios de Águas Formosas, Angelândia, Aricanduva, Arinos, Ataléia, Bertópolis, Campanário, Carlos Chagas, Catuji, Crisólita, Formoso, Franciscópolis, Frei Gaspar, Fronteira dos Vales, Itaipé, Itambacuri, Jenipapo de Minas, José Gonçalves de Minas, Ladainha, Leme do Prado, Maxacalis, Monte Formoso, Nanuque, Novo Oriente de Minas, Ouro Verde de Minas, Pavão, Pescador, Ponto dos Volantes, Poté, Riachinho, Santa Fé de Minas, Santa Helena de Minas, São Romão, Serra dos Aimorés, Setubinha, Teófilo Otoni, Umburatiba e Veredinha, todos em Minas Gerais, e ainda os Municípios do Estado do Espírito Santo relacionados na Lei nº 9.690, de 15 de julho de 1998, bem como o Município de Governador Lindemberg.

Para o sucesso desta ação faz-se necessário, que antes do período de plantio, ocorra à adesão anual tanto dos Estados como dos municípios e dos agricultores.

Podem participar todos os agricultores que atenderem os seguintes critérios:

- i. Não ser beneficiário de outros programas de transferência de

- renda por motivo de estiagem ou excesso hídrico, que utilizem recursos da União;
- ii. Ter renda média bruta familiar mensal de até 1,5 (um e meio) salário mínimo (excluídos os benefícios previdenciários rurais) nos 12 (doze) meses que antecederam à inscrição;
 - iii. Cultivar áreas não irrigadas, isto é, cultivo de sequeiro;
 - iv. Cultivar em área de até 5 hectares;
 - v. Efetuar a adesão ao Programa antes do plantio;
 - vi. Contribuir com anuidade máxima de 1% (um por cento) em 2012, 1,25% (um inteiro e vinte e cinco centésimos por cento) no ano de 2013, 1,50% (um inteiro e cinquenta centésimos por cento) no ano de 2014, 1,75% (um inteiro e setenta e cinco centésimos por cento) no ano de 2015 e de 2% (dois por cento) a partir do ano de 2016, do valor da previsão do benefício anual, e será fixada anualmente pelo órgão gestor do Fundo;
 - vii. Explorar área não superior a quatro módulos fiscais;
 - viii. Participar dos programas de capacitação/educação rural, quando ofertados;

Em síntese, podem participar do Programa todos os agricultores familiares selecionados nos moldes do PRONAF (Programa Nacional de Agricultura Familiar).

O Programa Garantia-safra constitui um importante mecanismo de combate a desestruturação da agricultura familiar no semi-árido brasileiro.

3.1. Lógica do Fundo Garantia-Safra.

O Fundo Garantia-Safra (FGS) foi constituído com o objetivo de envolver os agricultores familiares e os entes federativos, de forma solidária, através de contribuições de recursos financeiros que possibilitem o funcionamento e operacionalização do Programa.

Importa ressaltar que os recursos depositados do FGS não mais pertencem a um Estado ou município específico. Eles serão utilizados conforme a ocorrência de estiagem ou excesso hídrico em toda a região

de abrangência do Programa.

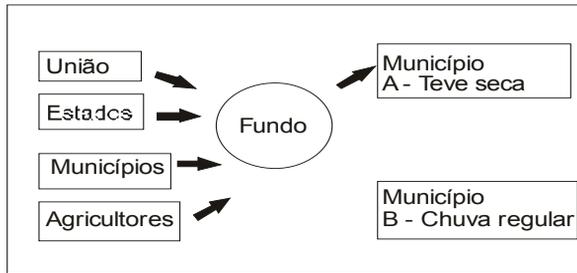


Figura 01 – Fluxograma recursos financeiros

Fonte: Brasil (2012)

A composição do Fundo Garantia-Safra foi definido no artigo 6º, da lei 10.420/2002, alterada pela Lei nº 12.766, de 27 dezembro de 2012. Nela está previsto que:

- i. A contribuição, por adesão, do agricultor familiar para o Fundo Garantia-Safra não será superior a 1% (um por cento) em 2012, 1,25% (um inteiro e vinte e cinco centésimos por cento) no ano de 2013, 1,50% (um inteiro e cinquenta centésimos por cento) no ano de 2014, 1,75% (um inteiro e setenta e cinco centésimos por cento) no ano de 2015 e de 2% (dois por cento) a partir do ano de 2016, do valor da previsão do benefício anual, e será fixada anualmente pelo órgão gestor do Fundo;
- ii. A contribuição anual do Município será de até 3% (três por cento) em 2012, 3,75% (três inteiros e setenta e cinco centésimos por cento) no ano de 2013, 4,50% (quatro inteiros e cinquenta centésimos por cento) no ano de 2014, 5,25% (cinco inteiros e vinte e cinco centésimos por cento) no ano de 2015 e de 6% (seis por cento) a partir do ano de 2016, do valor da previsão de benefícios anuais para o Município, conforme acordado entre o Estado e o Município;
- iii. A contribuição anual do Estado, a ser adicionada às contribuições

do agricultor e do Município, deverá ser em montante suficiente para complementar a contribuição de 10% (dez por cento) em 2012, 12,50% (doze inteiros e cinquenta centésimos por cento) no ano de 2013, 15% (quinze por cento) na safra 2014/2015, 17,50% (dezessete inteiros e cinquenta centésimos por cento) no ano de 2015 e de 20% (vinte por cento) a partir de 2016, do valor da previsão dos benefícios anuais, para o Estado;

- iv. A União aportará anualmente, no mínimo, recursos equivalentes a 20% (vinte por cento) em 2012, 25% (vinte e cinco por cento) no ano de 2013, 30% (trinta por cento) no ano de 2014, 35% (trinta e cinco por cento) no ano de 2015 e de 40% (quarenta por cento) a partir de 2016, da previsão anual dos benefícios totais.

Para melhor entender a lógica do Fundo Garantia-Safra vejamos o exemplo a seguir, considerando as contrapartidas (percentuais) dos participantes e valor do benefício Garantia-Safra estipulados pela Lei nº 12.766, de 27 dezembro de 2012, onde consta que referido benefício deve somar no máximo R\$ 1.200,00 (hum mil e duzentos reais). Desta forma, a contribuição de cada participante aderido no ano de 2012, pelos dados considerados, totalizou:

Agricultor (1% de R\$ 1.200,00): R\$ 12,00

Município (3% de R\$ 1.200,00): R\$ 36,00 por agricultor aderido

Estado (6% de R\$ 1.200,00): R\$ 72,00 (no mínimo) por agricultor aderido

União (20% de R\$ 1.200,00): R\$ 240,00 (no mínimo) por agricultor aderido

Quadro 01 – Valores das contrapartidas

Fonte: Brasil (2012)

Quando for um conjunto de agricultores de um determinado município, o raciocínio é o mesmo. Exemplo:

Ocorrência de 1.000 agricultores aderidos no Município

Contribuição dos agricultores neste Município:

1.000 (agricultores) X R\$ 12,00 (contribuição) = R\$ 12.000,00

Valor total de benefícios que iria para o Município em caso de estiagem

Quadro 02 – Valores das contrapartidas correspondentes a mil agricultores

Fonte: Brasil (2012)

O Programa Garantia-Safra possui quatro etapas distintas e mobiliza diversos atores, órgãos governamentais e entidades da sociedade civil. Como é uma ação solidária, para acontecer, necessita da colaboração de todos. Essa colaboração, quando eficiente, implica em um maior número de agricultores familiares atendidos e uma maior agilidade no pagamento do benefício quando ele for necessário (BRASIL, 2006, p.06).

No Garantia-Safra eficiência significa, de um lado, atender o maior número possível de agricultores familiares e do outro, efetivar o mais breve possível o pagamento dos respectivos benefícios. O tempo de ocorrência entre uma ação e outra em determinado município pode ser um bom indicador de desempenho local do Programa. Isso porque há entre essas ações um vasto campo de tarefas que interagem para a concretização de resultados. Se uma tarefa não for cumprida prejudica seriamente o desempenho da posterior.

3.2. Evolução Quantitativa do Garantia-Safra

Em 2002, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), o total de municípios brasileiros participantes do Programa Garantia-Safra era de apenas trezentos e trinta e três. Percebe-se que, conforme detalhado na Tabela 01, dos anos de 2002 a 2011 houve uma

evolução considerável do número de municípios participantes, com um aumento absoluto de seiscentos e cinquenta e sete integrantes, ou seja, um crescimento de aproximadamente duzentos por cento. Esse aumento no número de adesões está relacionado ao engajamento do Governo Federal, por meio do MDA, em conjunto com estados e municípios.

Tabela 01 – Número de Municípios Participantes

| Estado | Municípios Participantes | | | | | | | | | |
|--------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
| | 2002-2003 | 2003-2004 | 2004-2005 | 2005-2006 | 2006-2007 | 2007-2008 | 2008-2009 | 2009-2010 | 2010-2011 | |
| AL(102) | 1 | 13 | 19 | 19 | 0 | 12 | 11 | 24 | 27 | |
| BA(417) | 0 | 20 | 39 | 35 | 22 | 54 | 87 | 151 | 204 | |
| CE(184) | 160 | 74 | 146 | 161 | 152 | 167 | 161 | 172 | 180 | |
| MA(217) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 40 | 28 | 23 | |
| MG(168) | 0 | 52 | 18 | 22 | 8 | 9 | 26 | 35 | 52 | |
| PB(223) | 78 | 102 | 109 | 129 | 124 | 148 | 151 | 162 | 166 | |
| PE(185) | 26 | 49 | 44 | 48 | 46 | 57 | 57 | 60 | 66 | |
| PI(224) | 44 | 28 | 47 | 83 | 74 | 121 | 95 | 126 | 149 | |
| RN(167) | 0 | 7 | 26 | 35 | 33 | 52 | 69 | 87 | 107 | |
| SE(75) | 24 | 22 | 17 | 11 | 12 | 13 | 17 | 14 | 16 | |
| Total | 333 | 367 | 465 | 543 | 471 | 635 | 714 | 859 | 990 | |

Fonte: Brasil, MDA (2011). Elaboração dos autores.

Já no estado do Ceará, durante o período em comento, o crescimento foi de apenas 12,5%, um aumento absoluto de somente 20 municípios, bem abaixo da média de evolução total. Isso se deve ao fato de o Programa Garantia-Safra ter se iniciado nesse estado, cuja grande parte dos municípios (86,95%) aderiu ao Programa no seu primeiro ano de execução, ou seja, no ano 2002, o percentual de municípios cearenses que aderiram ao Programa já era bem significativo, se comparado aos demais Estados da Federação, tanto que atingiu em 2011 o maior patamar de adesão ao programa, com aproximadamente 98% de seus municípios (do estado do Ceará) participando do Garantia-Safra.

Ainda de acordo com o MDA (2011), no que concerne ao número de agricultores participantes do Programa, no ano de 2002, o número de adesões somava um total de 200.292. Verifica-se que, de acordo com a tabela a seguir, dos anos de 2002 a 2011 houve um incremento de 537.268 no número de adesões, totalizando um montante de 737.920 inscritos, resultando em um crescimento percentual de 268%.

Tabela 02 – Adesões de Agricultores

| UF | Adesões de Agricultores | | | | | | | | |
|----|-------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| | 2002 - 2003 | 2003 - 2004 | 2004 - 2005 | 2005 - 2006 | 2006 - 2007 | 2007 - 2008 | 2008 - 2009 | 2009/2010 | 2010-2011 |
| AL | 189 | 6.988 | 11.051 | 11.479 | 0 | 5.730 | 3.032 | 10.881 | 12.735 |
| BA | 0 | 7.000 | 8.907 | 9.148 | 6.063 | 15.176 | 22.645 | 64.879 | 114.757 |
| CE | 108.950 | 36.106 | 128.663 | 160.012 | 172.931 | 285.363 | 260.687 | 290.105 | 272.581 |
| MA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 118 | 6.036 | 5.153 | 11.410 |
| MG | 0 | 26.577 | 8.563 | 7.102 | 812 | 4.326 | 9.783 | 10.942 | 19.796 |
| PB | 29.972 | 37.562 | 49.755 | 54.791 | 59.310 | 74.345 | 83.329 | 82.205 | 81.083 |
| PE | 27.696 | 28.879 | 31.908 | 46.264 | 52.899 | 78.275 | 78.216 | 90.528 | 98.967 |
| PI | 18.761 | 12.602 | 23.543 | 38.206 | 34.210 | 63.286 | 55.848 | 68.316 | 84.452 |
| RN | 0 | 3.155 | 8.613 | 12.005 | 8.461 | 14.087 | 16.707 | 25.298 | 31.209 |
| SE | 14.724 | 18.970 | 16.858 | 17.577 | 11.635 | 17.900 | 16.942 | 13.495 | 10.930 |

Fonte: Brasil, MDA (2011). Elaboração dos autores.

4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, será apresentada a metodologia de coleta e de tratamento dos dados relacionados aos aportes municipais destinados aos pequenos agricultores a título de benefício Garantia-Safra e às correspondentes variações percentuais na produção de grãos nas respectivas municipalidades, para a série temporal 2009-2011.

4.1 Seleção dos Municípios por Amostragem Estratificada Proporcional

Antes de se iniciarem as análises quantitativas acerca do comportamento trienal (2009-2011) dos aportes municipais do Garantia-Safra em relação à variação percentual na produção de grãos, faz-se necessária a realização de amostragem estratificada proporcional, tendo em conta a quantidade expressiva de elementos da população estudada (184 municípios).

A amostragem estratificada é utilizada quando a população possui características que permitem a criação de subconjuntos homogêneos, já que nestes casos as amostras extraídas por amostragem simples são menos representativas. É dita proporcional a amostra que retrata, em termos percentuais (proporcionais), o número de elementos contidos no correspondente estrato populacional.

Dito isso, cabe rememorar que os Municípios cearenses são anualmente classificados pelo IPECE (2012) quanto aos respectivos graus de vulnerabilidade (quatro), que é mensurada a partir do IMA⁵, conforme já demonstrado. Tomando por base a referida segmentação das municipalidades, optou-se por realizar o cálculo da amostra de maneira estratificada, aja vista a existência de estratos homogêneos (divididos por graus de vulnerabilidade) na população analisada.

Nesse sentido, considerando que o objetivo maior deste trabalho é avaliar a efetividade do Programa governamental Garantia-Safra, utilizar-se-á, para tal, a metodologia de amostragem adotada pelo Tribunal de Contas da União (TCU), extraída do Manual de Técnicas de Amostragem para Auditorias (2002). Vale frisar que a referida Corte de Contas é constitucionalmente (art. 70, Constituição Federal) competente para efetivar auditorias operacionais das políticas públicas federais, tais como o Garantia-Safra.

Sobre a técnica de estratificação, alerta o TCU (2002, p. 17) que cada elemento deve constar em um único estrato, ou seja, “os estratos não podem possuir intersecções, enquanto que o conjunto de elementos de um estrato deve ser o mais homogêneo possível em relação à característica que se pretende examinar”. Considerando que este trabalho se reporta ao triênio 2009-2011 utilizar-se-á como estratos populacionais de referência para o cálculo do espaço amostral os relacionados ao ano de 2009, descritos no Relatório do IPECE (2009) que divulgou o IMA naquele exercício, estratificando-os por classes de vulnerabilidade, conforme destacado a seguir no Quadro 3:

Quadro 03 – Intervalos do IMA

| Classe | Intervalo do IMA | Nº. de Municípios | Cor no Mapa |
|---------------------------------|-----------------------|-------------------|---------------|
| 1 - Alta Vulnerabilidade | Acima de 0,7540 | 28 | Vermelho |
| 2 - Média-Alta Vulnerabilidade | Entre 0,6650 e 0,7540 | 71 | Laranja |
| 3 - Média-Baixa Vulnerabilidade | Entre 0,5761 e 0,6649 | 49 | Amarelo |
| 4 - Baixa Vulnerabilidade | Abaixo de 0,5761 | 36 | Amarelo Claro |

Fonte: IPECE (2009)

Além disso, considerando o objetivo da pesquisa, e levando em conta o erro amostral evidenciado a seguir, estabeleceu-se o percentual de 10% – dos quatro subconjuntos da população acima retratada – como ⁵ Índice Municipal de Alerta, desenvolvido pelo IPECE (2012).

adequado e razoável para a delimitação do espaço amostral. Arbitrou-se o referido percentual para o tamanho da amostra devido ao escopo deste estudo, prezando assim pela sua viabilidade técnica, sem que fosse desconsiderada a representatividade da amostra. Portanto, considerado o universo total de 184 municípios, ter-se-á as seguintes distribuições quantitativas amostrais, conforme a Tabela 3 abaixo:

Tabela 03 – Classes de Vulnerabilidade

| Classes de Vulnerabilidade - 2009 | Estrato Populacional | Estrato Amostral (10%) | Arredondamento (1 casa decimal) |
|-----------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|
| Alta | 28 | 2.8 | 3 |
| Média-Alta | 71 | 7.1 | 7 |
| Média-Baixa | 49 | 4.9 | 5 |
| Baixa | 36 | 3.6 | 4 |
| Total de Municípios | 184 | 18.4 | 19 |

Fonte: IPECE (2012). Elaborada pelos autores.

Visando justificar a arbitragem efetuada quanto ao número de municipalidades componentes da amostra acima, assegura-se que o percentual escolhido (10%) não prejudica a extrapolação dos resultados amostrais advindos para a população, visto que o erro amostral, calculado de acordo com metodologia utilizada pelo TCU, foi de apenas 5,3%. Para a citada Corte de Contas, o erro amostral é definido como a diferença entre as médias amostral e populacional (TCU, 2002).

Em outras palavras, os 5,3% obtidos foram mensurados a partir da seguinte fórmula, considerando os dados afetos ao ano de 2009 (ano de referência):

Erro amostral = (Média dos IMA amostral - Média dos IMA populacional) ÷ (Média dos IMA populacional)

Erro amostral = (0,70034 - 0,665042) ÷ (0,665042)

Erro amostral = 0,053076 ou 5,3%

Dessa forma, depois de delimitada a quantidade de municípios a serem analisados por grau de vulnerabilidade, passa-se a abordar a questão pertinente a quais entes municipais devem ser escolhidos, dentro de cada estrato.

Tendo em vista o escopo deste trabalho, selecionar-se-á, respeitado o limite amostral definido na tabela anterior, por classes de vulnerabilidade, as cidades que detenham os maiores IMA's, posto que esse índice, conforme já amplamente recorrido, está, em tese, diretamente relacionado à situação de desamparo de recursos pelos pequenos agricultores.

Ladeado a esse requisito estabelecido, some-se que as cidades devem figurar como beneficiadas por aportes do Garantia-Safra no triênio 2009-2011, para fins de comparabilidade dos respectivos dados.

Assim, tomando por base os dois requisitos acima determinados, elegem-se, conforme exposto na Tabela 4, os seguintes Municípios como amostra a ser estudada nos tópicos seguintes:

Tabela 04 – Estratos

| Município | IMA 2009 | Classe Vulnerabilidade | Estrato |
|---------------------------|----------|------------------------|---------|
| Madalena | 0.8243 | Alta | 1 |
| Deputado Irapuan Pinheiro | 0.8239 | Alta | 1 |
| Arneiroz | 0.8116 | Alta | 1 |
| Paramoti | 0.7535 | Média Alta | 2 |
| Jucás | 0.7529 | Média Alta | 2 |
| Quixadá | 0.7523 | Média Alta | 2 |
| Parambu | 0.7507 | Média Alta | 2 |
| Araripe | 0.7502 | Média Alta | 2 |
| Hidrolândia | 0.7473 | Média Alta | 2 |
| Acopiara | 0.7453 | Média Alta | 2 |
| Nova Russas | 0.6637 | Média Baixa | 3 |
| Potengi | 0.6624 | Média Baixa | 3 |
| Poranga | 0.6624 | Média Baixa | 3 |
| Crato | 0.6622 | Média Baixa | 3 |
| Itaiçaba | 0.6571 | Média Baixa | 3 |
| Bela Cruz | 0.5742 | Baixa | 4 |
| Caucaia | 0.5734 | Baixa | 4 |
| Tururu | 0.571 | Baixa | 4 |
| Itapipoca | 0.5681 | Baixa | 4 |

Fonte: Elaborada pelo Autores

Em suma, optou-se por calcular o espaço amostral com base no IMA, por se considerar que este índice oficial desenvolvido pelo IPECE retrata quadros de vulnerabilidade para os 184 municípios cearenses, os quais

são divididos em quatro classes de vulnerabilidade, o que contribuiu de forma efetiva para a seleção de uma amostra composta por quatro estratos homogêneos que representassem a população de municípios cearenses. Ademais, o IMA contempla fatores impactantes na produção agrícola de subsistência cearense, dentre os quais se destaca a baixa produção agrícola, variável objeto deste estudo, que será associada ao montante de aportes municipais efetivados à conta do Garantia-Safra, a fim de avaliar a efetividade do Programa em questão.

4.2 Modelo Econométrico

Finalizando o rol de procedimentos voltados para o estudo da relação entre aportes municipais do Garantia-Safra a pequenos agricultores e produção agrícola municipal, serão aplicadas técnicas econométricas destinadas a verificar o grau de significância das variáveis independente (produção agrícola municipal relativa) e dependente (aporte municipal relativo de Garantia-Safra), ambas relacionadas ao fenômeno econômico estudado neste trabalho.

Em outras palavras, será aferida em que medida a política pública de aportes municipais do Garantia-Safra (variável dependente), no triênio 2009-2011, é explicada pela variável independente selecionada (Produção Agrícola Municipal Relativa). A análise recairá sobre todos os municípios cearenses que compõem os estratos populacionais um (mais vulnerável) e quatro (menos vulnerável). Portanto, foi selecionada como variável independente (explanatória) a Produção Agrícola Municipal Relativa.

Cabe ainda esclarecer que a análise econométrica em menção será realizada mediante utilização via metodologia de dados em painel, aja vista tratar-se de fenômeno econômico observado em várias entidades (municípios) numa série temporal.

Segundo Damodar e Gujarati (2011, p. 588), dados em painel se relacionam a indivíduos, empresas, Estados, países etc. sendo que, com o tempo, tende a haver heterogeneidade nessas unidades. Asseveram ainda os autores que combinando séries temporais com observações de corte transversal, os dados em painel oferecem dados mais informativos, maior variabilidade, menos colinearidade entre variáveis, mais graus de liberdade e mais eficiência.

Dessa forma, diante das características da população estudada e das vantagens elencadas, para a análise econométrica em questão será utilizada a metodologia de Dados em Painel.

Esta análise recairá sobre as variáveis aporte municipal relativo (dependente) e produção municipal de grãos relativa (explicativa), sendo preciso realçar que, nesta abordagem econométrica, os dados relacionados às suscitadas variáveis serão coletados junto a todos os municípios que compõem os estratos populacionais de alta e baixa vulnerabilidades (1 e 4, respectivamente), já devidamente apresentados neste trabalho.

Em vista de o fenômeno estudado se desenvolver na forma temporal (triênio 2009-2011), em que pese igualmente a existência de cortes transversais representados pelos estratos populacionais 1 e 4, será adotada a metodologia de apresentação de dados em painel, que possui quatro modelos, de acordo com Damodar e Gujarati (2011):

Dada a grande variabilidade dos dados afetos à produção e ao aporte relativos entre os municípios observados, bem como o fato destes estarem contidos em um universo populacional maior (184 municípios), optou-se por efetuar o estudo econométrico a partir de um dos dois últimos modelos (efeitos fixos ou aleatórios).

De acordo com Damodar e Gujarati (2011), a diferença entre o modelo de efeitos fixos e o de componentes de erros (efeitos aleatórios) reside no fato de que, no primeiro, a unidade de corte transversal tem seu próprio valor (fixo) de intercepto em todos esses N valores para cada N unidades de corte transversal, ao passo que, no segundo paradigma, o intercepto (comum) representa o valor médio de todos os interceptos (de corte transversal) e o componente de erro (ϵ) representa o desvio (aleatório) do intercepto individual desse valor médio. Ainda segundo autores, tal componente de erro “não é diretamente observável; ele é o que se conhece como uma variável não observável ou latente” (DAMODAR e GUJARATI, 2011, p. 599).

Para selecionar o modelo econométrico que dará suporte às conclusões deste estudo foi aplicado o teste de Hausman, que informará em dada aplicação se o termo idiossincrático (elemento de erro combinado da série temporal 2009-2011 e do corte transversal, ou seja, dos estratos de municípios 1 e 4) está correlacionado com a variável explanatória produção de grãos relativa, isto é, se o MCE é o modelo adequado

(DAMODAR e GUJARATI, 2011).

Com o intuito de avaliar a relação entre a produção de grãos relativa municipal e os respectivos aportes a título de Garantia-Safra, para o triênio 2009-2011, especifica-se o seguinte modelo para dados em painel:

$$APORTE_RELAT_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 PROD_RELAT_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Onde $APORTE_RELAT_{i,t}$ representa o valor dos aportes municipais realizados, em razão do total aportado pelos municípios cearenses a título de Garantia-Safra para o período 2009-2011; $PROD_RELAT_{i,t}$ é a produção de grãos municipal, em razão do total produzido pelas municipalidades cearenses no período 2009-2011.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados dos testes econométricos referente ao Garantia-Safra.

Inicialmente foi realizado o teste de Hausman, e verificou-se diferença entre os coeficientes fixo (menor) e randômico (maior) de 0,78203, culminando na validação da hipótese nula. Portanto, com base no resultado obtido mediante teste de Hausman, o qual convergiu para a aceitação da hipótese nula do modelo econométrico, adotar-se-á o modelo dos componentes aleatórios para estimar a relação entre as variáveis aportes relativos e produção de grãos relativas.

Isso posto, seguem, por estratos populacionais de municípios, os resultados das estimações da equação acima, realizadas por meio do aplicativo *Stata 11.0* nas Tabelas 7 e 8:

Tabela 7 – Resultados da Estimação (Alta Vulnerabilidade)

| Variável | Coef. | Std. Err. | t | Prob. |
|---------------------|--------|-----------|------|-------|
| prod_rel | 0.2288 | 0.0754 | 3.03 | 0.002 |
| _cons | 0.0064 | 0.0009 | 7.22 | 0.000 |
| R-sq: | 0.3537 | | | |
| Number of obs: | 84 | | | |
| Number of groups: | 28 | | | |
| Prob (F-statistic): | 0.0024 | | | |

Fonte: Elaborado pelo Autor

Tabela 8 – Resultados da Estimação (Baixa Vulnerabilidade)

| Variável | Coef. | Std. Err. | t | Prob. |
|----------|-------|-----------|---|-------|
|----------|-------|-----------|---|-------|

| | | | | |
|---------------------|---------|--------|------|-------|
| prod_relát | 0.04718 | 0.0256 | 1.84 | 0.065 |
| _cons | 0.00347 | 0.0007 | 4.57 | 0.000 |
| R-sq: | 0.2057 | | | |
| Number of obs: | 81 | | | |
| Number of groups: | 27 | | | |
| Prob (F-statistic): | 0.0653 | | | |

Fonte: Elaborado pelo Autor

De início, conforme a Tabela 7 observa-se que o número de municípios (*number of groups*) a serem observados no triênio 2009-2011 totaliza 28 (vinte e oito), extraídos dos estratos de alta vulnerabilidade. Assim, como a série temporal engloba três cortes transversais, se obtém um total de 84 observações (*number of obs*). Por sua vez, na Tabela 8, a quantidade de municípios do estrato de baixa vulnerabilidade analisados é de 27 (vinte e sete), culminando 81 observações.

Do exposto, observa-se que, para o estrato de alta vulnerabilidade, o coeficiente é igual a 0.2288, o que indica que a variável produção relativa explica em 22,88% das observações a variável dependente (aportes municipais do Garantia-Safra), ao passo que, no estrato de baixa vulnerabilidade, o seu coeficiente é igual a 0.0471, onde tal índice de explicação mediu apenas 4,71% das observações. Isso reforça as conclusões emanadas nos tópicos relacionados às análises gráfica e estatística, qual seja, de que há pouca relação entre as variáveis aportes e produção municipais.

Por outra via, a coluna do erro padrão (*std error*), evidencia estimativas para os desvios padrão afetos às distribuições dos respectivos coeficientes. Seus valores (erro padrão) permitem medir a confiança estatística em relação a tais estimativas. Assim, quanto maiores forem os erros padrão, menor será a confiança que se pode ter nos valores estimados.

Nesse raciocínio, depreende-se que a coluna *std error* apresentou valor consideravelmente baixo (0,075) para o estrato de maior vulnerabilidade (1), o que confere razoável confiabilidade à estimação da relação existente entre as variáveis aportes relativos municipais (explicada) e produção relativa municipal (explicativa). Igual conclusão pode ser estendida para o estrato de baixa vulnerabilidade (4), onde se verificou um índice de

erro padrão de 0,025.

Logo, partindo do exposto acima, pode-se afirmar, apenas para o estrato de alta vulnerabilidade, que a variável produção agrícola relativa municipal é satisfatoriamente significativa para fins de estimação de futuros repasses de aportes municipais relativos à conta do Garantia-Safra.

Concluindo a análise econométrica, cumpre abordar a medida *R-squared*, a qual mensura o grau de proximidade entre os valores estimados e observados com relação à variável dependente (aportes relativos municipais), dentro da amostra utilizada na regressão estimada. Tal média aponta, portanto, o grau de sucesso da estimativa. Isto é, o *R-squared* representa o percentual da variância da variável dependente, explicável pela variável independente, denotando assim o poder de explicação da equação.

Ante as considerações expostas, conclui-se que o resultado da análise econométrica ratificou o entendimento alcançado nos tópicos anteriores (análises gráfica e estatística), isto é, o de que o Programa Garantia-Safra apresenta indícios de não-efetividade, visto que não foi verificada uma relação estatisticamente significativa, para ambos os estratos, entre a produção relativa de grãos e os respectivos aportes municipais relativos do Garantia-Safra.

6. CONCLUSÕES

Este trabalho visou avaliar a efetividade do Programa Garantia-Safra, mantido pelo Poder Público (esferas federal, estadual e municipal) para prover a agricultura familiar, de forma a garantir condições mínimas de sobrevivência aos pequenos agricultores de Municípios sistematicamente sujeitos a perda de safra por razão do fenômeno da estiagem ou excesso hídrico, constituindo-se assim o Garantia-Safra em mecanismo de transferência de renda de subsistência aos pequenos agricultores beneficiados.

Verificou-se que, via da metodologia econométrica para dados em painel, a variável aportes municipais relativos do Garantia-Safra, no triênio 2009-

2011 foi explicada pela variável independente (explanatória) produção de grãos relativa, para fins de validação da relação quantitativa destinada a aferir a efetividade desse Programa governamental, considerando os estratos populacionais 1 e 4.

Isso posto, concluiu-se que o resultado da análise econométrica ratificou o entendimento alcançado nos tópicos anteriores (análises gráfica e estatística), isto é, o de que o Programa Garantia-Safra apresenta indícios de não-efetividade no estado do Ceará, visto que não foi verificada uma relação estatisticamente significativa, para ambos os estratos, entre a produção relativa de grãos e os respectivos aportes municipais relativos do Garantia-Safra.

No tocante às limitações encontradas na elaboração desta pesquisa, cita-se o fato de os dados atinentes à produção agrícola e aportes municipais do Garantia-Safra estarem pulverizados em bases de dados governamentais distintas, dificultando dessa forma a compilação das informações.

Doutra forma, acrescentam-se como dificultador a escassa bibliografia existente acerca do Garantia-Safra e sua lógica de funcionamento, bem como a inexistência de trabalhos acadêmicos anteriores abordando por meio da econometria a avaliação de programas de governo sob a perspectiva de efetividade.

No que concerne à aplicação prática do presente estudo, propõe-se que as autoridades municipais responsáveis pela política pública ora examinada tomem ciência das conclusões aqui apresentadas, para fins de saneamento de eventuais falhas na execução ou controle da execução do Garantia-Safra, adotando, conforme o caso, medidas que permitam uma distribuição de renda mínima mais eficiente e isonômica às pequenas famílias do interior cearense.

Sugere-se, para fins de subsídio a futuras pesquisas na área, que seja igualmente verificado se a ocorrência aqui constatada, indício de não-efetividade na execução do Programa Garantia-Safra no estado do Ceará, se observa quanto à execução do referido benefício assistencial em outros estados brasileiros, em relação a seus pequenos agricultores, que porventura sejam acometidos pelos efeitos de estiagens ou excessos

hídricos, danosos à produção agrícola de suas regiões.

Por fim, propõe-se, também, considerando tais indícios de não-efetividade do Programa Garantia-Safra no tocante aos aportes dos municípios, que o Tribunal de Contas dos Municípios do Ceará promova, a seu critério, conforme competência Constitucional que lhe foi atribuída, auditoria de natureza operacional no Programa Garantia-Safra, no que se relaciona aos aportes municipais. Com isso, poderão ser recomendadas as devidas medidas aos prefeitos, no intuito de potencializar a efetividade dessa política pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOTELHO, Demartone Celho. **Desempenho da agricultura familiar no Estado do Ceará, 2003 a 2006**. Secretaria da Agricultura e Pecuária – SEAGRI. 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Cartilha do Programa Garantia-Safra**. (Documento básico). Brasília, PRONAF/SAF/MDA. 2006. 11p.

CARNEIRO, Gustavo Dórea. **Desenvolvimento Econômico Regional: O Estado de Sergipe, Desafios e Oportunidades no Mercado de Crédito**. São Cristóvão-SE: Universidade Federal de Sergipe, 2010.

CAVALCANTE, Luiz Ricardo Mattos Teixeira. Produção Teórica em Economia Regional: Uma Proposta de Sistematização. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**. ABER, 2007.

DAMODAR, N. GUJARATI; D. **Econometria Básica**. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda, 2011.

FERREIRA, Verônica Sousa; SALES, Juliana Viana; PESSOA, Lydia Maria Fernandes; MAYORGA, Maria Irlas de Oliveira. **Análise da importância do Projeto Garantia-Safra na produção de grãos: o caso do Ceará**. Universidade Federal do Ceará. UFC. 2006.

GIAMBIAGI, Fábio; ALEM, Ana Cláudia. **Finanças Públicas**. Rio de

Janeiro: Editora Campus, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Bancos de Dados Agregados**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1612&n=0&u=0&z=p&o=35&i=P>> Vários Acessos.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Brasil em Desenvolvimento: Estado, Planejamento e Políticas Públicas**. Volume 2. Brasília: IPEA, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Índice Municipal de Alerta. Um Instrumento para Orientações Preventivas sobre as Adversidades Climáticas - 2009**. Fortaleza: IPECE, 2009.

_____. **Índice Municipal de Alerta. Um Instrumento para Orientações Preventivas sobre as Adversidades Climáticas - 2010**. Fortaleza: IPECE, 2010.

_____. **Índice Municipal de Alerta. Um Instrumento para Orientações Preventivas sobre as Adversidades Climáticas - 2011**. Fortaleza: IPECE, 2011.

LEITE, Pedro Sisnando. **Em Busca do Desenvolvimento Rural do Ceará**. Fortaleza: 2005.

MAYORGA, R.D. **Notas de Aula da disciplina de Comercialização e Política Agrícola**. Fortaleza, UFC, 2005. (mimeo)

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. **Política Nacional de Desenvolvimento Regional**. Disponível em: <<http://www.mi.gov.br/desenvolvimentoregional/pndr/>> Acesso em 22.07.12.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Cartilha do Programa Garantia-Safra**. Brasília: PRONAF/SAF/MDA, 2006.

_____. **Garantia-Safra Macroprocessos e Evolução**. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/plano-safra/xowiki/download/file/garantia_safra_2011.pdf> Acesso em 13.09.12.

_____. **Aportes Financeiros dos Agricultores, Prefeituras Municipais e Governos Estaduais ao Fundo.** Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/garantiasafra/2264915>> Vários Acessos.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. **Plano Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – 2012/2015.** Brasília: CAISAN/MDS, 2011.

MOREIRA NETO, Diogo de Figueiredo. **Mutações do Direito Administrativo.** Rio de Janeiro: Renovar, 2001.

PESSOA, Lydia Maria Fernandes; BOTELHO, Demartone Coelho; SILVA, Luiz Artur Clemente da. **A influência da distribuição de sementes para agricultores familiares no Estado do Ceará no comportamento da área plantada com milho.** Secretaria da Agricultura e Pecuária – SEAGRICE. 2006.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Garantia-Safra amplia número de cotas para o Ceará.** Disponível em: <<http://www.sda.ce.gov.br/latest-news/44513>> Acesso em 28.08.12.

VIEIRA, M.L.G.M. **Análise das políticas compensatórias das estratégias de sobrevivência do homem do campo, principalmente no período de seca: Um estudo de caso.** Dissertação (mestrado em Economia Agrícola). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza (CE), 2004.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Manual de Auditoria Operacional.** Brasília: TCU, Secretaria de Fiscalização e Avaliação de Programas de Governo, 2010.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Técnicas de Amostragem para Auditorias.** Brasília: TCU, Secretaria-Adjunta de Fiscalização, 2002.

Lei nº 10.420, de 10 de abril de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10420.htm> Acesso em 28/09/2013.

Lei nº 10.700, de 9 de julho de 2003. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.700.htm#art1> Acesso em 28/09/2013.

Lei Complementar nº 125, de 3 de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp125.htm> Acesso em 28/09/2013.

Lei nº 12.766, de 27 de dezembro de 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12766.htm#art6> Acesso em 28/09/2013.