

REN Revista Econômica do Nordeste

Volume 47 | Nº 01 | Janeiro - Março de 2016

1



**Banco do
Nordeste**

REN Revista Econômica do Nordeste

REN

Revista Econômica do Nordeste

BANCO DO NORDESTE DO BRASIL

Presidente:

Marcos da Costa Holanda

Diretores:

Antônio Rezendo Neto Júnior | José Max Araújo Bezerra |
Nicola Moreira Miccione | Perpétuo Socorro Cajazeiras |
Romildo Carneiro Rolim

ESCRITÓRIO TÉCNICO DE ESTUDOS ECONÔMICOS DO NORDESTE – ETENE

Revista Econômica do Nordeste – REN

Editor-Chefe:

Luiz Alberto Esteves

Editores Científicos:

Airton Saboya Valente Junior
Jacqueline Nogueira Cambota
Francisco Diniz Bezerra
Luciano J. F. Ximenes
Elizabeth Castelo Branco (Suplente)
Liliane Cordeiro Barroso (Suplente)

Editor Executivo:

Luciano J. F. Ximenes

Jornalista Responsável:

Maurício Lima (MTB/CE 01165 JP)

Comitê Editorial:

Airton Saboya Valente Junior
Elizabeth Castelo Branco (Suplente)
Francisco Diniz Bezerra
Jacqueline Nogueira Cambota
Liliane Cordeiro Barroso (Suplente)
Luciano J. F. Ximenes
Tibério Rômulo Romão Bernardo
Wellington Santos Damasceno

Secretário Executivo:

Wellington Santos Damasceno

Revisão Vernacular:

Hermano José Pinho

Projeto Gráfico:

Gustavo Bezerra Carvalho

Portal:

Leonardo Dias Lima

Conselho Editorial

Aderbal Oliveira Damasceno (PPGDE/UFU)
Antônio Corrêa de Lacerda (PEPGE/PUC-SP)
Antonio Henrique Pinheiro Silveira (FCE/UFBA)
Carlos Roberto Azzoni (FEA/USP)
Carmem Aparecida do Valle C. Feijó (UFF)
Fábio Neves Perácio de Freitas (IE/UFRJ)
Fabrício Carneiro Linhares (CAEN/UFC)
Francisco de Sousa Ramos (Decon/UFPE)
Frederico Gonzaga Jayme Jr (Cedeplar/UFMG)
Guilherme Mendes Resende (IPEA)
Henrique Tomé da Costa Mata (FCE/UFBA)
Joan Noguera Tur (Universidade de Valência/IIDL)
Joaquim Bento de S. Ferreira Filho (Esaq/USP)
Joaquim José Martins Guilhoto (FEA/USP)
José de Jesus de Sousa Lemos (DEA/UFC)
José Luís da Silva Netto Jr (UFPB)
Ladislau Dowbor (PPGA/PUC-SP)
Marcel Bursztyn (CDS/UNB)
Marta dos Reis Castilho (IE/UFRJ)
Mauro Borges Lemos (CEDEPLAR/UFMG)
Pery Francisco Assis Shikida (UNIOESTE)
Pierre Salama (CEPN/UP13)
Sérgio Luiz de Medeiros Rivero (PPGE/UFPA)
Sérgio Schneider (UFRGS)
Tomaz Ponce Dentinho (Universidade dos Açores/GDRS-APDR)

Responsabilidade e reprodução:

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

Endereço para correspondência

ETENE, Av. Silas Munguba, 5.700, bloco A2 térreo, Passaré, CEP: 60.743-902, Fortaleza, Ceará, Brasil. Fone: (85) 3251.5544, 3299.5544, 3299.3034. ren@bnb.gov.br

Indexação

Dare Database – Unesco (Paris, França), Public Affairs Information Service – PAIS (New York, EUA), Citas Latinoamericanas en Ciencias Sociales y Humanidades – Clase (Coyoacan, México), Portal de Periódicos CAPES.

**Depósito legal na Biblioteca Nacional conforme a Lei No 10.994
de 14 de dezembro de 2004**

Revista Econômica do Nordeste, v. 47, 2016, n. 1 – Fortaleza: Banco do
Nordeste do Brasil, 2016.

v. 47: il.; 28 cm.

Trimestral

Primeiro título a partir de julho de 1969, sendo que, de julho de 1969 a
janeiro de 1973, o título do periódico era Revista Econômica.

Sumários em português e inglês.

ISSN 0100-4956 (impressa)

ISSN 2357-9226 (eletrônica)

1. Economia – Desenvolvimento Regional – Brasil. I. Banco do Nordeste
do Brasil, Fortaleza, CE.

CDD 330

Sumário

EDITORIAL	7
COMÉRCIO LEGAL DE CACTOS ORNAMENTAIS: OPORTUNIDADE PARA USO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO DO BRASIL Legal trade of ornamental cacti: opportunity for sustainable use in the Brazil semiarid.....	9
BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA NA FRUTICULTURA (PIF), EM PERÍMETROS IRRIGADOS: O CASO DO POLO PETROLINA/JUAZEIRO Benefits of the Integrated Production System (PIF) in the fruticulture in irrigated perimeters: the case of the polo Petrolina/Juazeiro.....	21
COMPETITIVIDADE E PARCELA DE MERCADO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MANGA: UMA ANÁLISE DO MODELO <i>CONSTANT MARKET SHARE</i> Competitiveness and market share of brazilian mango exports: an analysis of Constant Market Share model.....	39
EFETIVIDADE DAS OPERAÇÕES DE <i>HEDGE</i> PARA O ETANOL DE PERNAMBUCO E ALAGOAS NO MERCADO FUTURO DA BM&FBOVESPA Hedging effectiveness for ethanol of the Pernambuco and Alagoas in futures market of the BM&FBovespa.....	49
PERFIL EXPORTADOR E CRESCIMENTO ECONÔMICO DOS ESTADOS DA REGIÃO SUDESTE BRASILEIRA Export profile and economic growth for the states of Brazilian Southeast region.....	65
CAPACIDADE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA ÁREA DE PETRÓLEO EM PERNAMBUCO E AS PERSPECTIVA PARA SUAPE Scientific capability and technology in oil field in Pernambuco and the perspectives for Suape.....	81
DESEMPREGO SEVERO NO NORDESTE BRASILEIRO: UMA ANÁLISE PARA 2003 E 2013 Severe unemployment in northeast region of the Brazil: an analysis for 2003 and 2013.....	101
POBREZA RURAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL COM CONJUNTOS <i>FUZZY</i> Rural poverty in Pernambuco State: a multidimensional analysis with fuzzy set.....	117
ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS NA INDÚSTRIA DA CERÂMICA VERMELHA: UM ESTUDO DE CASO NO NORDESTE BRASILEIRO Local productive arrangements in the red ceramic industry: a case study in Brazil Northeastern.....	127
EFICIÊNCIA NOS GASTOS PÚBLICOS EM SEGURANÇA DOS ESTADOS DO NORDESTE Efficiency in public spending on security of northeast states.....	143

EDITORIAL

Apresentamos nesta edição artigos que tratam dos desafios do setor produtivo, dentro e fora do sistema de produção e dos investimentos em P&D. Também, de temas recorrentes na mídia, como o desemprego e a eficiência dos gastos públicos. Este último tema, gastos públicos, tratará das despesas em segurança, como fizemos com os temas educação e saúde já abordados em outra REN.

O artigo *Comércio legal de cactos ornamentais (...)*, que abre esta edição, trata de uma fonte de renda menos dependente de chuva. As lavouras irrigadas têm mudado a paisagem social e econômica do Nordeste, porém são necessários sistemas de produção mais sustentáveis, oportunamente factíveis a um mercado cada vez mais exigente, como apresenta o artigo *Benefícios do sistema de Produção Integrada na Fruticultura (PIF) (...)*. Na sequência, ainda sobre fruticultura irrigada e mercado consumidor, o trabalho *Competitividade e parcela de mercado das exportações brasileiras de manga (...)* analisou os fatores que afetaram as flutuações das exportações da manga brasileira para os principais mercados importadores. Nesta turbulência econômica, social e política há muitas incertezas para o mercado futuro. Para o etanol, essas incertezas podem afetar positiva ou negativamente o preço da *commodity*, considerando-se todos os riscos envolvidos na produção. E no artigo *Efetividade das operações de hedge(...)* verifica-se se estas operações do etanol no mercado futuro são efetivas na mitigação do risco dos preços do mercado à vista.

No caso da região sudeste brasileira, Minas Gerais e São Paulo ainda concentram o maior volume da produção e da exportação de produtos manufaturados do país. No artigo *Perfil exportador e crescimento econômico da região sudeste...*, a autora investiga a relação entre as características exportadoras e o desempenho econômico dos estados daquela região, considerando que uma estrutura exportadora intensiva em recursos naturais pode ser associada a menores taxas de crescimento do produto: a “maldição dos recursos naturais”.

Ainda tratando de energia, mas no setor da indústria, o trabalho *Capacidade científica e tecnológica na área de petróleo em Pernambuco e as perspectivas para Suape* analisa o perfil das capacidades científicas e tecnológicas de Pernambuco e as perspectivas de relação e interação com os empreendimentos em Suape. O Brasil, nos últimos anos, teve um conjunto de políticas voltadas para a área energética, especificamente para a área de petróleo, gás, naval e *offshore*. Uma boa qualificação profissional gera maior eficiência no sistema de produção e não precariza o trabalho. Entende-se que as mudanças na economia na década de 1990 moldaram um novo perfil do desemprego, com crescente marginalização de trabalhadores da atividade produtiva, com grande desperdício da força de trabalho e um aumento de uma das formas mais perversas de exclusão social. Neste sentido, o artigo *Desemprego severo no nordeste brasileiro*, analisa os condicionantes do desemprego severo, considerando informações de todos os estados do Nordeste. Emprego digno deve, no mínimo, atender às necessidades básicas da família ou indivíduo, e o trabalho. *Pobreza rural no estado de Pernambuco (...)* mensura a pobreza no Estado e visa a colaboração de políticas públicas.

Alguns segmentos industriais geram importantes impactos econômicos e sociais. O segmento do setor cerâmico, por exemplo, é formado na maioria por micro e pequenas empresas familiares. Assim, é necessário também avaliar os benefícios sociais e econômicos, e este é o alvo de pesquisa do artigo *Arranjos produtivos locais na indústria da cerâmica vermelha: um estudo de caso no nordeste brasileiro*.

Por fim, voltando-se para o tema das políticas públicas e da atual conjuntura econômica, política e social do país, apresentamos o artigo *Eficiência nos gastos públicos em segurança dos estados do Nordeste*, considerando que estimar a medida adequada de eficiência no setor público é empiricamente difícil por causa da escassez de informações.

Boa leitura!

We present in this edition papers about the challenges of the productive sector inside and outside the production system and investments in R&D. The issue also addresses recurrent themes in the media that are unemployment and the efficiency of public spending. The latter, which in this issue is about security, had already been addressed at REN for other items of public expenditure such as education and health.

The paper “Legal trade of ornamental cactus ...” that opens this edition addresses a source of income less dependent on rain. As a counterpoint, irrigated crops have changed the social and economic landscape of the Northeast, but more sustainable production systems are needed, opportunely feasible for an increasingly demanding market. This is the line of the paper “Benefits of the Integrated Production System in Fruticulture (PIF) ...”. In sequence, the paper “Competitiveness and market share of Brazilian exports of mango ...” analyzed the factors that affected the fluctuations of Brazilian mango exports to the main import markets. In this current economic, social and political turbulence there are many uncertainties for the future market. For ethanol, the uncertainties can affect positively or negatively the price of the commodity, considering all the risks involved in the production. In the article entitled “Effectiveness of hedge operations ...” the aim was to verify if these ethanol operations in the futures market are effective in mitigating the risk in cash market prices.

In the case of the Brazilian Southeast region, Minas Gerais, São Paulo still concentrates the largest volume of production and exports of manufactured products in the country. In the paper “Exporter profile and economic growth of the southeast region ...” the author investigates the relationship between export characteristics and the economic performance of the states of that region, considering that a natural resource-intensive export structure may be associated with lower product growth rates: the “curse of natural resources”.

Still addressing energy, but in the industrial sector, the paper “Scientific and technological capacity in the oil area in Pernambuco and the perspectives for Suape” analyzes the profile of the scientific and technological capacities of Pernambuco and the perspectives of relation and interaction with the enterprises in Suape, since in recent years Brazil has had a set of policies focused on the energy sector, specifically for the oil, gas, naval and offshore areas. A good professional qualification generates greater efficiency in the system of production and does not precarize the work. It is understood that changes in the economy in the 1990s shaped a new profile of unemployment, with increasing marginalization of productive workers, with great waste of the labor force and an increase in one of the most perverse forms of social exclusion. In this sense, the paper “Severe unemployment in the Brazilian northeast”, analyzes the conditions of severe unemployment considering information from all the states of the Northeast. Decent employment must at least meet the basic needs of the family or individual, and the paper “Rural poverty in the state of Pernambuco ...” measures poverty in the state, aiming to collaborate with public policies.

Some industrial segments generate important economic and social impacts. The segment of the ceramic sector, for example, is formed mostly by micro and small family businesses. Thus, it is also necessary to evaluate the social and economic benefits, and this is the research target of the paper “Local Productive Arrangements in the red ceramics industry ...”.

Finally, turning to the theme of public policies and the current economic, political and social context of the country, we present the paper “Efficiency in public expenditure on security in the Northeastern states.” Considering that estimating the appropriate measure of efficiency in the public sector is empirically difficult due to the scarcity of information.

Good reading!

COMÉRCIO LEGAL DE CACTOS ORNAMENTAIS: OPORTUNIDADE PARA USO SUSTENTÁVEL NO SEMIÁRIDO DO BRASIL

Legal trade of ornamental cacti: opportunity for sustainable use in the Brazil semiarid

Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante

Engenheiro Agrônomo (UFC). Mestre e doutor em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCar). Pós-Doctor na Texas Tech University.
Pesquisador associado do Instituto Nacional do Semiárido – INSA. cavalcantearnobio@gmail.com

Gabriella Carla Leite de Vasconcelos

Bióloga (UFPB). Mestre em Botânica (UFV). Pesquisadora bolsista do INSA.
vasconcelos.gleite@gmail.com

Resumo: O semiárido brasileiro é o espaço geográfico do país onde se concentra a maior parcela da população rural em situação de pobreza. Em contrapartida, também é um centro mundial de riqueza de espécies de cactos. Assim sendo, poderia a comercialização legal de cactos ornamentais, conduzida por famílias rurais pobres, ser uma atividade viável para melhorar suas rendas e, ao mesmo tempo, não se constituir uma ameaça às populações naturais de cactos lá existentes? Esse trabalho teve como objetivo investigar o comércio legal doméstico e internacional de cactos ornamentais do Brasil. Para tal, foram analisadas as bases de dados da Cites e da Aliceweb, questionários foram aplicados a cactários idôneos e, quando possível, foram visitados. Concluiu-se que há mercado próspero para cactos ornamentais dentro e fora do Brasil, e que essa atividade pode sim, ser oportuna para melhorar a renda de famílias rurais pobres do semiárido brasileiro mas, utilizando-se da ideia de uso sustentável.

Palavras-chave: Cactaceae; Sustentabilidade; Nordeste brasileiro.

Abstract: The Brazilian semiarid is the geographical area of the country which concentrates the largest share of the rural population in poverty situation. In contrast, it is a world center in cacti species richness. Thus, could the legal trade of ornamental cacti be driven by poor rural households, in a way to improve their income and, at the same time, do not be a threat to the natural populations of cacti there existing? This study investigated the domestic and international legal trade for ornamental cacti from Brazil, and in order to do so, it was analyzed the Cites and Aliceweb database, applied questionnaires to suitable cactários and when possible, they were visited. It was concluded that there is thriving market for ornamental cacti inside and outside of Brazil and this activity may be timely to improve the income of poor rural households in the Brazilian semi-arid but using the concept of sustainability.

Keywords: Cactaceae; Sustainability; Brazilian Northeast.

1 INTRODUÇÃO

A diversidade de plantas é um componente essencial da biosfera e é o que sustenta o desenvolvimento da sociedade em todo o mundo. Nossas necessidades básicas são atendidas pelas plantas e, apesar do desenvolvimento global e da crescente sofisticação da agricultura, horticultura e silvicultura, as plantas silvestres continuam a proporcionar enorme diversidade de produtos de subsistência e de valor econômico. Milhões de pessoas ao redor do mundo ainda dependem diretamente dessas plantas que são usadas como alimento, medicamento, material de construção, energia ou fonte de renda (SHARROCK; OLDFIELD; WILSON, 2014).

Dentre os múltiplos usos das plantas, a finalidade ornamental tem-se revelado de grande importância para a humanidade. Com formas de crescimento estranhas, bem como detentoras de flores belas e atrativas, as plantas ornamentais têm uma longa história de uso e sempre foram consideradas valiosas. Na China, por exemplo, há registro de uso dessas plantas já no segundo milênio a.C. Por sua vez, atualmente, o comércio de plantas ornamentais alcançou US\$ 18.5 bilhões em 2012, sendo a Holanda o país líder nesse mercado (UN, 2014).

Várias famílias botânicas tais como Cactaceae, Costaceae, Crassulacea, Marantaceae, Orquidaceae, Zingiberaceae oferecem diversas espécies ornamentais de valor econômico. Destacamos a Cactaceae que abriga os cactos. Esta família ocorre natural e predominantemente em ambientes áridos e semiáridos das Américas, como também em várias outras partes do mundo. Neste caso, as plantas são introduzidas intencionalmente pelo homem para uma prática conhecida como xerijismo ou paisagismo que usa cactos (UNEP-WCMC, 2010).

Nas Américas, os cactos são diversos e abundantes, justamente onde vive a maior parcela das pessoas de mais baixa renda e, no Brasil, não é diferente. Portanto, considerando que o semiárido brasileiro é o espaço geográfico do país onde se concentra a maior parcela da população rural em situação de pobreza, bem como é um centro mundial de riqueza (número de espécies) e abundância (número de indivíduos por espécie) de cactos, uma questão emerge. Poderia a comercialização legal de cactos ornamentais,

conduzida por comunidades rurais pobres, ser uma atividade viável para melhorar e/ou diversificar suas rendas e, ao mesmo tempo, não se constituir uma ameaça adicional às populações naturais de cactos lá existentes? O presente artigo tem como objetivo tentar responder a essa indagação.

2 SEMIÁRIDO BRASILEIRO E AS CACTÁCEAS

Uma planta suculenta é detentora de pelo menos um tecido sucoso que, além de possíveis outras tarefas, serve e garante água à planta tornando-a temporariamente independente de uma fonte externa de água quando este recurso estiver escasso no solo (WILLERT et al., 2012). Existem cerca de 12.500 espécies de plantas suculentas no mundo (NYFFELER; EGGLI, 2010). Mais de 30 famílias botânicas possuem plantas com essas características, que variam em tamanho, desde plantas muito pequenas até árvores enormes (OLDFIELD, 1997), por exemplo, *Blossfeldia liliputana* (2 cm) e *Ceiba glaziovii* (18 m), respectivamente.

Cactaceae é a maior e talvez a melhor espécie conhecida das famílias de plantas suculentas (*op. cit.*). A família é nativa do continente americano, ocorrendo desde a Colúmbia Britânica e Alberta no Canadá, até a Patagônia na Argentina, incluindo ainda as regiões insulares do continente. Nas Américas, os cactos ou cactáceas habitam desde as planícies costeiras até montanhas com cerca de 3.000 m de altitude (HUNT, 2013).

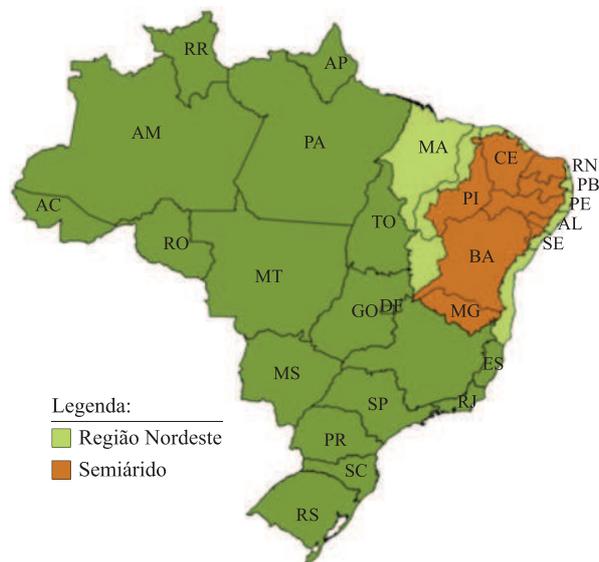
Em resposta aos diferentes ambientes que habitam, desde terras secas até úmidas florestas, terras frias até quentes, planícies até montanhas, os cactos evoluíram na forma e fisiologia como plantas que apresentam traços especiais, aparência distinta e singular beleza, características hoje apreciadas por pessoas em todo o mundo.

Atualmente, são conhecidas 1.477 espécies de cactos no mundo (UICN, 2014). Quatro áreas são apontadas como centros de diversidade, ou seja, áreas detentoras de elevada riqueza de espécies e endemismo. Em ordem decrescente de importância os centros são: 1) México e sudoeste dos EUA; 2) região central dos Andes envolvendo o Peru, Bolívia, sul do Equador, nordeste do Chile e noroeste da Argentina; 3) Brasil Oriental, abrangendo a região nordeste e parte da região Sudeste, excluindo-se a porção sul do estado do Rio de Janeiro e todo estado de São Paulo; e 4)

a região que inclui Paraguai, Uruguai, norte da Argentina, sul e sudoeste do Brasil (HUNT, 2013).

Inserido no Brasil Oriental encontra-se o semiárido brasileiro (Figura 1), um espaço geográfico que se estende por oito estados da região nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) mais o norte do estado de Minas Gerais (região sudeste), totalizando uma área de 980.133,079 km² correspondendo a 11,5 % do território nacional (MEDEIROS et al., 2012).

Figura 1 – Mapa do Brasil destacando a região Nordeste e o espaço geográfico do semiárido



Fonte: INSA (2015).

O semiárido brasileiro possui elevada média anual de temperatura (27° C) e forte déficit hídrico. A evapotranspiração chega a 2.000 mm/ano e a precipitação pluviométrica varia em torno de 800 mm/ano. Anualmente, as chuvas concentram-se em três a seis meses. O resto do ano corresponde à estiagem. Ademais, a chuva é inconstante no tempo e no espaço. Eventos atípicos de precipitação (acima ou abaixo da média) são frequentes. O solo é geralmente raso, pedregoso e com localizados afloramentos de rocha, características que desfavorecem a retenção de água das chuvas. Em decorrência dessa combinação entre precipitação e solo, os rios e riachos presentes, normalmente, são intermitentes, ou seja, só correm durante as chuvas e secam durante a estiagem (CAVALCANTE; MENEZES; MACHADO, 2013).

A vegetação dominante é a savana estépica, conhecida também por “caatinga”. Além dela, existem outras vegetações decíduas e semidecíduas com extensões consideráveis, como as matas secas, carrasco e campos rupestres e os encaves dispersos de cerrado e mata atlântica em extensões menores. De acordo com Giullieti, Conceição e Queiroz (2006), a família Cactaceae na caatinga figura entre as dez (10) maiores, considerando o número de espécies. Embora não apresente maior riqueza de espécies dentre as famílias botânicas, Cactaceae é a família que melhor emblema o semiárido brasileiro.

Nesse ambiente ocorrem, atualmente, 105 espécies de cactos nativos (CAVALCANTE; MENEZES; MACHADO, 2013). Esse montante corresponde a 41% das espécies de cactos conhecidas no Brasil, que segundo Taylor et al. (2014), somam 258 espécies de todas as origens (nativas, cultivadas e naturalizadas). Considerando tão somente os cactos nativos do Brasil, 246 espécies em número, as cactáceas do semiárido brasileiro representam 43% ou quase metade do total, um percentual significativo.

No que se refere à situação atual de conservação das cactáceas do semiárido brasileiro, sabe-se que dez (10) espécies estão em perigo crítico, doze (12) espécies em perigo, vinte (20) vulneráveis, sete (7) quase ameaçadas, quarenta e sete (47) pouco preocupantes e nove (9) com dados insuficientes (ZAPPI et al., 2011). Por sorte, nenhuma cactácea foi definitivamente extinta ou encontra-se extinta na natureza.

Nesse espaço geográfico residem 23,5 milhões de pessoas ou 11,8% da população brasileira (MEDEIROS et al., 2012). Há tempos que o setor agropecuário é a principal atividade econômica da região que, notoriamente, concentra o maior contingente da população rural brasileira em situação de pobreza.

Conforme Bauinain e Garcia (2013), uma importante fonte de renda dessa população tem sido a transferência direta da Previdência Social (aposentadorias e pensões) e os programas de transferência de renda, em especial, o Bolsa Família. Assim, os pesquisadores sugerem para a superação da pobreza rural e a promoção do desenvolvimento do semiárido brasileiro, à luz das recentes transformações, dentre outras ações, inserir os pobres rurais no circuito da produção e da apropriação da riqueza. Significa

dizer, oferecer condições mínimas de trabalho e encorajá-los a gerar renda em atendimento às suas necessidades, de modo duradouro e independente da ajuda governamental direta. Nesse contexto, cabe uma avaliação sobre a produção para fins de comercialização legal de indivíduos (plantas vivas e sementes) de cactos nativos ou exóticos no semiárido brasileiro.

3 MÉTODOS E FONTES DE INFORMAÇÃO

Não é tarefa fácil conhecer com exatidão números acerca do comércio de plantas ornamentais no mundo. O comércio ilegal dessas plantas, ainda fortemente vigente, impede apontar para um registro próximo da verdade. O mesmo se aplica para o comércio de cactos ornamentais, embora apresentando menor número de espécies envolvidas.

No Brasil, especificamente, informação sobre o comércio internacional e doméstico de cactos ornamentais (nativos ou exóticos) é geral, fragmentada e de acesso limitado. Assim, diante dessa natureza informal e instável do comércio de cactos do Brasil, algumas informações aqui geradas podem não refletir um retrato fiel dos fatos acerca do tema tratado, embora um esforço de investigação tenha sido feito para fornecer confiabilidade à informação coletada.

Para avaliar o comércio internacional (exportação e importação) legal de cactos do Brasil, utilizou-se das seguintes fontes: 1) Convention on International Trade in Endangered Species – Cites; e 2) Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior – Aliceweb.

Informações da Cites foram obtidas a partir do Centro Mundial de Vigilância da Conservação (World Conservation Monitoring Centre – WCMC), uma base de dados biológicos e de comércio hospedado em Cambridge, Reino Unido. Destaca-se que nas planilhas geradas a partir da base de dados WCMC, os *Taxa* (em português, Táxons) com abreviatura “spp.” (várias espécies), por exemplo, *Parodia* spp., não foram computados para efeito de obtenção da riqueza de espécies, bem como para a separação entre espécies nativas e exóticas, devido não ser possível identificar a espécie. No entanto, esses *Taxa* foram considerados para o computo do número total de indivíduos.

Ademais, ocorrem disparidades nas quantidades registradas de cactos pelos parceiros comerciais. Significa dizer, por exemplo, que o comércio de *Mammillaria decipiens*, em 1999, registrou 1.500 indivíduos vivos importados pela Holanda e 4.800 indivíduos vivos registrados pelo exportador (Brasil). Diante dessas ocorrências divergentes foram considerados, tão somente, os registros do importador.

A Cites requer para o comércio internacional que os países membros enviem anualmente relatórios a sua secretaria. Contudo, segundo a UNEP-WCMC (2010), depois de 2003, praticamente, nenhuma exportação de cactos foi reportada pelo Brasil.

Aliceweb, por sua vez, está hospedado na Secretaria de Comércio Exterior, do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) e foi desenvolvido visando modernizar as formas de acesso e a sistemática de disseminação das estatísticas brasileiras de exportações e importações. O sistema é atualizado mensalmente com os dados do mais recente mês encerrado, e tem como base de dados, o Sistema Integrado de Comércio Exterior (Siscomex), que administra o comércio exterior brasileiro.

Nesse sistema as estatísticas do comércio exterior brasileiro são baseadas na codificação NCM (Nomenclatura Comum do Mercosul), mas nem todos os produtos têm NCM próprio. Para orquídeas, por exemplo, o sistema descreve claramente essa mercadoria como *mudas de plantas ornamentais orquídeas* cujo código é 06029021. Porém, para cacto(s) ou cactácea(s) não existe enquadramento claro como ocorre para as orquídeas. Em consulta ao sistema, ao informar por descrição a mercadoria desejada, no caso, cacto(s) ou cactácea(s), estas descrições não aparecem, isto é, não fornecem um código.

Dessa forma, buscou-se um enquadramento o mais aproximado possível para a mercadoria desejada qual seja, *mudas de outras plantas ornamentais* cujo código é 06029029. As outras descrições de mercadorias fornecidas pelo sistema e próximas da descrição supracitada foram *mudas de outras plantas* (06029089) e *outras plantas vivas* (06029090). Essas últimas descrições de mercadorias foram descartadas, tendo em vista que ampliariam demasiadamente o resultado da consulta. A palavra “ornamental” foi determinante nessa escolha. A unidade de medida utilizada foi Número (un.).

A Cites regula o comércio internacional da fauna e flora e o MDIC trata do comércio exterior brasileiro. Ambos não têm jurisdição sobre o comércio doméstico. Para avaliar o comércio doméstico legal de cactos ornamentais do Brasil foram realizadas, durante o período de fevereiro de 2014 a março de 2015, buscas na internet utilizando-se as palavras-chave “cactos e venda”, “cactos e comércio” e “viveiro e cactário” em português e inglês, que possibilitaram identificar cerca de 60 websites. A partir desses websites, procedeu-se uma seleção para obtenção daqueles sites idôneos e com informações relevantes.

Nos estabelecimentos idôneos selecionados foram obtidas informações a partir do próprio website e por meio da aplicação de questionário via e-mail ou telefone. Quando possível, a informação de mercado coletada foi complementada com observações de visitas a esses estabelecimentos. Salienta-se que nessa busca nenhum *paper* tratando dessa questão especificamente foi localizado, bem como não se encontrou catálogo de cactários do Brasil confeccionado, como ocorre em outros países.

Por fim, entende-se aqui por cactário o espaço físico onde se abriga de forma duradoura uma coleção viva de cactos, bem como se cultiva cactos para fins de comércio, pesquisa e coleção. Um cactário pode ser encontrado como um estabelecimento comercial destinado exclusivamente aos cactos ou, fazendo parte como unidade menor ou setor, de uma casa comercial (loja de jardinagem, paisagismo e floricultura) ou instituição (jardim botânico e universidade).

4 RESULTADOS E COMENTÁRIOS

Iniciando pela Cites, o Brasil começou a fazer parte dessa Convenção, em 1975. Quanto aos registros da exportação brasileira de cactos na Cites, estes estão disponíveis somente para o período compreendido entre 1977 a 2008. Nesse intervalo de tempo, o Brasil exportou cactos para diversas finalidades (comercial, científica e pessoal) e na forma de indivíduos vivos, sementes, partes da planta etc. para pelo menos 20 países. Considerando os últimos 10 anos de registro disponível, período de 1998 a 2008, o Brasil exportou para 16 países sendo os maiores importadores em ordem decrescente de indivíduos vivos os Estados Unidos da América, Holanda e Reino Unido.

A exportação legal brasileira de cactos nesse período alcançou 1.413.063 indivíduos vivos (un.) de 85 espécies, sendo 60 exóticas e 25 nativas. Desse total, 1.320.825 foram indivíduos de espécies exóticas e 92.238 de espécies nativas ou 93,5% e 6,5%, respectivamente. Visto que o Brasil exportou mais que o dobro de espécies exóticas em relação às nativas, bem como em quantidade significativamente superior, deduz-se que o país nesse período foi, preferencialmente, um exportador de cactos exóticos.

As espécies exóticas com maior número de plantas vivas exportadas no período foram *Echinopsis chamaecereus* (188.958 un.), *Hylocereus undatus* (143.232 un.) e *Gymnocalycium mihanovichii* (76.954 un.) (Figura 2). Por sua vez, as espécies nativas foram *Parodia magnifica* (22.701 un.), *Parodia leninghausii* (21.803 un.) e *Melocactus azureus* (6.602 un.) (Figura 3).

Figura 2 – Cactos exóticos mais exportados pelo Brasil entre 1998 e 2008

Echinopsis chamaecereus



Hylocereus undatus



Gymnocalycium mihanovichii



Fonte: Daniel Bruno (2015).

Quanto aos registros da importação brasileira de cactos na Cites, estes estão disponíveis para o intervalo de 1984 a 2012. Nesse período, o Brasil importou cactos de 13 países para fins comercial,

científico e pessoal na forma de indivíduos vivos e secos, sementes, flores e caules. O comércio de indivíduos vivos e de sementes correspondeu à quase totalidade das operações realizadas.

Figura 3 – Cactos nativos mais exportados pelo Brasil em 1998 a 2008



Fonte: Daniel Bruno (2015).

Considerando os últimos 10 anos de registro, 2002 a 2012, o Brasil importou de oito (8) países, sendo os maiores parceiros comerciais de indivíduos vivos a Coreia do Sul e a Tailândia, e de sementes os Estados Unidos da América e Malta. Esses quatro países responderam por cerca de 80% das operações comerciais com plantas e sementes.

A importação legal brasileira de cactos nesse período alcançou 15.157 indivíduos vivos (un.)

de 14 espécies, todas de ocorrência não natural no Brasil. As espécies com maior número de unidades de plantas vivas importadas foram *Gymnocalycium mihanovichii* (15.008 un.), *Lophophora williamsii* (41 un.) e *Astrophytum myriostigma* (22 un.) (Figura 4). Para as demais espécies registradas, o total de indivíduos vivos negociado foi da ordem de três (3) unidades em média por espécie.

Figura 4 – Plantas vivas de cactos exóticos mais importados pelo Brasil em 2002 a 2012



Fonte: Daniel Bruno (2015).

Considerando a semente (sem.) como mercadoria, 32 espécies estiveram envolvidas no período, sendo as três espécies exóticas mais negociadas *Ariocarpus kotschoubeyanus* (2.045 sem.), *Ariocarpus retusus* (2.040 sem.)

e *Ariocarpus fissuratus* (1.525 sem.) (Figura 5). Para as demais espécies registradas, o total de sementes negociado não chegou a superar 50 unidades em média por espécie.

Figura 5 – Cactos exóticos mais importados na forma de sementes pelo Brasil em 2002 a 2012



Fonte: Daniel Bruno (2015).

No período em questão, curiosamente, uma quantidade significativa de sementes de seis (6) espécies nativas do Brasil (*Discocactus horstii*, *D. heptacanthus*, *D. zenhtneri*, *Uebelmannia buiningii*, *U. gummifera* e *U. pectinifera*) foi importada pelo próprio Brasil. Pressupõe-se, levando em conta o comércio de cactos nativos do Brasil ainda incipiente, que essa operação decorreu da necessidade de adquirir sementes de boa qualidade ainda não produzidas no país. Certamente, esses países fornecedores (Estados Unidos e Malta) compraram sementes ou plantas matrizes do Brasil anteriormente e, agora, estão produzindo e comercializando esse produto.

A importação de sementes de cactos nativos do Brasil pelo próprio Brasil, também, foi observada repetidas vezes para outras espécies nativas, quando considerado a totalidade dos registros da CITES, ou seja, a partir de 1984. Essa mesma negociação já não foi verificada para plantas vivas.

Embora, nenhuma das espécies supracitadas conste atualmente nos *Appendices I, II* da Cites, ou seja, a exportação ou importação não é prejudicial à sobrevivência da espécie, é recomendado consultar o Ibama, Autoridade Administrativa com atribuição de emitir licenças para a comercialização internacional.

Em resumo, o comércio internacional legal brasileiro de cactos para os períodos considerados, segundo a Cites, revelou que o Brasil exportou e importou várias espécies de cactos exóticos e nativos para diversos países, com volume maior de negócios para as exportações e envolvendo maior número de espécies exóticas, sendo assim, um país preferencialmente exportador de cactos

exóticos. Ademais, a exportação brasileira de cactos ocorreu, predominantemente, usando-se de plantas vivas e a importação com plantas vivas e sementes.

Em consulta ao Aliceweb e considerando o período de 2004 a 2014, para a exportação brasileira de *mudas de outras plantas ornamentais*, supostamente, grupo no qual os cactos estão incluídos, verificou-se que 2.554.690.942 unidades foram comercializadas e destinadas a 52 países. O volume negociado foi de US\$ 124.863.890,00. Os principais países importadores em ordem decrescente de compras foram a Holanda (US\$ 43.143.666,00 / 1.118.462.974 un.), Estados Unidos (US\$ 29.268.379,00 / 431.524.817 un.) e Itália (US\$ 25.678.727,00 / 400.919.712 un.). Juntos movimentaram US\$ 98.090.772,00 ou 78,5% do total.

Por sua vez, a importação brasileira envolveu 443.825.338 unidades procedentes de 14 países e movimentou US\$ 26.553.785,00. Os principais países exportadores para o Brasil, em ordem decrescente de vendas, foram a Holanda (US\$ 15.550.968,00 / 27.578.540 un.), Bolívia (US\$ 6.425.834,00 / 400.115.257 un.), e Itália (US\$ 1.741.537,00 / 10.090.560 un.). Juntos movimentaram US\$ 23.718.339,00 ou 89,0% do total.

A Balança Comercial brasileira de mudas de outras plantas ornamentais revelou saldo positivo anual durante o período 2004-2014, no entanto, vem sofrendo gradual e sucessiva diminuição ano após ano a partir de 2007. O motivo desse declínio reside nos valores decrescentes da exportação e no lento crescimento e estabilização da importação para o período considerado (Tabela 1).

Em 2007, a exportação brasileira era cerca de quatorze vezes maior que a importação, relação esta que despencou para menos de duas vezes em 2014. Esse fato é um forte sinal de alerta para a exportação brasileira de plantas ornamentais e, conseqüentemente, para o mercado de cactáceas do país, que já figurou conforme UNEP-WCMC (2010), como um dos três principais países exportadores de cactos da América do Sul no período de 1999-2008.

Portanto, com base nas informações da Cites para o comércio internacional legal de cactos ornamentais do Brasil, combinado com as informações econômicas de comércio internacional de plantas ornamentais do Brasil da Aliceweb (comércio no qual os cactos são parte integrante) e tendo em conta pelo menos os últimos 15 anos, deduz-se que existe um mercado internacional favorável para os cactos produzidos no Brasil. Ademais, o mercado de plantas ornamentais vem crescendo no mundo todo, haja vista que, em 2007 arrecadou 4,32 bilhões de dólares (HIGHBEAM RESEARCH, 2009) e, em 2012 alcançou US\$ 18,5 bilhões (UN, 2014). Isso nos leva a acreditar em um cenário futuro promissor.

Tabela 1 – Balança comercial de mudas de outras plantas ornamentais para de 2004-2014 (US\$ FOB)

Ano	Exportação	Importação	Saldo
2014	7.487.277	4.089.455	3.397.822
2013	8.519.491	4.367.275	4.152.216
2012	8.800.627	4.075.719	4.724.908
2011	8.769.202	3.472.053	5.297.149
2010	11.819.348	3.089.763	8.729.585
2009	12.938.891	2.390.722	10.548.169
2008	14.637.107	1.722.709	12.914.398
2007	14.814.826	1.117.757	13.697.069
2006	13.549.688	700.619	12.849.069
2005	12.044.043	437.745	11.606.298
2004	11.483.390	1.089.968	10.393.422
Total	124.863.890	26.553.785	98.310.105

Fonte: Aliceweb (2015).

Para o comércio doméstico legalizado de cactos nativos e exóticos ornamentais, exemplos de sucesso na produção e comercialização podem ser conferidos em todo o Brasil, exceto para a área de influência da floresta amazônica.

Nessa área, apesar da ocorrência natural de algumas espécies de cactos, sobretudo epífitas, as condições climáticas não se apresentam adequadas, devido aos elevados índices pluviométricos e de umidade relativa. Essas condições climáticas afetam negativamente a sobrevivência e qualidade das plantas produzidas, conseqüentemente, desencorajando iniciativas de produção, bem como de aquisição de cactos pelos consumidores. O Cactário Saguaro é um exemplo de tentativa de produção e comercialização de cactos em Alta Floresta (MT), que encerrou suas atividades por esses motivos após cinco (5) anos de funcionamento.

Em contraponto, em Imigrante (RS), o Cactário Horst iniciou suas atividades em 1965 e, atualmente, chega a faturar acima de R\$ 100 mil por mês. Maior cactário da América Latina e um dos maiores do mundo, seus cactos são vendidos quase que exclusivamente para o mercado interno, sugerindo um mercado próspero.

Aqui, cerca de 90% das espécies comercializadas são exóticas. Essa preferência por cactos exóticos decorre, essencialmente, (1) da facilidade de multiplicação que resulta em farta produção e, conseqüentemente, maior oferta e exposição dos cactos em feiras e internet, e (2) de seus tamanhos pequenos mesmo quando plantas adultas, que facilita a mobilidade após a compra. Por sua vez, a baixa preferência por cactos nativos do Brasil se deve, aparentemente, (1) ao desconhecimento da população brasileira de suas próprias espécies nativas e (2) aos seus tamanhos que, para ter melhor valor de venda, geralmente, precisam ser grandes e vistosos assim, desfavorecendo a mobilidade.

Outros exemplos exitosos podem ser citados: Cactário Dr. Cactus, com instalações em Campinas, Sorocaba e Piracicaba (SP); Cactus Brasil, em Perus (SP); Cactus Lúcia, em Goioerê (PR); e Viveiro Bueno, em Camaquã (RS). Todos comercializam cactos para todo o Brasil com grande variedade de espécies e predominantemente exóticas. O preço do cacto varia conforme a espécie, tamanho e idade. Um cacto comum, pequeno e jovem é vendido por R\$ 3,00. Por sua vez, um cacto colunar comum, grande (superior a 1 m) e com 10 anos de idade, como o *Cereus jamacaru*, pode custar cerca de R\$ 130,00.

Na região Nordeste, três (3) empreendimentos de sucesso podem ser destacados: Cactos do Vale, em Recife (PE), Tejucactus, em Tejuçuoca (CE) e Cactos e Suculentas, Pombal (PB). Esses dois últimos estão localizados em áreas remotas do semiárido brasileiro, sendo bem representativos.

O Tejucactus, empreendimento situado a cerca de 150 km de Fortaleza, no estado do Ceará, produz mudas a partir de aproximadamente 60 espécies dentre cactos nativos e exóticos e outras suculentas. A multiplicação das plantas ocorre por meio de estacas e sementes obtidas de plantas matrizes saudáveis do próprio cactário, que foram adquiridas por doação quando no início do empreendimento. O destino principal das mudas é o mercado doméstico.

A produção e comercialização desses cactos ornamentais têm complementado a renda de nove (9) agricultores locais colaboradores desde 2010. O faturamento com as vendas é de três a quatro vezes o valor do Bolsa Família, cerca de R\$ 600,00 em média por agricultor. Os agricultores colaboradores recebem suporte técnico da Universidade Federal do Ceará. Portanto, melhora-se a renda, evita-se o extrativismo vegetal e coloca-se em prática o conceito de uso sustentável.

Cactos e Suculentas é outro empreendimento que tem assegurado emprego e renda para cerca de dez (10) pessoas desde 2006. Situado no município de Pombal, a 400 km de João Pessoa, capital do estado da Paraíba, o empreendimento multiplica por meio de estacas e sementes obtidas de matrizes do próprio cactário, cerca de 90 espécies de cactos exóticos e nativos para venda no mercado doméstico. Vende-se em média 1,5 mil unidades com preços que variam de R\$ 5,00 a R\$ 250,00 a unidade. O faturamento médio mensal pode ultrapassar R\$ 10.000,00. Seus produtores receberam treinamento no cactário Horst. Aqui, vale propagandear dois cactos nativos que estão sendo procurados em grande quantidade: *Melocactus azureus* e *Pilosocereus azulensis*. Essas espécies são atrativas por serem azuis, característica incomum que os fazem destoar fortemente dos outros cactos nativos.

As duas iniciativas de produzir e comercializar legalmente cactos ornamentais no semiárido brasileiro aglutinam alguns pontos positivos merecedores de citação:

Valoração dos cactos: atribui-se valor a essas plantas ícones do semiárido brasileiro, ainda consideradas pela maioria da população local como sem valor. Basta citar o dito popular que o revelaria sem utilidade: “cacto não dá sombra nem encosto”;

Combate ao tráfico ilegal de espécies: o mercado funciona dentro dos parâmetros da lei e esse controle desencoraja a prática criminosa;

Promoção do conceito de uso sustentável: finca-se a continuidade do negócio com base na multiplicação artificial das espécies e sem extrativismo;

Produção e comercialização ininterruptos: mesmo na culminância do período de estiagem, tanto a produção como a comercialização continuam, pois as espécies requerem pouca água e até são favorecidas por esse período, ao contrário do que ocorre com outras culturas, por exemplo, milho, feijão etc;

Diversificação e melhoria da renda: a atividade pode somar renda suficiente para as famílias rurais assumirem suas estratégias de vida de modo autônomo.

Portanto, percebe-se que há um mercado doméstico estável para cactos ornamentais no Brasil e, particularmente, para o semiárido brasileiro. Produzir e comercializar cactos ornamentais nativos e/ou exóticos é uma atividade factível e lucrativa, corroborando o que já ocorre em outras localidades do país. E, comercializar cactos legalmente pode ser uma alternativa para a melhoria da renda de pessoas pobres envolvidas, sem levar prejuízo às populações de cactos existentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, países europeus naturalmente não detentores de nenhuma espécie de cacto, como a Holanda, Inglaterra e Alemanha, multiplicam em condições artificiais para fins ornamentais, numerosos indivíduos a partir de uma ampla variedade de espécies de cactos, que são comercializados legalmente para vários países do mundo. Um negócio altamente lucrativo e que emprega quantidade significativa de pessoas. Em contraponto, o semiárido brasileiro berço natural de riqueza e abundância de cactos no Brasil e no mundo, ainda pouco utiliza desse recurso

biológico para exportação, deixando de gerar riquezas para a região.

Para mudar esse cenário no semiárido brasileiro, que concentra cerca de 100 espécies de cactos, é preciso ter em mãos seus cactos devidamente conhecidos quanto aos seus aspectos biológico/conservação e econômico/ornamental, a exemplo do que já se sabe hoje para o *Melocactus azureus*, *Pilosocereus azulensis* e outras poucas espécies.

Assim sendo, o primeiro passo seria disparar o processo de atratividade das espécies, ou seja, selecionar espécies que apresentem alguma característica atrativa seja na forma, flor, cor, raridade etc. Um exemplo disso é o *Discocactus horstii*, um cacto globoso, pequeno, endêmico, raro, ameaçado de extinção e que lembra uma “aranha-caranguejeira”. Na sequência, simultaneamente, investir fortemente na multiplicação e divulgação dessas espécies selecionadas. Por fim, aguardar a resposta de mercado para valoração adequada.

Ademais, para que a produção e comercialização venham a prosperar com sustentabilidade é preciso treinar pessoal, conscientizá-los das normas ecológicas, fornecer matrizes etc. Agir com o mesmo modelo de suporte técnico e financeiro aplicado a quem já trabalha com horticultura.

Inúmeras iniciativas de produção e comercialização de cactos em menor escala estão espalhadas no semiárido brasileiro, operando e precisando de atenção imediata por causa do extrativismo excessivo e o comércio ilegal utilizados. Como essas atividades não sofrem nenhum tipo de controle, supostamente, podem estar prejudicando populações de cactos e não melhorando efetivamente rendas de pessoas envolvidas. Essas práticas sem orientação geram um resultado contrário ao desejado para a região, bem como ao que reza o conceito de desenvolvimento sustentável.

Caso as atividades de produção e comercialização de cactos ornamentais sejam operadas dentro das recomendações econômicas e ambientais podem, seguramente, contribuir para fixar o camponês em sua terra e melhorar sua renda, constituindo-se verdadeiramente em nova oportunidade de trabalho para o semiárido brasileiro. Consequentemente, espera-se melhorias para o bem-estar de famílias carentes

e a promoção do desenvolvimento rural. Mais um exemplo contundente de convivência com o semiárido brasileiro.

6 AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e contou com ajuda de Vanessa G. N. Gomes na coleta de informações.

REFERÊNCIAS

ALICEWEB. SISTEMA DE ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES DE COMÉRCIO EXTERIOR. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br>>. Acesso em: 11 jan. 2015.

BAUINAIN, A. M.; GARCIA, R. Desenvolvimento rural do semiárido brasileiro: transformações recentes, desafios e perspectivas. **Confins** (on-line), 19, 2013. Disponível em: <<http://confins.revues.org/8633>; DOI: 10.4000/confins.8633>. Acesso em: 12 jan. 2014.

CAVALCANTE, A. B. C.; MENEZES, M. O. T.; MACHADO, M. C. **Cactos do semiárido do Brasil: guia ilustrado**. Campina Grande: INSA, 2013.

CITES. CONVENTION ON INTERNACIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES. Disponível em: <<http://www.unep-wcmc.org>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

GIULLIETI, A.M.; CONCEIÇÃO, A.; QUEIROZ, L.P. **Diversidade e caracterização das fanerógamas do semiárido brasileiro**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2006.

HIGHBEAM RESEARCH. 2009. Ornamental Floriculture and Nursery Products. **Industry reports**. Chicago, Estados Unidos. Disponível em: <<http://business.highbeam.com/industry-reports/agriculture/ornamental-floriculture-nursery-products>>. Acesso em: 02 jun. 2014.

HUNT, D. **The new cactus lexicon - illustrations**. Milborne Port: dh Books, 2013.

MEDEIROS, S. S. et al. **Sinopse do censo demográfico para o semiárido brasileiro**. Campina Grande: INSA, 2012.

NYFFELER, R.; EGGLI, U. An up-to-date familial and suprafamilial classification of succulent plants. **Bradleya**, Zürich, v.28, p.125-144, 2010.

OLDFIELD, S. **Cactus and succulents plants**. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 1997.

SHARROCK, S.; OLDFIELD, S.; WILSON, O. **Plant conservation report 2014**: a review of progress in implementation of the Global Strategy for Plant Conservation 2011-2020. Montréal: Secretariat of the Convention on Biology Diversity, 2014.

TAYLOR, N. et al. **Cactaceae in lista de espécies da flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB70>>. Acesso em: 19 out. 2014.

UICN. **The IUCN red list of threatened species**. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 29 nov. 2014.

UN. UN comtrade database. Disponível em: <<http://comtrade.un.org/db/default.aspx>>. Acesso em: 22 nov. 2014.

UNEP/WCMC. UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME'S WORLD CONSERVATION MONITORING CENTRE. **Review of trade in cactaceae from South America**. Cambridge: UNEP-WCMC, 2010.

WILLERT, D. J. V. et al. **Life strategies of succulents in deserts, with special reference to the Namib Desert**. Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

ZAPPI, D. et al. **Plano de ação nacional para conservação das cactáceas**. Brasília: ICMBio, 2011.

BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA NA FRUTICULTURA (PIF), EM PERÍMETROS IRRIGADOS: O CASO DO POLO PETROLINA/JUAZEIRO

Benefits of the Integrated Production System (PIF) in the fruticulture in irrigated perimeters: the case of the polo Petrolina/Juazeiro

Maria Clotilde Meirelles Ribeiro

D.Sc. em Administração (UFBA), Estágio doutoral na University of Toronto (Canadá), Professora Adjunta da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). clotilde.ribeiro@univasf.edu.br.

Amilcar Baiardi

D.Sc. em Economia, Professor da Universidade Católica do Salvador (UCSAL) e Universidade Federal da Bahia (UFBA).
amilcarbairdi@uol.com.br.

Resumo: O trabalho objetivou conhecer a adoção do sistema PIF na fruticultura irrigada no trecho Submédio do Rio do São Francisco, Brasil, no polo Petrolina/Juazeiro e avaliar os efeitos da adoção desse sistema como fator de diferenciação no mercado para exportação e como ferramenta de gestão produtiva. Foi conduzida uma pesquisa empírica de natureza predominantemente qualitativa e abordagem indutivo dedutivista, realizando entrevistas diretas, com utilização de questionários semiestruturados junto a vinte e sete fruticultores irrigantes, localizados nesta região, que se dedicam à exportação de frutas frescas, manga e uva de mesa, além de entrevistas a informantes qualificados, de interesse para o enfoque tratado. O motivador para investigar a importância do PIF na fruticultura irrigada decorre do fato dele ser considerado uma etapa de transição entre a agricultura convencional e a agricultura sustentável. Os resultados informam que, do ponto de vista da gestão da unidade de produção e de sua inserção na cadeia produtiva, a PIF foi vantajosa, inclusive sob o ponto de vista econômico, embora nem sempre a adoção da mesma resulte em perceptível melhoria de preços no mercado.

Palavras-chave: Sistema de produção agroalimentar; Competitividade; Gestão do Agronegócio.

Abstract: This study aimed at understanding the adoption of the agrifood production system, known as Fruit Integrated Production (FIP), in the middle stretch of São Francisco River, Brazil, in the territory called Polo Petrolina/Juazeiro, and at assessing the effects of the adoption of this system as a factor of differentiation in the market for export and as a tool of productive management. In order to reach this goal, an empirical survey of a qualitative nature was carried out, with semi-structured questionnaires, interviewing twenty-seven growers farmers located in this region, who were dedicated to the export of fresh fruit, mango and grape juice. Furthermore, it interviewed several qualified key informants. The interest in investigating the relevance of the FIP system in irrigated production of fruits stems from the fact that it has been considered as a step into the transition from the conventional farming to the sustainable agriculture. The research findings show that from the perspective of the management of the production unit, and from the perspective of its insertion in the production chain, the FIP brings several advantages, including an economic one, despite its adoption doesn't always results in a noticeable improvement in market prices.

Keywords: Agrifood production system; Competitiveness; Agribusiness Management.

1 INTRODUÇÃO

A área na qual se realizou a pesquisa é o *polo Petrolina/Juazeiro*. *Nela se pratica intensamente a agricultura irrigada e está situada em trecho do Submédio do Rio São Francisco e inserida na zona semiárida do nordeste brasileiro*. Esta área se situa próxima da parte mais oriental do continente sul americano, o que significa menor distância, por via marítima, em relação à Europa. A mesma compreende os municípios de Petrolina, Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista e Orocó, em Pernambuco, e Juazeiro, Sobradinho, Casa Nova e Curaçá, na Bahia. Localizam-se ali estabelecimentos geridos por empresas, sociedades anônimas e sociedades limitadas, por pessoas físicas e por cooperativas, dedicados à produção de frutas. Estes fruticultores, na sua quase totalidade, são associados à Associação dos Produtores e Exportadores de Hortifrutigranjeiros e Derivados do Vale do São Francisco¹ (Valexport).

Alguns dos produtores se dedicam prioritariamente à produção de manga e uva fina de mesa, com sistemas produtivos baseados na agricultura irrigada e visando, primordialmente, a exportação. Este agrupamento constituiu a população de interesse na pesquisa.

Atualmente há, sob supervisão da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco e Paranaíba (Codevasf), uma superfície irrigada em operação de aproximadamente 120.000 ha. Nela estão situados os perímetros de irrigação de Curaçá, Maniçoba, Tourão, Mandacaru, Senador Nilo Coelho e Bebedouro. Fora da área gerida pela Codevasf, há estabelecimentos que irrigam com recursos próprios. Em implantação haveria, segundo a Codevasf, cerca de 40.000 ha, em dez novos projetos, além de um potencial a ser explorado de mais de 300.000 hectares.

As condições favoráveis à fruticultura se devem, sobretudo, à insolação, 3.000 horas/ano, e à baixa umidade relativa do ar. Estas características ambientais, aliadas à infraestrutura de irrigação e de transporte, atraíram produtores interessados no cultivo da manga e da uva de mesa, visando, sobretudo, aos mercados externos (VALEXPORT, 2015). Em dezoito anos, 1997 a 2014, houve, na área estudada incrementos

expressivos da produção física e dos valores exportados de uva de mesa e manga.

A problemática da pesquisa envolve a necessidade de avaliar, em tempos de compromissos ambientais planetários, se está ocorrendo na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco, empenho na busca de sistemas produtivos mais sustentáveis e menos utilizadores de agroquímicos e que também visem à qualidade e à competitividade.

Considerando que o sistema Produção Integrada de Fruticultura (PIF) é tido como um estágio entre a fruticultura convencional e a fruticultura plenamente sustentável, o trabalho objetivou avaliar os benefícios recebidos pelos produtores de frutas irrigantes ao aderirem a esse sistema, considerando tanto a gestão produtiva, quanto a busca de qualidade e a expansão da produção do polo Petrolina/Juazeiro, visando ao mercado internacional de frutas frescas. Tal perspectiva poderia tornar-se uma consistente alternativa para incrementar a geração de divisas e elevar o nível de ocupação e de renda ao longo da cadeia produtora-exportadora regional (SAMPAIO et al. 2004).

2 EVOLUÇÃO DA FRUTICULTURA IRRIGADA DE UVA DE MESA E MANGA NO POLO PETROLINA/JUAZEIRO

As tabelas a seguir informam a evolução do volume de produção e geração de divisas com a exportação de uva de mesa e manga. A Tabela 1, com dados da viticultura irrigada no *polo Petrolina/Juazeiro*, revela que, não obstante as oscilações dos últimos dois anos, há tendência de crescimento sustentado tanto da produção física como do valor de exportação, evidenciando uma decisão dos agentes de aumentar a escala, o que tem se dado com atrativos de mercado.

A viticultura irrigada no território estudado tem sido marcada por uma escolha adequada de cultivares bem aceitos no mercado internacional e por visar a atender às exigências referentes à produção e comercialização de uvas de mesa.

¹ A Valexport foi criada em 1988 com o objetivo de representar o empresário hortifrutigranjeiro local de forma institucional, intervindo junto aos poderes públicos. Fonte: <<https://www.facebook.com/VALEXPORT>>. Acesso em set. 2016.

Tabela 1 – Exportação de uva do Vale (Submédio) São Francisco e do Brasil, 1997-2014

Ano	Em toneladas (t)			Em US\$1.000,00 (FOB)		
	Vale	Brasil	Participação	Vale	Brasil	Participação
1997	3.700	3.705	100,00%	4.700	4.780	98,00%
1998	4.300	4.405	98,00%	5.550	5.823	95,00%
1999	10.250	11.083	92,00%	7.910	8.614	92,00%
2000	13.300	14.000	95,00%	10.264	10.800	95,00%
2001	19.627	20.660	95,00%	20.485	21.563	95,00%
2002	25.087	26.357	95,00%	32.460	33.789	96,00%
2003	36.848	37.600	98,00%	58.740	59.939	98,00%
2004	25.927	26.456	96,00%	48.559	49.550	98,00%
2005	48.652	51.213	95,00%	101.912	107.276	95,00%
2006	59.138	62.251	95,00%	112.510	118.432	95,00%
2007	78.404	79.081	99,00%	168.243	169.696	99,00%
2008	81.595	82.242	99,00%	170.400	171.456	99,00%
2009	54.476	54.559	99,00%	110.388	110.574	99,00%
2010	60.774	60.805	99,00%	136.565	136.648	99,00%
2011	59.339	59.391	99,00%	135.642	135.782	99,00%
2012	51.965	51.995	99,90%	121.768	121.863	99,90%
2013	43.085	43.180	99,70%	102.704	102.995	99,70%
2014	28.338	28.348	99,96%	66.749	66.790	99,94%

Fonte: Valeexport, com base em Secex/Datafruta-Ibraf (2015).

A Tabela 2 apresenta a evolução da quantidade exportada de manga irrigada e a correspondente receita em dólares, no polo Petrolina/Juazeiro.

Tabela 2 – Exportação de manga do Vale (Submédio) São Francisco e do Brasil, 1997-2014

Ano	Em toneladas (t)			Em US\$1.000,00 (FOB)		
	Vale	Brasil	Participação	Vale	Brasil	Participação
1997	21.500	23.370	92,00%	18.600	20.182	92,00%
1998	34.000	39.185	87,00%	29.750	32.518	91,00%
1999	44.000	53.765	82,00%	28.600	32.011	89,00%
2000	57.200	67.000	85,00%	37.180	43.550	85,00%
2001	81.155	94.291	86,00%	43.443	50.814	85,00%
2002	93.559	103.598	90,00%	45.962	50.894	90,00%
2003	124.620	133.330	93,00%	68.256	73.394	93,00%
2004	102.286	111.181	92,00%	59.158	64.303	92,00%
2005	104.657	113.758	92,00%	66.724	72.526	92,00%
2006	105.410	114.576	92,00%	78.992	85.861	92,00%
2007	107.812	116.047	93,00%	83.281	89.643	93,00%
2008	117.517	133.724	87,00%	101.123	118.703	85,00%
2009	92.628	110.202	84,00%	77.429	97.388	79,00%
2010	99.002	124.694	79,00%	108.238	119.929	90,00%
2011	105.856	126.430	83,00%	114.985	140.910	81,00%
2012	121.334	127.002	96,00%	123.592	137.589	96,00%
2013	115.044	122.009	94,00%	130.665	147.481	89,00%
2014	112.809	133.033	85,00%	133.316	163.727	81,00%

Fonte: Valeexport, com base em Secex / Datafruta-Ibraf (2015).

Observam-se, na Tabela 2, tendências de crescimento sustentado, tanto da produção física como do valor de exportação de manga, o que sugere haver uma decisão dos agentes produtivos de aumentar a escala de produção, desde que haja atrativos de mercado, o que não deixa dúvida pela série indicando a elevação das quantidades exportadas.

Os dados indicam que a produção de manga com utilização da irrigação e visando, prioritariamente, a exportação, vem demonstrando ter sido uma boa escolha do ponto de vista do mercado, não somente no território estudado, mas em outros que também contam com projetos de irrigação no Nordeste, entre eles Bom Jesus da Lapa e Brumado, ambos na Bahia. As variedades de manga no cultivo irrigado têm elevado valor comercial, a exemplo da Tommy Atkins, uma das que exibem maior aceitação no mercado externo.

A utilização da PIF nos cultivos irrigados de manga e uva de mesa no território estudado ensejou padrões de qualidade de produção e de gestão que permitem supor a expansão da atividade, dados os limites de disponibilidade de área irrigada e de demanda do mercado.

Analisando-se quantitativamente as tabelas, verifica-se que a produção de uva de mesa cresceu 7,6 vezes no período de 1997 a 2014, passando de 3.700 para 28.338 toneladas. Nesse mesmo intervalo de tempo, a exportação em milhões de dólares teve um incremento de 14,2 vezes, passando de 4,7 para 66,74 milhões de dólares. No que se refere à manga, no mesmo território e no mesmo período considerado, a produção elevou-se de 21.500 para 112.809 toneladas, representando um incremento de 5,2 vezes e o valor da exportação em milhões de dólares, aumentou 7,16 vezes, passando de 18,6 para 133,3 milhões de dólares.

3 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DOS MODELOS DE PRODUÇÃO AGROALIMENTARES E O SISTEMA PIF NO SUBMÉDIO SÃO FRANCISCO

O contexto que preside o estabelecimento do sistema PIF nos perímetros irrigados do polo Petrolina/Juazeiro está fincado na realidade contemporânea, a qual testemunha uma crise profunda, no âmbito internacional, que vem gerando novas mudanças no modelo

ou “paradigma” antes vigente de produção e consumo de produtos agroalimentares.

Uma visão de relance na história constata que o modelo que prevaleceu após a Segunda Guerra Mundial priorizou o incremento da produção e da produtividade, visando ao aumento da oferta e à redução dos preços dos alimentos. Os manuais de economia agrícola da época faziam referência às “funções” da agricultura no desenvolvimento econômico como sendo, principalmente: a) o fornecimento de alimentos e matérias-primas em abundância e a baixo custo com o propósito de reduzir o custo de reprodução da mão-de-obra; b) o favorecimento da expansão das atividades urbano-industriais; e c) o atendimento da segurança alimentar que era uma preocupação central na época, dadas as experiências da escassez impostas pelos conflitos mundiais, Primeira e Segunda Guerras.

O aumento do “excedente agrícola” também melhoraria o balanço de pagamentos, permitindo reduzir as importações de alimentos e aumentar as exportações. Como “função” complementar, a agricultura deveria absorver produtos industrializados para expandir o mercado interno e viabilizar a implantação de setores industriais. Com a finalidade de atingir estes objetivos, promoveu-se a geração e difusão de novas tecnologias agrícolas, centradas no uso intensivo dos chamados insumos modernos, além da utilização de políticas agrícolas de estímulo ao aumento da produção. Tratava-se da “produção em massa” para “consumo em massa”, daí a denominação do modelo como sendo “fordista”, em alusão clara ao que se passara na indústria automotiva.

O modelo descrito esteve associado a um significativo desenvolvimento de inovações tecnológicas, particularmente pela utilização do melhoramento genético convencional para a obtenção de sementes de alto potencial de rendimento, as quais, para expressar esse potencial, requeriam o uso intensivo de fertilizantes e a aplicação de produtos com ação fungicida, inseticida e herbicida (os chamados agroquímicos ou “agrotóxicos”). A rápida difusão desse modelo, ocorrida no final dos anos 60 e início da década de 70 do século passado em muitos países, passou a ser conhecida como “Revolução Verde”, trazendo significativos aumentos da produção e da produtividade. Entre 1950 e 1985, a produção

mundial de cereais passou de 700 milhões para 1,8 bilhão de toneladas, expandindo-se a uma taxa anual de 2,7%. A disponibilidade de alimento por habitante também aumentou em 40%. (EHLERS, 1999). O modelo, portanto, conseguiu atingir os objetivos a que se propunha. Contudo, sua aplicação criou novos problemas como a erosão da biodiversidade e dos solos e a contaminação química dos alimentos, das águas, dos solos e dos trabalhadores rurais, entre outros.

Nas duas últimas décadas, a crise do modo de regulação “fordista” esteve associada a profundas mudanças ocorridas no sistema socioeconômico de diversos países. Em relação à agricultura, estas mudanças poderiam ser resumidas nos seguintes itens: a) mudança nas preferências alimentares dos consumidores, em geral associadas ao aumento da renda *per capita* e à crescente preocupação com a saúde; b) maior vigilância sobre o meio ambiente tanto da parte da sociedade civil como do Estado – vide a lei francesa *Loi d’Orientation Agricole*², promulgada em 1999 e com atualizações sucessivas em decorrência do movimento social ambientalista em ascensão nos países mais industrializados; e c) crise no padrão de intervenção estatal, provocada pelo aumento do déficit público em muitos países e consequente necessidade de promover reformas.

Observa-se hoje que a ideia de segurança alimentar como capacidade de gerar estoques, presente nos modelos anteriores, cede lugar à ideia da “segurança” do consumidor, traduzida na ausência de resíduos de agroquímicos nos alimentos. Este sentimento é aquele que induz à busca de um mecanismo clássico para o estabelecimento de relações de confiança entre produtores e consumidores e que pode resultar na consolidação do prestígio de determinadas marcas associadas à segurança do consumidor. Contudo, para que esta dimensão “escondida” da qualidade se torne visível é necessário o estabelecimento de mecanismos institucionais que permitam a consolidação de vínculos de confiança entre quem vende e quem consome alimentos. Um destes mecanismos, de crescente utilização, são os “selos” de certificação da qualidade para o sistema PIF, cuja gênese mais recuada encontra-se nas diretrizes da IOBIC, como já referido.

A adoção do sistema PIF no Submédio São Francisco inspirou-se, sobretudo, na experiência

espanhola regulamentada pela Aenor (*Asociación Española de Normalización y Certificación*), contemplando também um comitê certificador (BAIARDI et al., 1999). Contou ainda com o apoio da Embrapa, que desde 1997 vem trabalhando nessa linha em relação à cultura da maçã para exportação.

O sistema PIF, que vem se difundindo na área da pesquisa, introduziu a certificação da qualidade, entendida como o atestado da ausência de resíduos de pesticidas, e tem concorrido, ainda que esta opinião não seja consensual entre os produtores, para manter e ampliar a competitividade internacional da fruticultura irrigada do Vale do São Francisco, bem como para consolidar o comércio internacional de manga e uvas de mesa, garantindo ao Brasil a conquista de posições de mais destaque. Os antecedentes de sua implantação contabilizam as contribuições dos projetos Ecofrutas, Ecoágua, EcoIso e Ecofin da Embrapa, conduzidos pelos centros de pesquisa do Meio Ambiente de Jaguariúna, SP, e da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, com parcerias na região e no exterior, merecendo destaque a participação da Valexport.

Convém informar também que o financiamento desses projetos, que detalharam procedimentos, fixando regras para uso dos insumos químicos, gerenciamento dos recursos naturais e conduta em relação à força de trabalho, se deu, em grande medida, com recursos do CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

4 O SISTEMA DA PRODUÇÃO INTEGRADA NA FRUTICULTURA (PIF): CONCEITO, GÊNESE, IMPACTOS DO USO E SUA INTRODUÇÃO NO BRASIL

A Produção Integrada de Frutas (PIF) caracteriza-se por visar reduzir o uso de defensivos agrícolas, sobretudo aqueles considerados de risco para a saúde humana ou prejudicial ao meio ambiente. Concomitantemente, o sistema PIF busca fomentar as boas práticas de manejo agrícola. Segundo Farias et al. (2003) e Nunes et al. (2004), os estudos que comparam os sistemas de produção convencional (PC) e o integrado (PIF), demonstram que a adoção do último mantém a produtividade e promove uma redução considerável no uso de agroquímicos.

2 Publicada em *Le Monde*, 27 abril de 1998.

No Brasil, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, criou o Programa de Desenvolvimento da Fruticultura, Profruta, que tem como estratégia elevar os padrões de qualidade e competitividade da fruticultura brasileira ao patamar de excelência requerido pelo mercado internacional. As bases do programa estão voltadas para o sistema integrado de produção (PIF), visando sustentabilidade do processo, expansão da produção e geração de emprego e renda. Segundo Andrigueto e Kososki (2002), no início do novo milênio o Brasil já dispunha de normas para o sistema PIF.

O conceito de Produção Integrada tem seus primórdios nos anos 70 do século passado, quando foi concebido pela *International Organization for Biological and Integrated Control* (Iobic). Em 1976, se discutiu na Suíça as relações entre o manejo das culturas de fruteiras e a proteção integrada das plantas, ocasião na qual ficou evidenciada a necessidade de adoção de um sistema que atendesse às peculiaridades dos agros-ecossistemas, de forma a utilizar associações harmônicas relacionadas com as práticas de produção, incluindo-se, neste contexto, o manejo integrado e a proteção das plantas, fatores fundamentais para obtenção de produtos de qualidade e sustentabilidade ambiental. Entretanto, somente em 1993 foram publicados pela Iobic os princípios e as normas técnicas pertinentes, que são comumente utilizados e aceitos como base nas diretrizes gerais de composição.

Os precursores do sistema PIF na Comunidade Europeia foram Alemanha, Suíça e Espanha. A adoção do sistema PIF evoluiu em curto espaço de tempo, expandindo-se em países tradicionais de produção de frutas e em outros nos quais não havia tradição. Na América do Sul, a Argentina foi o primeiro país a implantar o sistema PIF, em 1997, seguindo-se no mesmo ano, o Uruguai e o Chile. Atividades semelhantes tiveram início no Brasil a partir de 1998 (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2002 e 2005).

A Produção Integrada de Frutas (PIF) surgiu inicialmente como uma extensão do Manejo Integrado de Pragas (MIP), dos anos 70 do século passado, visto como uma necessidade de reduzir o uso de pesticidas e de se obter maior respeito ao ambiente. Nesta época, os produtores de maçãs do norte da Itália verificaram que os

ácaros da macieira haviam adquirido resistência aos acaricidas. Em função disso, e com auxílio de pesquisadores, iniciaram um programa de manejo integrado de ácaros, usando monitoramento e técnicas alternativas de controle. Em conjunto, decidiram que deveria haver mudanças profundas em todo o sistema e que as práticas isoladas para o controle de uma praga ou doença não eram suficientes, sendo necessária uma integração com as demais práticas de cultivo, dando-se, assim, os primeiros passos para o estabelecimento das bases para a Produção Integrada de Frutas (PIF).

O sistema PIF, que logrou reduzir significativamente o uso de defensivos químicos, teve um grande impulso a partir dos anos 80 do século passado em decorrência do movimento dos consumidores e do trabalho de pesquisadores e extensionistas que, por sua vez, retroalimentavam as iniciativas para preservação dos recursos naturais e da biodiversidade (FACHINELLO et al., 2003). O Quadro 1 mostra o país, ano de início e as frutas que deram origem ao sistema PIF. No caso do Brasil, o sistema teve início em 1998, com o cultivo da macieira nos municípios de Vacaria (RS) e Friburgo (SC). Na ocasião, os produtores e as empresas que exportavam maçãs verificaram que sem um programa de produção integrada estariam fora do mercado internacional. Com o tempo o sistema PIF generalizou-se em vários biomas e latitudes do Brasil (SANHUEZA, 2008).

Quadro 1 – Evolução da produção integrada de frutas no mundo

Local	Ano de Início	Espécies
Europa	1974	Macieira e pereira
Argentina	1993	Macieira e pereira
África do Sul	1994	Macieira e pereira
Nova Zelândia	1996	Macieira
USA	1997	Macieira e pereira
Chile	1998	Macieira e pereira
Brasil	1998	Macieira
Brasil	1999	Pessegueiro
Brasil	1999	Manga
Brasil	1999	Uva

Fonte: Fachinello (1999) com base nos dados em do Faostat.

Atualmente na Europa o sistema PIF é utilizado com sucesso na maioria das espécies vegetais cultivadas, compreendendo frutas, hortaliças, pastagens e grãos. A consequência desse sucesso

foi a modificação na agenda de pesquisa do setor, que passou a associar o aumento da produção dos pomares com o desenvolvimento de genótipos adaptados a vários tipos de clima, resistentes ou tolerantes a estresses bióticos e que, ao mesmo tempo, produzissem efeitos sobre o gosto e hábito do consumidor. A proposta resultou em um feito importante na indústria química que, gradualmente, começou a converter os pesticidas de largo espectro em agroquímicos mais específicos e seletivos, com baixas concentrações de princípios ativos, biodegradáveis e, na medida do possível, feitos com ingredientes naturais.

Em consequência, reapareceram os inimigos naturais das pragas e doenças, tudo estimulado pelo uso de práticas como a adubação orgânica, sistemas localizados de fertirrigação, tipos de cobertura vegetal com associações de espécies, uso de sistemas de cultivos com alta taxa de transformação energética e formas de plantio e condução em alta densidade, dotados de elevada eficiência produtiva. Todos estes avanços foram colocados em prática com pesquisas e desenvolvimento que levaram ao sistema PIF.

Os princípios do sistema PIF são: 1) ser aplicado de forma sistêmica, pois se baseia na formulação de normas que consideram as características próprias de cada ecossistema; 2) minimizar os impactos indesejáveis e os custos externos sobre a sociedade para atenuar os efeitos indiretos das atividades agrícolas; 3) equilibrar os ciclos de nutrientes, fortalecer a diversidade biológica local, minimizar perdas e propor o manejo ótimo dos recursos naturais e das técnicas utilizadas na agricultura; 4) proporcionar conhecimento e motivação periódica sobre educação ambiental, envolvendo os produtores e principais agentes das cadeias produtivas; 5) utilizar métodos que fomentem o aumento e a conservação da fertilidade intrínseca do solo; 6) incrementar o uso de manejo integrado como a base de tomada de decisão para proteção das culturas; e, finalmente, 7) fomentar a busca pela qualidade da produção, considerando os parâmetros ecológicos do sistema produtivo e os de certificação de qualidade (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2005; BONNY, 1995; BONILLA, 1994).

A implantação do sistema PIF supõe: a) estrutura organizada de acordo com as leis do país; b) estatutos e normas de organização que declarem explicitamente seus objetivos para aplicação dos

princípios da produção integrada; c) organização que aplique o sistema PIF mediante um conjunto de diretrizes (ou normas) apropriadas, que devem distinguir claramente as normas obrigatórias daquelas apenas recomendadas; d) realização anual de cursos introdutórios obrigatórios para novos membros e para a formação sistemática da transferência de novos conhecimentos à totalidade dos aderentes; e) definição de regras contratuais com todos os membros que aderirem ao sistema PIF, indicando deveres e direitos; f) implantação de um sistema de avaliação e controle que supervisione e avalie periodicamente as atividades; g) constituição de um comitê de recursos que estabeleça um procedimento legal para resolver as disputas, o qual deve conter uma lista de sanções para as possíveis violações cometidas por membros individuais; e, finalmente, h) uma série de cláusulas para os agricultores, referentes à aceitação de diretrizes éticas no que concerne aos registros, anotações, certificados e etiquetas emitidos, livre acesso ao seu estabelecimento por parte de visitantes e inspetores anunciados pelos agentes de controle autorizados pela organização e por órgãos certificadores e, finalmente, obediência às demais regras.

As etapas para a implantação do sistema PIF inspiraram-se nas normas básicas estabelecidas pela Iobic, devendo cada país adaptar as mesmas às suas condições regionais, definindo os limites estabelecidos e as restrições em termos de uso de agroquímicos e práticas de cultivo a serem adotadas. As diretrizes ou normas técnicas são estabelecidas pelos comitês de trabalho, nos quais estão envolvidos os produtores e órgãos públicos e privados que fazem parte da cadeia produtiva de frutas. Anualmente, o conjunto de normas técnicas é avaliado e, sempre que necessário, são introduzidas modificações que, na forma de manuais, são entregues aos produtores. O esquema operacional utilizado na Europa supõe: 1) o estabelecimento de diretrizes por parte da União Europeia, UE; 2) a adoção de leis nacionais; 3) a definição de leis e normas técnicas regionais; 4) a implantação de um sistema de certificação; e 5) a adoção de um selo de qualidade³ (ANDRIGUETO; KOSOSKI, 2005; BONNY, 1995; BONILLA, 1994).

3 Para manter um elevado padrão de qualidade das frutas, várias sociedades de produtores criaram selos de qualidade. Entretanto, aqueles considerados mais idôneos são os de caráter nacional ou internacional. O "Fruta Sustentável", criado pelo Ibraf, Instituto Brasileiro de Frutas (2015), é considerado um selo nacional idôneo.

5 A PRODUÇÃO INTEGRADA NA FRUTICULTURA COMO INSTRUMENTO DE GESTÃO E DE BUSCA DE QUALIDADE

O sistema PIF foi adotado também com a expectativa de que se tornasse um instrumento para a gestão da unidade produtiva e melhoria da qualidade do produto. A conversão do sistema convencional para o sistema de produção PIF exige, segundo Nunes et al. (2004) mudanças culturais que atinjam a maneira como o produtor rural administra sua produção no estabelecimento rural e no *packing-house*⁴. O sistema PIF, inequivocamente, traz melhores condições internas de trabalho, redução de custo de produção e aumento da produtividade, impactando, concomitantemente, sobre a qualidade do produto e a racionalidade do processo. Na obtenção da racionalidade do processo produtivo o sistema PIF se pauta, enquanto ferramenta de gestão, em dois principais focos: o controle e a informação.

Quanto ao controle, presente nas abordagens administrativas lastreadas em uma evidente racionalidade instrumental, constitui-se como um dos eixos centrais do sistema PIF. Tal aspecto exhibe sua face positiva que se expressa com a conquista do “controle total do processo” pelo produtor/empresário, como referido, direta ou indiretamente, nas duas modalidades de pesquisa conduzidas. É imperativo enfatizar que o Sistema PIF deve ser adotado no âmbito de uma visão de gestão ampliada, o que significa ir além do positivismo implícito na ferramenta, pois corre-se o risco de se desenvolver um excessivo grau de controle, com desmesurados procedimentos burocráticos que venham a se constituir elementos de dificuldades, ou mesmo entraves, à agilidade requerida em um sistema organizacional contemporâneo. Ademais, pode-se ir além disso e produzir um impacto negativo no motivacional das pessoas envolvidas nos processos, a partir de abundância de controles, desprovidos de cuidados com o foco substantivo dos trabalhadores e outros agentes que, enquanto indivíduos, possuem demandas diversas e diferenciadas.

Por sua vez, o foco na informação constitui-se em insumo fundamental para otimização dos

processos decisórios, abordagem teórica que marca presença na construção dessa ferramenta em análise, tangenciando abordagens na linha de gestão do conhecimento, subjacentes ao sistema PIF. Neste prisma de análise, o sistema PIF propicia, de forma ampla, a estruturação de um sistema informacional que possibilita a otimização dos processos decisórios, bem como instrumentaliza gestores para a criação e gestão de uma arquitetura do conhecimento voltada de forma específica ao negócio, o que lhe imputa um mérito significativo, enquanto ferramenta de gestão, se bem utilizada.

O sistema PIF evidencia pontos positivos e grande potencialidade como ferramenta de gestão e como instrumento para gerir a produção, porém, conforme já aventado, sem preocupações diretas com o fator humano envolvido no processo. Ao se considerar o eixo da sustentabilidade como uma das bases que estrutura o sistema, pode-se depreender que nesta dimensão encontram-se contempladas, de forma subjacente, preocupações com os agentes produtivos envolvidos. Contudo, isto não significa dizer que aqueles que adotam o sistema PIF, efetivamente promovam o desenvolvimento de uma consciência reflexiva frente às questões humanas, sociais e ambientais. A busca da qualidade do produto depende da qualidade do processo e das boas práticas da gerência do negócio. Este atributo é frequentemente associado à competitividade e recebe inúmeras abordagens de autores que tratam dos temas da competitividade associada à especialização produtiva do território e mudanças técnicas, que também são resultados da adoção do sistema PIF (CIANFERONI, 1993).

O mercado internacional sofre as influências das novas tendências do consumidor, cada vez mais exigente por alimentos seguros e livres de qualquer tipo de agravante à saúde humana. Programas específicos são formulados para garantir o controle e a rastreabilidade de toda a cadeia produtiva, não apenas de frutas, mas de outros tantos produtos perecíveis, como as carnes. É crescente a adoção de selos de certificação para comprovar a qualidade e sanidade do bem importado. Os maiores importadores de frutas frescas brasileiras utilizam como agências de controle a *Europe Good Agricultural Practices*, a *EurepGap*, da União Europeia, e a *Animal and Plant Health Inspection Service*, a *Aphis*,

4 Casa de embalagem ou *Packing House* refere-se a qualquer estabelecimento fechado, no qual os produtos vegetais colhidos são beneficiados, embalados ou empacotados (EMBRAPA, 2004).

dos Estados Unidos. As barreiras técnicas de importação, por sua vez, não são iguais, variam de país para país.

Com a publicação da Instrução Normativa Nº 56 no Diário Oficial da União em 2011, as empresas que exportam frutas para a Europa devem fazer adesão ao sistema PIF. Com essa decisão, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA, fortalece a importância do trabalho realizado pelas empresas certificadoras. Para conquistar o selo e garantir as exportações, as empresas passam por auditorias feitas por uma instituição independente, credenciada pelo Inmetro (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial). Os investimentos em certificação e adequação da propriedade ao sistema PIF, além de aumentar a produtividade e a qualidade dos frutos, garantem a segurança do alimento (isenção de resíduos físicos, químicos e biológicos) e produção sob os princípios de responsabilidade social e de não agressão ao meio ambiente. O selo emitido contém códigos numéricos que possibilitam ao consumidor obter informações detalhadas sobre a procedência da fruta, os produtos utilizados no processo produtivo, procedimentos operacionais adotados na produção, transporte, processamento e embalagem, garantindo a qualidade do produto.

Vários são os autores que associam a qualidade a uma maior competitividade. Segundo Porter (1990), aí estaria o aprendizado para exportar e competir internacionalmente, com atendimento às exigências dos compradores. Dodgson e Rothwell (1996) também vêm a qualidade como um atributo decorrente de apropriação de inovações do tipo PIF, no qual emerge uma relação diferenciada entre a unidade produtiva e os usuários (consumidores). Coutinho e Ferraz (1994) definem a qualidade de produto e de processo como decorrentes da elevação do conteúdo tecnológico e das boas práticas de gestão, sendo fundamentais à competitividade. Analisando o caso italiano de longa tradição na busca da qualidade, Giannetti (1998) diz que a aquisição deste atributo tem uma relação direta com a capacidade da firma de cooperar no âmbito dos distritos industriais e realizar pesquisa e desenvolvimento, P&D. Para o autor, as tecnologias baseadas na ciência, conhecidas

como *science based*, são as que têm melhor performance na obtenção da qualidade.

Cianferoni (1993), por sua vez, contrapõe ao conceito de qualidade total (obtido ao nível da firma), o conceito de qualidade integral, obtido ao nível do distrito industrial. Neste caso, o autor refere-se ao capital social como condicionante de qualidade/competitividade adquirida ao nível do distrito ou região. Stewart (1999), de outra parte, dá um peso especial à capacitação empresarial, tanto do empresário quanto do seu *staff*, no processo de aquisição de qualidade. Entende o autor, que nos tempos atuais a empresa deve apropriar-se de conhecimento de ponta, qualquer que seja o setor de atuação. Todos os autores citados referem-se a atributos e ambientes institucionais que podem ser criados pelo sistema PIF. Contemporaneamente, a preocupação com a qualidade tem sido vista como fator estratégico para sobrevivência da firma. Isto se aplica, de modo incontestado, ao caso dos alimentos, devido a uma crescente exigência por parte dos consumidores, no que tange à forma como estes produtos, sobretudo frutas e hortaliças frescas, são produzidas.

No caso dos consumidores dos países da União Europeia, é feita uma associação direta entre o atributo de qualidade dos alimentos e a sua obtenção por processos produtivos não convencionais. Para os mesmos, o ideal de produção seria a agricultura orgânica, definida pela FAO (2012) como um “sistema holístico de gestão da produção que fomente a melhoria da saúde do agroecossistema, e, em particular, da biodiversidade”. Como a agricultura orgânica ainda não demonstrou capacidade de responder adequadamente em termos de rendimentos físicos compatíveis com as expectativas de segurança alimentar, o conceito de qualidade passou a ser associado, no caso da fruticultura, ao sistema de “Produção Integrada de Frutas” (PIF), que seria a produção de frutas de forma econômica e com o máximo de respeito possível ao meio ambiente e à saúde dos consumidores e dos produtores. Isto se daria por meio da minimização do uso de agroquímicos e mediante a integração de práticas de manejo do solo e das plantas frutíferas.

6 METODOLOGIA DE ABORDAGEM E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

A metodologia de abordagem adotada na pesquisa foi de natureza induto dedutivista e a de procedimentos foi de ordem qualitativa, condutas metodológicas adequadas às pesquisas no campo da administração rural. A pesquisa em si tem limitações próprias das ciências sociais, que não se confirmam experimentalmente, e outras decorrentes dos recursos utilizados, que não permitiram explorar contabilmente benefícios e custos. Quanto à abordagem, utilizou-se o conhecimento existente para orientar a aproximação ao objeto, e, em “campo”, procedeu-se a eventuais aperfeiçoamentos do método. Os procedimentos de natureza qualitativa, recorreram ao estudo de caso com fontes múltiplas, utilizando quantificações apenas na análise da ocorrência das variáveis (MUCHELLI, 2001).

Na análise dos dados, recolheu-se e organizou-se a percepção do público-alvo, os irrigantes, em relação à PIF. Complementarmente, obtiveram-se também manifestações de pesquisadores, extensionistas e técnicos da região que acompanharam as mudanças técnicas ocorridas na irrigação, considerados informantes qualificados.

A percepção dos irrigantes se deu mediante uma pesquisa empírica realizada junto aos estabelecimentos, por meio de questionário aplicado aos fruticultores de manga e de uva de mesa para exportação associados à Valexport. A construção dos questionários para a pesquisa dos irrigantes embasou-se nos pressupostos teóricos de que o sistema PIF é de adoção desejável por duas razões: 1) constitui-se em um estágio de transição do paradigma de produção agropecuária convencional, ou químico-reducionista, para o paradigma sustentável, que incorpora preceitos de agricultura de baixo carbono e, ao fazê-lo, 2) incorpora criticamente, alguns preceitos retirados da agroecologia, não negligenciando aspectos de gestão e competitividade, essenciais à sobrevivência da atividade da fruticultura irrigada.

O Quadro 2 elenca os eixos centrais norteadores das questões constantes do questionário.

Quadro 2 – Eixos centrais do questionário de pesquisa junto aos fruticultores

Caracterização do produtor e sistema de produção
Empresa e ano de criação
Papel na cadeia produtiva (produtor / processador / proprietário de packing house / consultor)
Entrevistado/ cargo/ função e formação:
Sistema de produção utilizado / PIF
Sistema produtivo utilizado
Perspectiva futura para adesão ao PIF (caso ainda não o adote)
Tempo de ação da PIF
Motivadores para adoção da PIF
Motivadores para não adoção da PIF
Certificações obtidas (além da PIF)
Dados de produção
Produtos (tonelagem) e valor (US\$)
Destino de cada produto no mercado interno
Destino de cada produto no mercado externo
Representatividade de cada produto sobre produção total (Vol) e sobre faturamento total (US\$)
Resultados obtidos com a adoção da PIF
Percepção de mudança no mercado interno
Percepção de mudança no mercado externo
Impactos na PIF na gestão (qualitativos e quantitativos)
Impactos da PIF no negócio (qualitativos e quantitativos)
Impactos da PIF na preservação dos recursos naturais (qualitativos e quantitativos)
Percepção do quesito qualidade frente à PIF

Fonte: Elaborado pelos autores

De um rol de sessenta estabelecimentos – organizados como empresas, sociedades anônimas, sociedades limitadas, como pessoas físicas e como cooperativas, dedicadas à produção de frutas – todos filiados à Valexport, foram selecionados vinte e sete⁵ que se dedicavam à exportação de uva de mesa e manga. Esta

5 Empresas entrevistadas: Agrivale Agricultura S/A; Agrobras – Agrícola Tropical do Brasil S/A; Agrodan Agropecuária Roriz Dantas Ltda; Boafruta; Corcino Frutas; Fazenda Fortaleza; Andorinhas Empreendimentos; Agrofruta Com. Exportadora; CAJ - Cooperativa Agrícola; Chácara Mãe Tivinha; Ebrax Exportadora Ltda; Expofrut Brasil Imp. e Exp; Fazenda Alpha Vale; Fazenda Ouro Verde Ltda; Fazendas Butiá Agropecuária; Fruitcompany; Fazenda Frutti Hall; Josival Coelho Amorim; Mandacaru Comercial; Muranaka Com. Imp. e Exp; Pritam Frut Exportação; Queiroz Galvão Alimentos S/A; Santa Felicidade Agropecuária; Special Fruit Exp. e Imp. Ltda; Sunvalley Agroindústria Ltda; UPA Umbuzeiro Produções Agrícolas; VDS Export Ltda; Vitivinícola Lagoa Grande.

totalidade, que do ponto de vista da metodologia de amostragem é a população, foi identificada, localizada e a ela se aplicou questionários semiestruturados, com perguntas fechadas e abertas, tendo-se obtido respostas válidas e completas em 22 dos 27 estabelecimentos. Este número corresponde a uma amostra não probabilística cujas respostas referem-se a 81% da população finita. Na eventualidade de se dimensionar uma amostra probabilística, mesmo com um nível de confiança elevado e uma margem de erro muito baixa, o “n”, número a ser entrevistado, seria bem menor, o que sugere que a pesquisa foi um “quase censo”.

Na categoria de informantes qualificados, foram entrevistados, mediante um roteiro aberto previamente estabelecido, sete agentes de intervenções públicas e privadas, que acompanharam a implantação do sistema PIF na área de estudo e que, por isto, na visão dos autores, teriam condições de avaliar a propensão a aderir à PIF por parte dos produtores de uva de mesa e manga. Esta amostra não probabilística foi dimensionada *ex post*, quando as respostas começavam a se repetir, representando uma certa saturação da informação recebida.

Entre os entrevistados estavam dois pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa/CPATSA, dois extensionistas, sendo um da Empresa Baiana de Desenvolvimento Agropecuário, EBDA, e outro do Instituto Agrônomo de Pernambuco, IPA, um técnico da Valexport e dois gestores dos perímetros da Codevasf. No caso dos informantes qualificados, o tratamento dos dados se deu mediante análise do discurso, utilizando recursos simbólicos e semiológicos simplificados (MUCHELLI, 2001, p. 296-306). Da análise do discurso, obteve-se julgamentos no que concerne aos impactos e benefícios que o sistema poderia trazer à gestão/preservação dos recursos naturais, sobretudo no que se refere à economia de água, energia e insumos químicos, fertilizantes e defensivos.

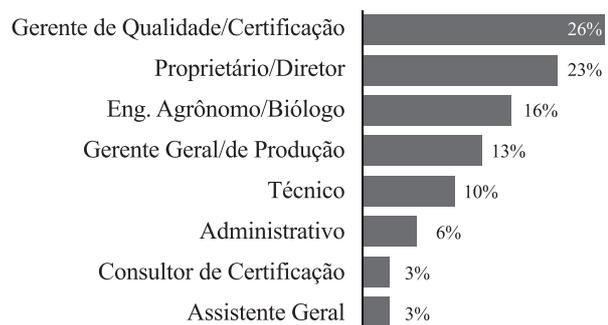
7 RESULTADOS DA PESQUISA

Esta seção detalha separadamente os resultados obtidos com as entrevistas conduzidas junto às empresas do setor da fruticultura irrigada associadas à Valexport, e das entrevistas empreendidas junto aos informantes qualificados.

7.1 Resultados da pesquisa junto às empresas da Valexport

O perfil dos entrevistados nos estabelecimentos produtores exportadores de uva de mesa e manga que são associados à Valexport, é exibido no Gráfico 1. Observa-se que 26% dos entrevistados lidam com qualidade e certificação, o que é um indicativo do peso dessas atividades na gestão dos estabelecimentos, sinalizando tentativa de se qualificar para exportação por meio de selos de qualidade. Os dados também sugerem que a ampla maioria dos entrevistados tem formação educativa superior.

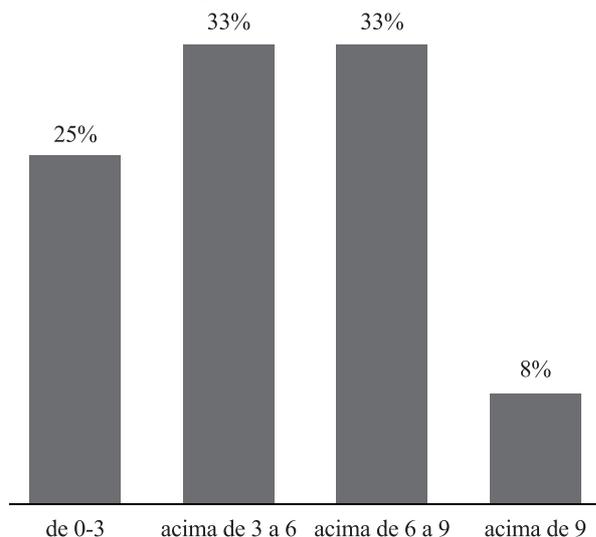
Gráfico 1 – Perfil dos entrevistados



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

O tempo de adoção do sistema PIF entre os estabelecimentos varia. Cerca de 65% têm entre três a nove anos de tempo de adoção, como informa o Gráfico 2. Embora alguns produtores tenham menos tempo de adoção que outros, os resultados virtuosos do sistema já se fazem presentes, como sugerem as respostas às outras perguntas do questionário, exibidas nos gráficos subsequentes.

Gráfico 2 – Tempo de adoção do sistema PIF



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

O Gráfico 3 exibe, como principais motivos para adoção do sistema PIF, a abertura de mercados, com 31% das menções; a gestão microeconômica visando gestão de qualidade e preços, 15%; a redução do uso de defensivos químicos com monitoramento dos recursos naturais para salientar a preocupação com a qualidade das frutas, 15%; e o atendimento às exigências das agências governamentais respondendo por 15% dos indicativos. Cabe também registrar como motivos, com igual representação de 8% cada, a influência do marketing do MAPA, a otimização do gerenciamento visando a certificações, como a “Global Gap”, e a contribuição para a melhoria da base produtiva do conjunto, com vistas a obter posteriormente um reconhecimento tipo “doc”, denominação de origem controlada para toda a área de atuação da Valeport.

A análise das respostas indica que já se tornou possível avaliar os custos e os benefícios da mudança comparativamente ao método tradicional, uma vez que a maioria, 77% dos entrevistados nesta categoria, apontou razões microeconômicas e de gestão de qualidade para aderir ao PIF. Fica ainda notório no Gráfico 3, que somente as pressões de governo, na forma de marketing, 8%, e na forma de fiscalização, 15%, totalizando 23%, constituíram-se em motivos alheios à gestão microeconômica para aderir à PIF. Estes elementos confirmam suposições iniciais na linha de ver vantagens inquestionáveis para transitar do sistema convencional para o de produção integrada.

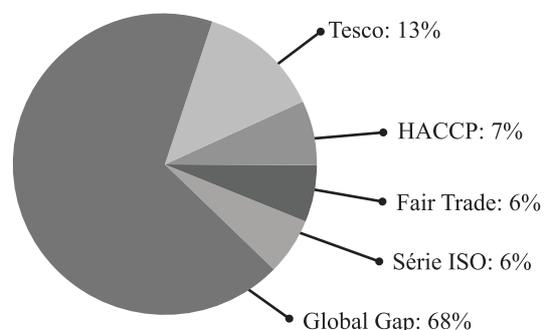
Gráfico 3 – Motivos de adoção do sistema PIF



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

Segundo opinião dos produtores entrevistados, a adoção ao sistema PIF significa para os irrigantes a expectativa de uma condição potencialmente facilitadora de obtenção de outras certificações, de extrema importância para a exportação. As empresas que adotaram a PIF, melhorando a gestão da unidade produtiva, tiveram mais facilidade para serem credenciadas (Gráfico 4).

Gráfico 4 – Certificações de empresas



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

O que a análise dos dados sugere é que, embora a PIF não seja condição *sine qua non* para certificações, a adesão a este sistema impulsiona o processo, como demonstram as respostas. Além da Global Gap, 68%, aparecem a Tesco, 13% e a HACCP, 7%, além das certificações da série ISO e da Fair Trade, essas duas últimas com 6% cada uma.

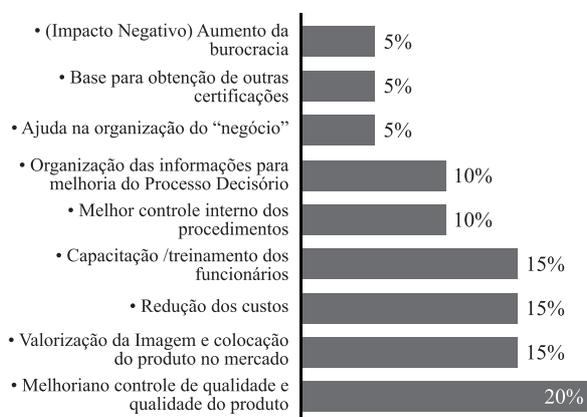
Em termos de impactos positivos e negativos quanto à adoção do sistema PIF, houve um único impacto negativo indicado pelos entrevistados, definido como “aumento da burocracia” (5% das respostas). Todos os demais impactos foram

considerados positivos, sendo os mais citados, a melhoria no controle de qualidade do produto (20% das menções), a capacitação dos recursos humanos, a redução de custos e a valorização da imagem do produto, cada um desses recebendo igualmente 15% das citações.

Foram ainda referidos como impactos positivos da PIF, a melhoria do controle dos procedimentos e da organização das bases informacionais para subsidiar os processos decisórios (ambos obtendo, cada um, 10% das menções), além do impulso dado pela PIF para obtenção de outras certificações e para a organização do negócio, ambos igualmente com 5% das citações. Os dados exibidos por meio do Gráfico 5 dão uma imagem inequívoca de consolidação do sistema PIF. Contudo, não obstante haja depoimentos da parte dos produtores, no que tange aos benefícios da PIF, que se expressam na maior racionalidade dos negócios em termos de planejamento e informação, redução dos custos de produção e melhoria do controle de qualidade, os entrevistados, em sua grande maioria, informaram que a adoção não se refletiu, ainda, em expressiva melhoria nas condições mercadológicas, ou seja, não determinaram maior aceitação nem maiores cotações do produto, maior preço.

O Gráfico 6 ilustra bem a situação, pois evidencia que, paradoxalmente, 84% dos entrevistados informaram que contrariamente às expectativas, ainda não houve reconhecimento externo quanto à qualidade da produção obtida via PIF, enquanto apenas 9% informaram haver obtido pequenas melhorias na cotação dos preços das frutas, diante da informação de que o processo produtivo se pautava no sistema PIF.

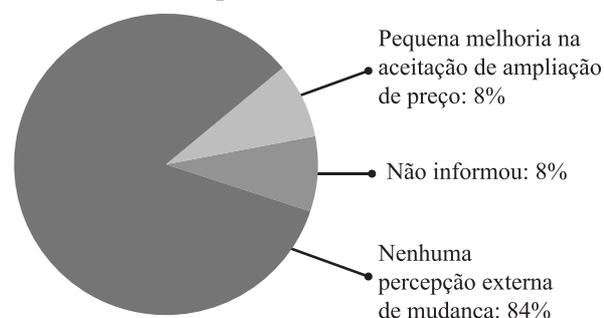
Gráfico 5 – Impactos positivos do sistema PIF no negócio & gestão



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

Em sendo ainda baixa a constatação de percepção externa refletindo a adoção da PIF, o mesmo não se pode dizer da percepção interna, aquela proveniente dos produtores sobre as mudanças positivas nos seus negócios. A origem comprovada de produção mediante o sistema PIF vem gerando demanda de mercados internos caracterizados como de maior exigência, ainda que essa realidade não tenha sido apontada por expressivo percentual de entrevistados. O Gráfico 7 evidencia que a totalidade das respostas confirma benefícios provenientes da adoção da PIF, sejam eles na redução de custos de produção para frutas exportadas ou comercializadas no mercado interno (76,9%), em aumento de vendas e em facilidades de acesso ao mercado (15,4%) e em planejamento orçamentário (7,7%).

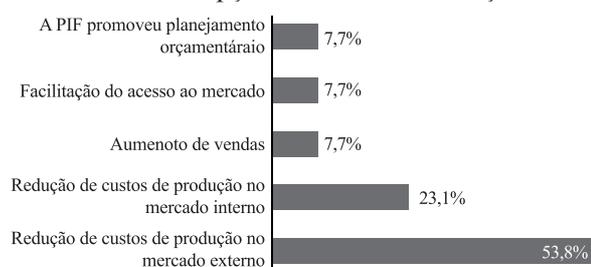
Gráfico 6 – Percepção externa da mudança



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

Estas respostas atestam, nitidamente, que há benefícios tangíveis e intangíveis na adoção à PIF, e que, após esta etapa na história dos negócios, se ingressa em um tipo de gestão na qual predominam critérios de racionalidades nas escolhas, em relação à combinação dos fatores de produção e em relação aos mercados.

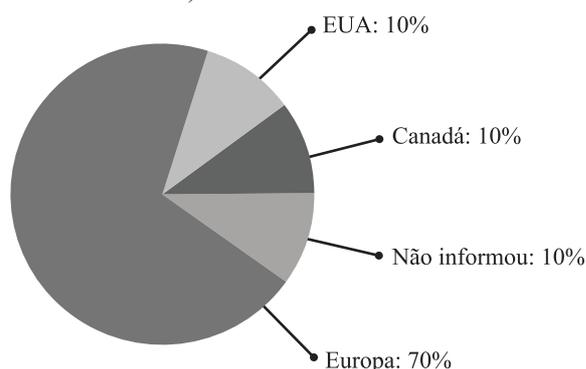
Gráfico 7 – Percepção interna da mudança



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

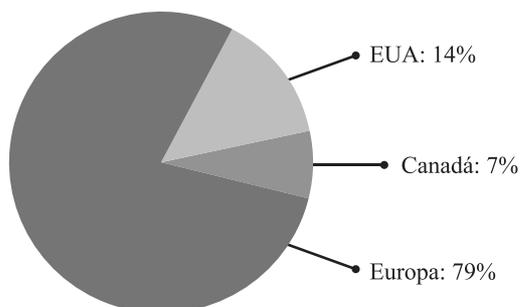
Embora não reconheçam explicitamente vantagens para a exportação, os produtores que aderiram à PIF efetivamente as têm, na medida em que o sistema PIF é mais uma garantia para a agricultura sustentável que se expressa pelo menor consumo de insumos químicos. Os Gráficos 8 e 9 mostram os principais destinos externos de exportação da manga e uva de mesa, respectivamente.

Gráfico 8 – O caso da manga: destinos de exportação (para produtores certificados na PIF)



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

Gráfico 9 – O caso da uva de mesa: destinos de exportação (para produtores certificados na PIF)



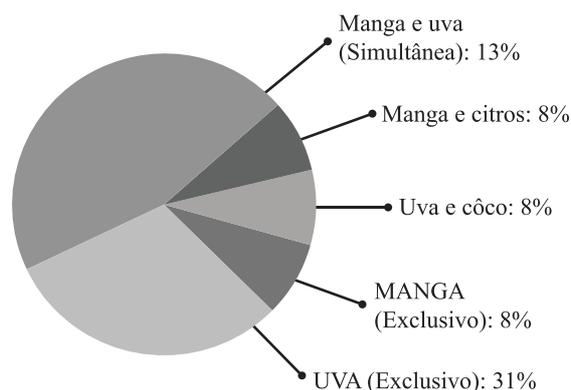
Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

Como evidenciado pelos Gráficos 8 e 9, a Europa absorve 70% da exportação de manga e 79% da exportação de uva de mesa dos aderentes à PIF associados à Valexport. Para estes mesmos produtos, o mercado norte-americano aparece em segundo lugar, 10% para manga e 14% para a uva. O Canadá aparece como terceiro destino, 10% para manga e 7% para uva de mesa. Considerando o nível de exigência dos consumidores europeus e

norte-americanos, torna-se óbvio que a PIF é um instrumento que, entre outros, tende a conferir mais competitividade e confiabilidade aos produtos, embora isto não seja obtido mecanicamente pelos produtores-exportadores, que exija um certo “timing”. Ter a certificação da PIF já conta muito, embora existam outras certificações que facultam tratamento assemelhado e que propiciam mais diretamente o acesso ao mercado externo.

A pesquisa revelou também existir uma sinergia na adoção da PIF, visto que a maioria dos produtores que aderiu ao sistema para produzir manga, também o fez para produzir uva. O Gráfico 10 informa claramente que existem vantagens na adesão simultânea ao sistema PIF para produzir uva e manga, e que 46% dos estabelecimentos entrevistados o fizeram. Cultivos isolados de uva se deram em 31% dos casos dos estabelecimentos e de manga em 8%. O Gráfico 10 revela também que outros cultivares são compatíveis com a produção de uva ou de manga, e que podem aparecer arranjos incluindo essas principais lavouras, como uva e coco, e manga e citros, em 8% nos dois casos. O fato de a PIF presentemente estar relacionada com a produção para o mercado externo da uva e da manga, não exclui que seja uma opção de diferenciação e expansão dos negócios para outras fruteiras, como demonstrou a pesquisa de campo ao evidenciar os arranjos de uva e coco e manga e citros.

Gráfico 10 – Principais frutas produzidas pelo sistema PIF



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da pesquisa de campo (2013).

A pesquisa empírica confirmou a suposição inicial da investigação e mostrou-se coerente ao que foi informado no segundo bloco de entrevistas mediante roteiro, constituído por

agentes de intervenções públicas e privadas que acompanharam a implantação do sistema PIF.

Seguramente a PIF é um instrumento de mudança que gera impactos no nível microeconômico e que produz benefícios agregados, na medida em que progressivamente vai se generalizando entre os fruticultores irrigantes do polo Petrolina/Juazeiro no Submédio São Francisco, ampliando, segundo Cianferoni (1993), os valores essenciais para o desenvolvimento regional, e, ensejando posteriormente, a obtenção do reconhecimento tipo “doc”, denominação de origem controlada para toda a área de atuação da Valexport.

O fato de não ser percebida com tal obviedade por alguns entrevistados, não altera as evidências. Da mesma forma, o fato de existir entre as empresas a crença de que outros selos de qualidade seriam mais valorizados que a PIF para efeito de exportação, não modifica em essência os fatos.

7.2 Resultados das entrevistas junto a informantes qualificados

Para os informantes qualificados (vide relação no item 4), os fruticultores irrigantes que aderiram ao sistema PIF pretendem continuar no ramo e evoluir para exportação, crescentemente destinada a mercados exigentes, vendo na qualidade um atributo essencial para a competitividade. Os mesmos informaram que os produtores não aderentes ao sistema PIF dividem-se em dois tipos: os que ainda praticam o sistema convencional e os que estão tentando a produção biológica ou orgânica.

Os do primeiro tipo não aderiram, necessariamente, por resistências às mudanças, mas sim por questões de escala e de oportunidade. O aparente desinteresse de algumas empresas/produtores na adesão ao PIF, não significa um obstáculo definitivo à adoção do sistema.

Os produtores do segundo tipo, opção pela produção biológica ou orgânica, mesmo admitindo que a PIF pode vir a ser um estágio intermediário entre a agricultura tradicional e a agricultura orgânica, consideram-se à frente, na vanguarda, uma vez que não passaram pela etapa convencional e por não utilizarem produtos oriundos da indústria química para a fertilização e controle fitossanitário. Não o fazem também com vistas a intervenções na fisiologia vegetal, induzindo floração ou frutificação. Com

base neste argumento, este grupo avalia que a agricultura orgânica tem um grande potencial em futuro próximo, principalmente no que se refere aos preços diferenciados.

Os processos produtivos desses agentes seguem a linha do Instituto BioDinâmico⁶, o qual preconiza produção independente de insumos agrícolas no interior do estabelecimento, dependendo-se o mínimo possível dos obtidos fora, o que, no exemplo em questão, não se dá com o rigor desejável⁷. Efetivamente, para os entrevistados, esses pioneiros de produção orgânica deverão ter maior controle sobre os insumos adquiridos para que estejam completamente integrados aos procedimentos biológicos, com direito à certificação para todos os produtos por parte do IBD, do qual se queixam por excesso de exigências. Os entrevistados informaram ainda que uma particularidade deste grupo que integra o segundo tipo é que ainda não são exportadores, não participam do comércio internacional, sendo o principal mercado para seus produtos o Estado de São Paulo.

No que diz respeito às determinantes da adoção do sistema PIF por parte dos produtores do polo Petrolina/Juazeiro, os informantes conferiram papel primordial ao associativismo. Segundo os mesmos, para aderir à PIF é conveniente estar associado ou cooperado, mesmo em se tratando de grandes empresas. Avaliam que tudo começa com um trabalho de conscientização que tenta aglutinar produtores, sejam eles de porte médio ou grandes empresas. Após o esforço inicial de agregação, as agências devem conceber o sistema e montar fórmulas de manejo a serem seguidas. Em continuação, dá-se início à etapa de mobilização que começa com um trabalho de base até se alcançar a PIF, propriamente dita.

Para os entrevistados, outra determinante de grande importância para adoção e consolidação da PIF é o aprendizado proporcionado pela cooperação internacional, concretamente, a assessoria oferecida pela Espanha com base na Aenor. Neste caso, via o modelo da Aenor (apresentado no item 4), a adaptação da PIF local às normas internacionais de certificação, não é difícil. Os informantes aduziram também

⁶ Instituto BioDinâmico (2014).

⁷ Utilizam compostagem de bagaço de cana oriundo de usina convencional, esterco sem origem controlada e fosfato de rocha MB4 (mineral produzido em Alagoas, constando ser rocha silicatada com alto teor de magnésio e outros elementos).

que o México se beneficiou da experiência espanhola, o que viabilizou a exportação de frutas para os Estados Unidos. Foi informado pelos entrevistados que a diferenciação do produto tende a se intensificar com o uso do GPS (*geophysical position system*), com o qual é possível detectar toda a trajetória do fruto até o consumidor, que poderá ter conhecimento dos insumos que foram utilizados nos pomares e que tratamentos foram dados na pós-colheita. Este aspecto é de particular importância porque nem todos os agroquímicos utilizados no Brasil são permitidos no exterior.

Independente da inequívoca diferenciação que a PIF traz, não há um consenso no grupo de informantes qualificados no que tange à possibilidade do sistema vir a agregar maiores valores de mercado imediatamente, em que pese a percebida diferenciação de produto. Entre os sete entrevistados, quatro convergiram para esta posição. Contudo, há crença generalizada entre eles que o sucedido na Espanha possa ser generalizado para o Brasil e para o Vale do São Francisco. Progressivamente o consumidor vai optando pelos produtos que tenham a identificação de produção integrada, rejeitando os demais.

Na opinião desses informantes qualificados, quem não estiver adequado a este sistema, estará fora do mercado de exportação, podendo em pouco tempo se estender essa restrição para o mercado interno também. Isto porque com a internacionalização da economia, e o controle das grandes redes de supermercado por empresas estrangeiras, rapidamente os padrões de exigência de qualidade do produto no Brasil serão os mesmos da União Europeia, abstraindo-se a influência crescente dos órgãos formadores de opinião na área ambiental.

Informaram ainda, os entrevistados da categoria de informantes qualificados, que a generalização da PIF na área do Submédio São Francisco e em outras partes do Brasil vai depender de uma grande cooperação Estado/sociedade civil. Citaram o exemplo da Espanha onde foram criadas várias organizações fora da esfera estatal para ajudar na concepção e na implantação. Segundo esses informantes, há necessidade de se formar organizações que ofereçam aparato técnico e outras que sejam certificadoras ou auditoras, que monitorem o processo de produção para que o mesmo venha ser compatível com

as normas estabelecidas para a certificação. Estimam esses técnicos e pesquisadores que no Brasil há ainda falhas quanto à definição do que seria a Produção Integrada, pois além da norma geral devem ser elaboradas as normas específicas para cada cultura e, se necessário, até por região (a uva no Sul, p.ex. deve ter normas diferentes da uva do Nordeste).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sem desconhecer todo o empenho do Estado e da sociedade civil em promover e executar políticas públicas de infraestrutura, de fomento produtivo e de pesquisa agropecuária, por meio de agências de desenvolvimento regional, como Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) e Codevasf, sem desconhecer o papel específico da Embrapa Semiárido na pesquisa agropecuária, e da Valeexport na prospecção de mercados, todas estas entidades atuando com inspiração remota na governança liderada pela Tennessee Valley Authority (TVA), nos Estados Unidos, a Produção Integrada de Frutas (PIF), tem desempenhado um papel relevante na consolidação da fruticultura irrigada no Vale do São Francisco.

Junto com outras certificações, a PIF constituiu-se em vetor da introdução do atributo de qualidade na fruticultura irrigada do Submédio São Francisco, mais precisamente nos projetos da Codevasf do polo Petrolina/Juazeiro, atributo este sem o qual, a uva de mesa e manga da região não teriam se consolidado no mercado internacional.

A PIF coadjuvou para obtenção da competitividade, somando-se aos demais avanços em termos de redução dos custos de produção, sejam eles microeconômicos ou de natureza sistêmica. A julgar pelos resultados da pesquisa empírica e das entrevistas, é legítimo concluir, não só pela oportunidade de adesão à PIF, mas também pela conveniência dela ter sido introduzida anteriormente, como fez a Argentina no continente sul-americano. O Brasil iniciou tardiamente esta experiência, hoje ainda limitada na área estudada e em outros territórios no Sul e Sudeste, para o caso da uva de mesa e da manga. Espera-se para muito breve a inclusão de outras frutas no sistema PIF, como mamão e banana em São Paulo, pêssego em Santa Catarina e frutas cítricas, coco verde e caju no Nordeste.

Deste modo, dar-se-á início na fruticultura brasileira a um real esforço de introdução do modelo de formação de renda, que está associado à diferenciação com a agregação de valor ao produto primário.

Na área em foco é possível esperar uma ampliação do interesse pelos “sistemas de produção integrada”, a julgar pelo empenho da Valexport em obter maior cooperação internacional e liderar iniciativa para, juntamente com a Embrapa, incluir o maior número possível de produtores na Produção Integrada de Fruticultura. Ademais, se deve creditar à PIF a nova conduta de produtores que passaram a valorizar os cuidados para evitar a contaminação do solo e da água ao fazer o monitoramento dos recursos naturais, aparelhando-se também para realizar sucessivas análises, do tipo análise foliar, e utilizar com racionalidade os insumos químicos. Do mesmo modo, os critérios tornaram-se mais rígidos em relação à fertirrigação e em relação à drenagem, de modo a evitar contaminação da água que retorna ao rio São Francisco. Outro aspecto digno de nota, segundo se pode observar nas entrevistas, é a demanda por pesquisas na área de entomologia, as quais passaram a incluir pesquisa por espécie, com levantamento detalhado dos inimigos naturais, visando ao controle biológico.

Quando se pensa nas vicissitudes de implantação da agricultura sustentável, todas elas relacionadas a questões culturais e de mercado, sobretudo no que se refere à lucratividade das atividades, se valoriza ainda mais o sistema PIF, visto que ele inicia um aprendizado em relação às possíveis mudanças nos paradigmas das ciências agrárias, em termos de como proceder a transição da lavoura convencional para a agricultura preceituada pelos princípios da agroecologia e da sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

- ANDRIGUETO, J. R.; KOSOSKI, A. R. (Org.) **Marco legal da produção integrada de frutas do Brasil**. Brasília, DF: MAPA-SARC, 2002. 60p.
- _____. Desenvolvimento e conquistas da produção integrada de frutas no Brasil – até 2004. **Revista Papaya Brasil**, p. 81-90, 2005.
- BAIARDI, A et al, **Potencial e possibilidades de exportação de frutas tropicais brasileiras**. Cruz das Almas, Universidade Federal da Bahia, Escola de Agronomia (BA): Relatório de Pesquisa, inédito, 1999, 81p.
- BONILLA, J. **Qualidade total na agricultura: fundamentos e aplicações**. Belo Horizonte: Centro de Estudos de Qualidade Total na Agricultura, 1994.
- BONNY, S. Quelles innovations dans l’agriculture française entre crises, mutations de la demande et avancées scientifiques. In: COLLOQUE L’INNOVATION ENTRE CROISSANCE ET CRISEES ECONOMIQUES, 2., 1995, Grignon: France, 1995. p. 91-116.
- CIANFERONI, R. Radici, immaginario e condizioni dello sviluppo integrale di qualità della Toscana. In: COUTINHO, L.; FERRAZ, J. C. (orgs.) **Estudo da competitividade da indústria brasileira**. São Paulo: Papirus; Editora Unicamp, 1994.
- DODGSON, M.; ROTHWELL, R. **The handbook of industrial innovation**. Brookfield: Edwar Elgar, 1996.
- EHLERS, E. **Agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, 1999.
- EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual de boas práticas agrícolas e sistema APPCC**. Brasília: Embrapa/Sede, 2004. Disponível em: <<http://agriculturaconsciente.com.br/wp-content/uploads/2015/06/Manual-boas-praticas-agricolas-PAS.pdf>>. Acesso em: set. 2016.
- FACHINELLO, J. C. et al. Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas - RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 256-258, 2003.
- _____. **Produção Integrada de Frutas (PIF) para frutas de qualidade**. Palestra do II FÓRUM DE FRUTICULTURA DA METADE SUL DO RS. Bagé, RS, 4-6/11/1999. 11p.

FAO. FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Disponível em: <<http://www.fao.org/corp/statistics/en/>, <http://www.fao.org/organicag/en>>. Acesso em: dez. 2014.

FARIAS, R. M. et al. Produção convencional x integrada em pessegueiro cv. Marli na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 253-255, 2003.

GIANNETTI, R. **Tecnologia e sviluppo italiano:1870-1990**. Bologna: Il Mulino, 1998.

IBD. INSTITUTO BIO-DINÂMICO. Disponível em: <<http://www.ibd.com.br/pt/Default.aspx>>. Acesso em: set. 2014.

IBRAF. INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. Disponível em: <www.ibraf.org.br/>. Acesso em: maio 2015.

IOBIC. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR BIOLOGICAL AND INTEGRATED CONTROL. Disponível em: <<http://www.iobc-wprs.org/>>. Acesso em: set. 2012.

LEONARDI, R.; NANETTI, R. (org) **Lo sviluppo regionale nell'economia europea integrale**. Venezia: Marsilio Editori, 1993, p. 233-260.

MUCHELLI, A. **Diccionario de métodos cualitativos en ciencias humanas y sociales**. Madri: Editorial Sintesis, 2001.

NUNES, J. L. S. et al. Produção integrada e convencional de pêssegos cv. Marli. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, p. 478-481, 2004.

PORTER, M. **The competitive advantage of nations**. London: Macmillan Press, 1990.

SAMPAIO E. V. S. B; SAMPAIO, Y (Org.) **Ensaio sobre a economia da agricultura irrigada**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2004.

SANHUEZA R. M. V. **História da produção integrada de frutas no Brasil. 2008**. Disponível em <<http://www.cnpv.embrapa.br/publica/artigos/historia.html>>. Acesso em: jan. 2015.

STEWART, T. **Il capitale intellettuale, la nuova ricchezza**. Milano: Ponte alle Grazie, 1999.

VALEEXPORT. ASSOCIAÇÃO DOS EXPORTADORES DE FRUTAS DO VALE DO SÃO FRANCISCO. **Há 27 anos unindo forças para o desenvolvimento do vale do São Francisco e da fruticultura brasileira**. Disponível em: <<http://www.brazilianfruit.org>>. Acesso em: ago. 2015.

COMPETITIVIDADE E PARCELA DE MERCADO DAS EXPORTAÇÕES BRASILEIRAS DE MANGA: UMA ANÁLISE DO MODELO *CONSTANT MARKET SHARE*

Competitiveness and market share of brazilian mango exports: an analysis of Constant Market Share model

Severino Félix de Souza

Economista. Doutorando em Economia pela Universidade Federal do Pará (UFPA). severinofelix@hotmail.com

Jorge Luiz Mariano da Silva

Economista. Doutor em Economia. Prof. Adjunto do Departamento de Economia do Programa de Pós-Graduação em Economia – PPECO/UFRN. jdal@ufrnet.br

João Paulo Martins Guedes

Economista. Doutor em Economia. Professor adjunto do PPECO/UFRN. jp1607@gmail.com

João Ricardo Ferreira de Lima

Economista. Doutor em Economia Aplicada. Pesquisador da Embrapa Semiárido. Prof. Titular da Facape-Petrolina. Prof. do Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). joao.ricardo@embrapa.br

Resumo: As condições climáticas e ambientais permitiram que o Brasil se tornasse um dos maiores produtores de frutas tropicais do mundo. O Vale do São Francisco, ao longo dos anos, vem se destacando como a principal região produtora de frutas do país, especialmente de manga e uva. A manga, produzida nessa região, tem alcançado uma boa inserção internacional, principalmente, nos mercados europeu e americano. O objetivo deste estudo é analisar os fatores que afetaram as flutuações das exportações da manga brasileira para os principais mercados importadores. Para alcançar os objetivos propostos, utilizou-se o método *Constant Market Share*, a fim de se observar a importância dos efeitos de competitividade, destino, e crescimento do comércio mundial sobre as mudanças das exportações brasileiras de manga, no período em análise. Os dados utilizados foram obtidos no *database* do Ministério de Desenvolvimento e Comércio Exterior (MIDIC) e do Faostat (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*). Entre os resultados encontrados, constatou-se que o efeito competitividade representou a maior parcela do crescimento efetivo das exportações brasileiras, ou seja, o país melhorou sua competitividade dentre os demais países exportadores.

Palavras-chave: Constante Market Share; Exportação. Competitividade.

Abstract: Climate and environmental conditions allowed Brazil to become one of the largest producers of tropical fruits in the world. The São Francisco River Valley, over the years, has emerged as the main fruit producing region of the country, especially mangoes and grapes. The mango, produced in this region, has reached a good international position, especially in European and American markets. The objective of the study is to analyze the factors affecting the fluctuations of exports of Brazilian mangoes to the main import markets. To achieve the proposed objectives, we used the Constant Market Share method, in order to observe the importance of the effects competitiveness, destination, and growth in world trade on the changes of Brazilian mango exports in the period. The data used were obtained from the database of the Ministry of Development and Foreign Trade (MIDIC) and Faostat (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Among the results, it was found that the competitiveness effect accounted for the largest portion of the effective growth of Brazilian exports, in other word, the country has improved its competitiveness among the other exporting countries.

Keywords: Constant Market Share; Export. Competitiveness.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande produtor de frutas no cenário mundial. Segundo estudo de Silva et al. (2011a), o país aparece em terceiro lugar, ficando atrás apenas da China e da Índia. A boa posição dá-se devido às condições climáticas e ambientais favoráveis ao cultivo de frutas tropicais. O segmento da economia tem garantido colheitas superiores a 40 milhões de toneladas, desde 2004. A China e a Índia produziram conjuntamente em 2011, 302,038 milhões de toneladas (214,678 e 87,360 milhões de toneladas, respectivamente) da fruta, enquanto que o Brasil atingiu uma produção de 44,955 milhões de toneladas, corroborando com sua posição de terceiro maior produtor do mundo, como aponta o Anuário Brasileiro de Fruticultura (2014).

De acordo com Almeida, Souza e Pereira (2001, p. 112) “a manga é uma das poucas frutas cujas exportações, na forma *in natura*, conseguiu superar 10% da produção nacional”. Dentre as grandes regiões produtoras da referida fruta, destaca-se o Vale do São Francisco, que exporta aproximadamente 85% da manga de todo o Brasil. Grande parte dela é do tipo *Tommy Atkins* – 90% (SEAGRI-BA, 2013). Boa parte desse volume deve-se às estratégias governamentais que tinham o intuito de aumentar a participação do país no mercado internacional de exportação de frutas. No âmbito mundial existem programas de incentivo ao consumo de frutas, elaborados principalmente por países desenvolvidos, ao quais recomendam o consumo de cinco porções de frutas diariamente (SILVA, 2011b).

A manga, a banana, o mamão, entre outras frutas, contemplaram a primeira etapa do Programa de Fruticultura, que fez parte do Plano Brasil em Ação, do Governo Federal, cuja meta era incentivar a produção e exportação das frutas (ALMEIDA; SOUZA; PEREIRA, 2001). O que chamou a atenção durante os anos da crise financeira de 2008 foi o fato de que mesmo diante de uma conjuntura econômica desfavorável, em média, os níveis anuais de exportação de manga mantiveram-se positivos. Esta situação não pode ser considerada como algo negativo, pois se o volume das exportações anuais não aumentou da mesma forma, esse mesmo valor também não reduziu, diferente da uva de mesa, por exemplo (SILVA et al., 2011a).

O Vale do São Francisco, no Nordeste brasileiro, concentra grande parte da produção da fruticultura do País. É nessa região que se encontra o Pólo de Fruticultura Irrigada Petrolina/Juazeiro, local que dispõe de um clima propício para o cultivo da fruticultura, como também abundância de mão de obra, água de boa qualidade e um solo favorável (SOUZA et al., 2013). A alta qualidade do cultivo da fruta faz com que a maioria da produção seja exportada para mercados como a União Europeia e o Estados Unidos. As proximidades com os mercados europeus e norte-americano facilitam a produção e exportação da fruta (VITAL et al., 2011).

O estudo aqui apresentado buscou analisar os efeitos que explicam o crescimento das exportações da manga brasileira para os diversos parceiros comerciais, a partir do método *Constant Market Share*. Além da introdução, o trabalho está dividido em mais três seções: a segunda faz menção à produção e exportação da manga, a terceira seção explicita a metodologia utilizada, em seguida, a quarta seção apresenta a análise dos resultados, seguido da última, que versa sobre a conclusão do trabalho.

2 PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DA MANGA BRASILEIRA

A manga produzida no Brasil é uma fruta de grande aceitação mundial. É o fruto da mangueira (*Mangifera indica L.*) que pertence à família das Anacardiáceas e tem sua origem na Ásia Meridional e no Arquipélago Indiano. A mangueira é nativa do Ceilão e regiões do Himalaia. Na América, o Brasil foi o primeiro país a cultivar a fruta, que foi trazida ainda no século XVI chegando primeiro ao Rio de Janeiro, difundindo-se para todo o país, alcançando o estado da Bahia em 1700 (FILHO; ALVES; MAZZEI, 2004).

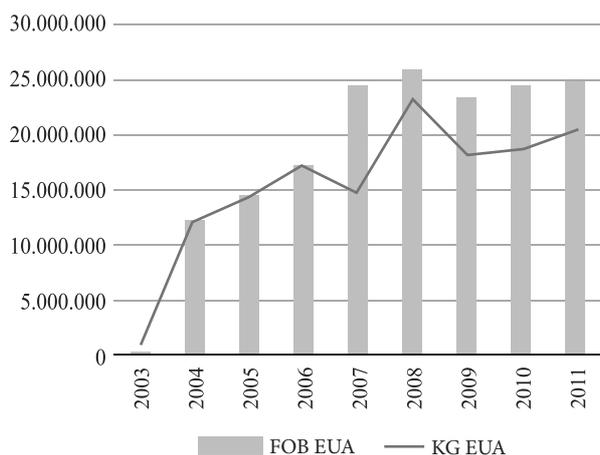
No Brasil, a concentração da área plantada da manga está concentrada no Submédio do Vale do São Francisco, com um total de 30 mil hectares plantados. A produtividade média de 20 toneladas por hectare, do referido local, supera a média da produção brasileira, que é de 16 toneladas por hectare (SOUZA, 2015). Desta forma, o Brasil vem ganhando espaço no mercado e aumentando sua produção.

Na América do Sul, Equador e Peru também aparecem com uma produção crescente e vêm tentando fazer frente à produção brasileira. Segundo estudo de Lima (2013), o Peru chegou a exportar 100 mil toneladas em 2010, o que gerou uma receita de aproximadamente US\$ 90 milhões, havendo um crescimento significativo já em 2011 (124 mil toneladas, com uma receita de US\$ 115 milhões) de aproximadamente 30%.

A produção da fruta na região é reconhecida pela alta qualidade, fazendo com que a maioria da produção seja exportada para mercados como a União Europeia e o mercado americano. Tendo em vista que a maioria da produção da manga é exportada, a Figura 1 demonstra a evolução das exportações da manga do Submédio do Vale do São Francisco para o mercado americano.

É notório o aumento da participação das exportações para o mercado americano se comparado os anos de 2003 e 2004. Em relação à quantidade exportada, assim como os valores dessas exportações, a oscilação chega a apresentar uma significância considerável, atingindo o pico em 2008. Mesmo com a crise, o mercado americano não deixou de absorver o produto brasileiro.

Figura 1 – Evolução das exportações da manga do Submédio do Vale do São Francisco para o mercado americano 2003 – 2011

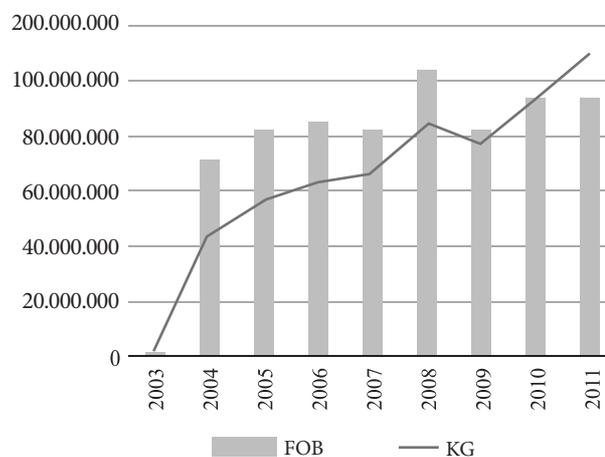


Fonte: MDIC/Aliceweb (2015).

Em relação à Europa, a Figura 2 demonstra a evolução das exportações de manga do Submédio do Vale do São Francisco para a União Europeia. É possível observar uma ascensão entre os anos de

2003 até 2008. Neste mercado, a crise americana teve apenas efeito pontual, em 2009.

Figura 2 – Evolução das exportações da manga do Submédio do Vale do São Francisco para o mercado americano 2003 – 2011



Fonte: MDIC/Aliceweb (2015).

Dentro do mercado europeu, os países que se destacam na importação da manga brasileira são: Holanda, Espanha, Portugal, Reino Unido e França. Um fato que merece destaque é o caso da Holanda, que mesmo sem produzir manga, exporta volumes consideráveis, chegando a aparecer entre os grandes exportadores, devido o país possuir os principais portos receptores da manga na Europa, em seguida reexportando-a para outros países do continente.

3 METODOLOGIA

3.1 Método *Constant Market Share*

O método *Constant Market Share* (CMS) foi desenvolvido por Tyszynski (1951). É utilizado em estudos que procuram analisar a competitividade, as parcelas de mercados e os setores exportadores. O CMS pode ser decomposto em quatro parcelas: a primeira é representada pelo efeito do crescimento do comércio mundial; a segunda corresponde à composição da pauta; a terceira é representada pelo efeito do fluxo das exportações para mercados em crescimento (ou declínio); e a quarta é representada pelo efeito competitividade.

O CMS é formulado com os seguintes elementos, segundo Carvalho e Leite (2008):

$$X_{cj}^f = \sum_{j=1}^n P_{icf} Q_{icf} \quad (1)$$

Sendo X_{cj}^f o valor total das exportações brasileiras de um produto c para um mercado j em um determinado período de tempo f . Em que P_{icf} é o preço do produto c , exportado pelo Brasil, no período final f , e Q_{icf} é a quantidade do produto c , exportado pelo país, no período final f , sendo n o número total de países importadores.

O valor total das exportações, para esse produto, no período inicial (0) é representado por:

$$X_{cj}^0 = \sum_{j=1}^n P_{ic0} Q_{ic0} \quad (2)$$

Para os períodos inicial e final das importações, aceita-se que sejam M_{w0} e M_{wf} , respectivamente, em que:

$$M_{w0} = \sum_{j=1}^n M_{wj0} \text{ e } M_{wf} = \sum_{j=1}^n M_{wjf} \quad (3)$$

É obtida a taxa de crescimento das importações mundiais entre os períodos inicial e final por:

$$m_c = \frac{M_{wf}}{M_{w0}} - 1 \quad (4)$$

A taxa de crescimento das importações, por países, entre os períodos inicial e final é:

$$m_{cj} = \frac{M_{wjf}}{M_{wj0}} - 1 \quad (5)$$

Desta forma, a decomposição do crescimento efetivo das exportações brasileiras das frutas analisadas no estudo é representada por:

$$\begin{aligned} \sum (X_{cj}^f - X_{cj}^0) &= mX + \sum_c (m_c - m) X_c + \\ &\sum_c \sum_j (m_{cj} - m_c) X_{cj} + \\ &\sum_c \sum_j (X_{cj}^f - X_{cj}^0 - m_{cj} X_{cj}^0) \end{aligned} \quad (6)$$

onde $\sum (X_{cj}^f - X_{cj}^0)$ é correspondente ao **crescimento efetivo das exportações brasileiras** ocorrido no período. A identidade (6) permite decompor a taxa de crescimento das exportações do país A em quatro efeitos, respectivamente:

Efeito crescimento do comércio mundial – que representa o crescimento observado caso as exportações brasileiras das frutas analisadas

evoluíssem seguindo a mesma taxa de crescimento das exportações mundiais;

Efeito composição da pauta – que representa as mudanças na estrutura da pauta, com a concentração em mercadorias com crescimento de demanda de forma acelerada. Cabe salientar que o método CMS, ao ser aplicado em um único produto, tem o efeito composição da pauta nula, ou seja, não pode ser analisado, pois, o trabalho contempla apenas uma mercadoria – a manga.

Efeito destino das exportações – que representa os ganhos ou perdas em termo de percentagem de crescimento. Este efeito vai levar em conta se o país exportasse para mercados que por ventura crescessem a taxas superiores ou inferiores àquelas taxas observadas para todos os países. Se o resultado do efeito for positivo, as exportações das frutas estão sendo direcionadas para países que apresentam taxas de crescimentos da demanda pelas frutas superior aos demais países e vice-versa, caso seja negativo o efeito;

Efeito competitividade – que representa a parcela do crescimento dos ganhos ou perdas de participação das exportações nos diferentes mercados, devido a ganhos ou perdas de competitividade (MARIANO; MARTINS, 2012).

Para a utilização do CMS, é necessário que a amostra seja dividida em subperíodos, pois o modelo é aplicado entre diferentes pontos no tempo. Neste trabalho foram adotados três subperíodos. O primeiro subperíodo corresponde os anos de 2003 a 2005, que destaca o começo do ganho de mercado da fruta¹. O segundo subperíodo de 2005 a 2008 que antecede a crise americana e o terceiro subperíodo, de 2009 a 2011, que sucede a crise americana.

Os dados utilizados no estudo foram obtidos no site do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), sistema *AliceWeb* e da *Food and Agriculture Organization* (FAO), sistema *Faostat*, e são um somatório de cada subperíodo.

4 ANÁLISES DOS RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a decomposição do crescimento das exportações brasileiras da manga nos subperíodos de (2003-2005) e (2006-2008), destacando assim as exportações para os principais importadores dos mercados analisados. A tabela

¹ No momento em que foi realizada a pesquisa, não foram encontrados registro de exportação de manga no *Aliceweb* para os anos anteriores a 2002 nem no *Faostat* para os anos posteriores a 2011.

em questão corrobora com os dados apresentados nas Figuras 1 e 2, correspondentes à evolução das exportações da manga do Submédio do Vale do São Francisco para o mercado americano e para a União Europeia.

Desta forma, observa-se que as exportações cresceram de US\$ 45 milhões em 2003-2005 para US\$ 96 milhões em 2006-2008. Neste subperíodo, é notório que as exportações da manga produzida no Brasil aumentaram para todos os países analisados, o que mostra a grande inserção da fruta. A taxa de crescimento das exportações mundiais da manga cresceu a uma taxa bastante significativa, alcançando 42,6%. Esse índice tão expressivo dá-se devido

à grande mudança nos valores de exportação que foram citados anteriormente.

Entre 2003-2005 e 2006-2008, destacaram-se, no mercado europeu, países como o Reino Unido e a Holanda (que reexporta a fruta dentro da Europa). Para manter sua participação inalterada no comércio mundial as exportações brasileiras precisariam crescer acompanhando a mesma taxa das exportações mundiais, o que não aconteceu devido à grande mudança nas exportações de 2003 para 2004 e nos demais anos seguintes. Embora as exportações para Espanha, Portugal, França e Estados Unidos tenham crescido no subperíodo analisado, esse crescimento se deu a uma taxa mais baixa do que a do crescimento das exportações mundiais.

Tabela 1 – Decomposição do crescimento das exportações brasileiras de Manga – 2003 a 2008

Mercados	Exportações brasileiras (US\$ mil)		Importações mundiais (US\$ milhões)		(2003-2005)/(2006-2008) Taxa de crescimento (%)	
	(2003-05)	(2006-08)	(2003-05)	(2006-08)	Exportações por países	Exportações mundiais
Holanda	20.983	42.720	75.505	115.067	52,4	42,6
Espanha	2.065	6.776	13.456	17.403	29,3	42,6
Portugal	5.777	9.806	16.764	17.400	3,8	42,6
Reino Unido	3.228	8.448	45.784	87.522	91,1	42,6
França	924	2.913	68.455	82.114	19,9	42,6
Alemanha	649	2.154	43.478	68.576	57,7	42,6
EUA	9.174	18.571	182.795	225.054	23,1	42,6
Outros países	2.508	5.170	42.254	83.480	97,5	42,6
Total	45.312	96.561	488.495	696.620		

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A Tabela 2 apresenta a decomposição das fontes de crescimento das exportações brasileiras de manga, demonstrando o crescimento potencial, efeito destino das exportações (efeito composição) e efeito competitividade, entre os subperíodos da análise. Levando em consideração a decomposição do efeito total do crescimento do comércio, que complementa o efeito do crescimento ocorrido, é perceptível que para todos os países as exportações aumentaram de um triênio para o outro. Do primeiro para o segundo subperíodo, observa-se que o crescimento da demanda mundial representou 38% do crescimento das exportações entre o primeiro subperíodo (2003-2005) e o segundo subperíodo (2006-2008).

O efeito destino das exportações foi responsável pelo abrandamento do crescimento ocorrido entre os subperíodos. O Brasil exportou para países onde a demanda mundial encontrava-

se em declínio, como Portugal e Estados Unidos. Contudo, a elevação das exportações nesse triênio deu-se, sobretudo, pelo desempenho do efeito competitividade, que foi responsável pelo percentual de 61% para o crescimento ocorrido nas exportações da manga. O aumento das exportações da manga brasileira para os demais países também pode ser explicado pelo efeito competitividade.

Este ganho de competitividade tem relação com a entrada de uma variedade norte-americana aprimorada (*Tommy Atkins*) que apresenta facilidades de indução floral e coloração vermelha da casca, como também devido ao aumento expressivo, em virtude principalmente do uso de recursos financeiros e tecnologias adquiridas e usadas pelas principais empresas produtoras, o que melhorou ainda mais a aceitação da fruta brasileira (FAVERO, 2008).

Tabela 2 – Fontes de crescimento das exportações brasileiras de manga (2003-2005)/(2006-2008)
(Em valor e em percentual do crescimento total)

Mercados	Cresc. ocorrido (US\$ 1.000)	Efeito do crescimento do comércio (Crescimento potencial)		Efeito destino		Efeito competitividade		Total%
		(US\$ 1.000)	%	(US\$ 1.000)	%	(US\$ 1.000)	%	
Holanda	21.736	8.940	41,5	2.054	9	10.742	49,5	100
Espanha	4.710	880	19	-274	-6	4.104	87,1	100
Portugal	4.029	2.461	61	-2.242	-56	3.809	95	100
Reino Unido	5.219	1.375	26	1.567	30	2.276	44	100
França	1.988	394	20	-209	-11	1.804	91	100
Alemanha	1.505	276	18	98	7	1.130	75	100
EUA	9.397	3.908	42	-1.787	-19	7.276	77	100
Outros países	2.661	1.068	42	1.278	50	214	8	100
Total	51.249	19.305	38	585	1	31.358	61	100

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A Tabela 3 mostra o resultado da decomposição do crescimento das exportações brasileiras de manga para os subperíodos de 2006-2008 a 2009-2011. Diferente dos primeiros subperíodos, a inserção das exportações brasileiras de manga foi menor para alguns países, com Reino Unido e França apresentando taxas negativas de -21,7% e -27,1% respectivamente. Isto significa que esses dois países passaram a importar menos manga (por isso as taxas negativas), não apenas do Brasil, como dos demais produtores. Assim, as exportações brasileiras tiveram uma menor inserção nesses países.

As exportações também cresceram neste período, passando de US\$ 96 milhões para

US\$ 116 milhões, o que resultou em um crescimento de apenas 20,8%, totalmente abaixo do crescimento do subperíodo anterior que atingiu 113% – US\$ 45 milhões para US\$ 96 milhões.

A maioria das taxas de exportação por países apresentaram valores maiores do que as taxas das exportações mundiais – o que é um fator positivo, pois significa que esses países estão importando mais, tanto do Brasil quanto dos demais países produtores. O Reino Unido conseguiu manter-se importando mais do que o primeiro triênio, quando chegou a importar US\$ 45 milhões, passando para US\$ 87 milhões no triênio seguinte, caindo para US\$ 68 milhões.

Tabela 3 – Decomposição do crescimento das exportações brasileiras de manga – 2006 a 2011

Mercados	Exportações brasileiras (US\$ mil)		Importações mundiais (US\$ milhões)		(2006-2008)/(2009-2011) Taxa de crescimento (%)	
	(2006-08)	(2009-11)	(2006-08)	(2009-11)	Exportações por países	Exportações mundiais
Holanda	42.720	50.595	115.067	131.367	14,2	9,78
Espanha	6.776	13.456	17.403	21.407	23,0	-
Portugal	9.806	9.471	17.400	19.444	11,8	-
Reino Unido	8.448	12.308	87.522	68.544	-21,7	-
França	2.913	3.071	82.114	59.897	-27,1	-
Alemanha	2.154	2.131	68.576	90.699	32,3	-
EUA	18.571	19.308	225.054	271.460	20,6	-
Outros países	5.170	6.514	83.480	101.953	22,1	-
Total	96.561	116.859	696.620	764.776	-	-

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A Tabela 4 apresenta os efeitos do crescimento do comércio mundial da manga (crescimento potencial), o efeito destino das exportações (ou efeito composição) e o efeito competitividade em relação agora aos triênios (2006-2008) e (2009-2011). O crescimento ocorrido, que é o quanto as exportações cresceram de um triênio para o outro, apresentaram valores bem abaixo dos apresentados no subperíodo anterior, com alguns países chegando a ter índices negativos, como é o caso de Portugal e Alemanha.

Mesmo com um índice de 46,5%, o efeito crescimento foi menor do que o efeito crescimento potencial do subperíodo anterior. O valor deu-se porque o total do crescimento ocorrido foi muito menor do que o do subperíodo passado. Desta forma, qualquer valor próximo a esse também obteria índice percentual elevado, não retratando um crescimento potencial. Esta queda nas exportações deve-se possivelmente a fatores provenientes da crise americana, uma vez que alguns países apresentaram taxas negativas e os demais apresentaram taxas inferiores às do subperíodo passado.

Em relação ao efeito destino, Reino Unido e França apareceram como os principais países onde suas demandas mundiais pela fruta estavam em declínio. Mesmo com esse declínio, houve ganho de mercado através do efeito destino, se comparado ao subperíodo anterior. Alguns motivos podem ter causado esse declínio, como por exemplo, o aumento das barreiras não tarifárias, que proporcionaram uma proteção maior à saúde do consumidor final, que age principalmente no setor agropecuário, a regulação por parte do mercado americano que causa uma lentidão e aumenta a burocracia do processo, a obtenção de selos de qualidade, fatores climáticos etc. Da mesma forma que no subperíodo anterior, o maior ganho de parcela de mercado ocorreu por meio do efeito competitividade.

Holanda, Espanha e Reino Unido, ainda destacam como maiores importadores da manga brasileira. Os Estados Unidos, que aparecia como segundo grande importador, passa a ser apenas o quarto no subperíodo analisado.

Tabela 4 – Fontes de crescimento das exportações brasileiras de melão manga (2006-2008)/(2009-2011) (em valor e em percentual do crescimento total)

Mercados	Crescimento ocorrido (US\$ 1.000)	Efeito do crescimento do comércio (crescimento potencial)		Efeito destino		Efeito competitividade		Total%
		(US\$ 1.000)	%	(US\$ 1.000)	%	(US\$ 1.000)	%	
Holanda	7.875	4.179	53	1.872	23,9	1.823	23,1	100
Espanha	6.680	662	9,9	896	13,4	5.121	76,6	100
Portugal	-334	959	-285,4	192	-57,1	-1.487	442,5	100
Reino Unido	3.860	826	21,3	-2.658	-68,8	5.692	147,4	100
França	158	285	180,3	-1.073	-679,1	946	598,7	100
Alemanha	-23	210	-875	484	-2016,6	-718	2991,6	100
EUA	736	1.817	246,5	2.012	272,9	-3.092	-419,5	100
Outros países	1.344	505	37,6	638	47,5	200	14,8	100
Total	20.297	9.447	46,5	2.363	11,6	8.485	41,8	100

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

A Tabela 5 apresenta o resumo da decomposição do crescimento das exportações brasileiras da manga entre os subperíodos analisados. De acordo com os dados demonstrados, é perceptível que

entre os subperíodos (2003-2005) e (2006-2008), o efeito competitividade representou a maior parcela do crescimento das exportações da manga brasileira como fonte do crescimento efetivo.

Tabela 5 – Fontes de crescimento das exportações brasileira de manga de 2003 a 2011

Fontes de crescimento	Crescimento (Mil US\$ FOB) = média do triênio		Participação no crescimento (%)	
	(2003-2005) (2006-2008)	(2006-2008) (2009-2011)	(2003-2005) (2006-2008)	(2006-2008) (2009-2011)
Crescimento do comércio mundial $\sum mX_{cj}^0$	19.305	9.447	38	46,5
Destino das exportações $\sum(m_{cj}-m_c)X_{cj}^0$	585	2.363	1	11,6
Competitividade $\sum(X_{cj}^f - X_{cj}^r - m_{cj}X_{cj}^0)$	31.358	8.485	61	41,8
Efeito total	51.249	20.297	100,0	100,0

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados da pesquisa.

No subperíodo seguinte, período pós-crise, efeito do crescimento do comércio mundial mesmo apresentando o maior valor percentual não pode ser considerado como o principal motivo, uma vez que a variação dos valores de exportação declinou consideravelmente – de 53% para 17,2% – como demonstrado anteriormente. Portanto, o tímido crescimento das exportações foi sustentado pelo efeito competitividade, mesmo tendo que enfrentar a intensificação de diversas barreiras, fatores climáticos, entre outros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração a grande necessidade de diversificar e melhorar a alimentação, as pessoas estão tentando mudar seus hábitos alimentares, fazendo um maior usufruto de frutas na tentativa de uma alimentação mais saudável e balanceada. Paralelo a essa necessidade, a produção das frutas vem aumentando e conseqüentemente, a exportação por parte dos países produtores também apresentam aumentos consideráveis.

Com o aumento da produção, nem sempre o mercado interno do país produtor consegue absorver a produção, restando assim, a opção por exportar. Do outro lado, nem sempre o mercado interno apresenta valores mais atrativos para os produtores, desta forma, a exportação também é a opção tomada.

Em relação ao método *Constant Market Share*, no subperíodo que antecedeu a crise americana, houve um aumento satisfatório das exportações. Os resultados foram tão positivos que alguns países chegaram a ter suas taxas de exportação maiores do que a taxa de exportação

mundial, como é o caso da Holanda, o Reino Unido e a Alemanha.

A explicação para esse crescimento vem, principalmente, do efeito competitividade, ou seja, o Brasil passou a melhorar sua competitividade dentre os demais produtores de manga, sobretudo por causa da entrada de uma variedade norte-americana que oferece facilidade na sua floração e ao aumento de recursos financeiros e tecnologias que fez melhorar a aceitação da fruta, seguido pelo efeito do crescimento potencial. Porém, houve um arrefecimento das exportações proveniente do efeito destino, pois o Brasil exportou para países onde a demanda mundial encontrava-se em declínio.

No segundo subperíodo analisado, nota-se que a crise econômica americana gerou alguns efeitos, que foram sentidos de forma diferente pelos países importadores da manga brasileira. A princípio, percebe-se que as exportações continuaram aumentando, porém a uma taxa percentual inferior à taxa de aumento do primeiro subperíodo (2003 – 2005) se referente ao segundo subperíodo (2006 – 2008). Já no segundo subperíodo que inclui os anos de (2006 – 2008) e o terceiro subperíodo (2009 – 2011), os valores da exportação não declinaram, mas em termos absolutos não chegam a ser maiores do que os valores do primeiro subperíodo analisado. Esse cenário explica-se novamente pelo efeito competitividade. Em linhas gerais, este efeito representou a maior parcela do crescimento efetivo das exportações brasileira, ou seja, o país melhorou sua competitividade dentre os demais países exportadores.

A queda nas exportações brasileiras para alguns países da Europa pode ser atribuída a

um fator curioso: a Holanda, que mesmo sem produzir manga, apresenta volumes consideráveis de exportação da fruta, chegando a figurar entre os grandes exportadores. Isto ocorre porque o país possui os principais portos receptores da manga na Europa, reexportando-a em seguida para os demais países do continente. Porém, é possível que tenha acontecido apenas uma transferência de exportação, já que no segundo subperíodo analisado, as exportações para a Holanda aumentaram.

Portanto, conclui-se que é de suma importância que sejam desenvolvidas políticas que busquem melhorar ainda mais a competitividade do país através de pesquisas que provoquem o melhoramento da fruta em relação à textura e sabor, por exemplo, melhorando ainda mais a aceitação da manga produzida no Brasil, como também, gerando meios para a redução dos custos da produção. Mudanças nesse sentido fariam com que países com grande potencial de crescimento da demanda passassem a importar mais a manga brasileira, melhorando assim a parcela de mercado, passando a reforçar o crescimento das exportações via efeito destino.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, C. O. de.; SOUZA, J. da. S.; PEREIRA, L. M. N. R. de J. Tendências no mercado internacional da manga. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 32, n. 1 p.112-120, jan.-mar. 2001.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA 2014. **Brazilian Fruit Yearbook**. Cleiton Evandro dos Santos ... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2013. 136 p.
- BAHIA. Secretaria da agricultura, irrigação e reforma agrária. **Cotação agrícola**. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/estat_ba.asp>. Acesso em: 13 de ago. de 2013.
- BRASIL. Ministério de Desenvolvimento e Comércio Exterior. (MDIC). 2014. **Aliceweb**. Disponível em: <<http://www.aliceweb.developpement.gov.br>>. Acesso em: 18 ago. 2014.
- CARVALHO, M. A.; LEITE, C. R. Mudanças na pauta das exportações agrícolas brasileiras. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 1, p. 53-73, jan./mar. 2008.
- FAVERO, L. A. (org). **A cultura da manga no São Francisco: posicionamento, limites, oportunidades e ações estratégicas**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2008. 232 p.
- FERRAZ, M de, Sá., **Perspectivas de mercado - produção e consumo de manga**. In: I SIMPÓSIO DE MANGA DO VALE DO SÃO FRANCISCO, 2005, **Anais...** Juazeiro. Bahia, 2005. 12 p.
- FILHO. W, P de, C., ALVES. H, S., MAZZEI. A, R., Mercado de manga no Brasil: contexto mundial, variedades e estacionalidade. **Informações Econômicas**, SP, v.34, n.5, p. 60-68, maio 2004.
- FIORAVANÇO, J. C. La posición competitiva de Brasil en el mercado comunitario de frutas tropicales. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 33, n. 1, p. 125-148, jan./mar. 2002.
- MARIANO, J. L. MARTINS, J. S. Competitividade e parcela de mercado: uma análise do *Constant Market Share* para o mercado de camarão brasileiro. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 43, n. 1, p. 125-137. jan/mar. 2012.
- SILVA et al. **Análise do comportamento dos preços de manga exportada do Brasil: análise no domínio do tempo**. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL – VI SOBER NORDESTE, 6., 2011, Petrolina. Anais (CD-ROM) Pernambuco, SOBER, 2011a. 18 p.
- SILVA, C. L. da. **Consumo de frutas e hortaliças e conceito de alimentação saudável em adultos de Brasília**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília. Brasília, 2011b.
- SOUZA, S. F., **Mecanismos de transmissão de preços e parcelas de mercado: uma análise sobre as exportações brasileiras de manga**. 2015. 81 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, 2015.

SOUZA, S. F. ; ALVES, J. S.; LIMA, J. R. F ; CARVALHO, A. F. Análise dos preços da manga do vale do São Francisco nos mercados interno e externo: um estudo de séries temporais para o Brasil, Estados Unidos e União Europeia (2003-2013). In: CONGRESSO DA SOBER NORDESTE, 7., 2013, **Anais...** Parnaíba-PI. VIII Congresso da SOBER Nordeste, 2013. 18 p.

TYSZYNSKI, H. World trade in manufactured commodities: 1899-1950. **The Manchester School of Economic and Social Studies**, v. 19, p. 222-304, 1951.

VITAL, T. W. et al. A fruticultura de exportação do Vale Do São Francisco e a crise econômica: efeitos sobre a convenção coletiva de trabalho 2009-2010. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 4, n.3, p. 365-390, set/dez. 2011.

EFETIVIDADE DAS OPERAÇÕES DE *HEDGE* PARA O ETANOL DE PERNAMBUCO E ALAGOAS NO MERCADO FUTURO DA BM&FBOVESPA

Hedging effectiveness for ethanol of the Pernambuco and Alagoas in futures market of the BM&FBovespa

Frederico Victor Franco

Administrador de Empresas. Membro/Pesquisador do Grupo de Pesquisa "Inteligência em Finanças e Mercados" - Universidade Federal de Uberlândia, - CNPQ/UFU. fredvictor_itba@hotmail.com.

Odilon José de Oliveira Neto

Bacharel e dDoutor em Administração de Empresas (FGV/SP). eProfessor de Finanças da UFU. professorodilon@yahoo.com.br.

Waltuir Batista Machado

Administrador.e Contador. Mestre em Agronegócio pela Universidade Federal de Goiás (- UFG). Professor de Finanças na Faculdade Alfredo Nasser (UNIFAN). waltuir@unifan.edu.br.

Resumo: Este estudo teve como objetivo verificar se as operações de *hedge* do etanol no mercado futuro da BM&FBOVESPA são efetivas na mitigação do risco dos preços do mercado à vista para os estados de Pernambuco e Alagoas, principais estados produtores da Região Nordeste. Para atingir o objetivo proposto, foram utilizadas as séries temporais de preços mensais futuros e à vista, referentes ao período de fevereiro de 2010 a outubro de 2013. A partir dos dados, calcularam-se o valor da base, o risco de base, a razão ótima e a efetividade do *hedge*. Para a estimação da razão de *hedge* ótimo, foi aplicado o modelo de Myers e Thompson (1989). Os resultados mostraram que as operações de *hedge* do etanol hidratado produzido nos estados de Pernambuco e Alagoas minimizam, aproximadamente, 16% do risco de preços, ou seja, o teste de hipótese sugere que as operações de *hedge* não são efetivas, pois não reduzem o risco de preços dentro de um parâmetro mínimo de mitigação aceitável.

Palavras-chave: *Hedge*; Etanol; Mercado future; Alagoas; Pernambuco.

Abstract: This study aimed to verify the hedging effectiveness of ethanol in futures market of the BM&FBOVESPA in mitigating the price risk of the spot markets for the states of Pernambuco and Alagoas. To achieve the proposed objective, the time series monthly of the futures and spot prices for the period from February 2010 to October 2013 were used. From data, we estimated the basis value, basis risk, the optimal ratio and hedge effectiveness. To estimate the optimal hedge the model of Myers and Thompson (1989) was applied. The results indicate that hedging of the hydrous ethanol produced in the states of Pernambuco and Alagoas mitigates approximately 16% of the price risk, ie, the hypothesis test suggests that the hedging is not effective. This because does not reduce the risk of prices inside a minimum standard of acceptable mitigation.

Keywords: *Hedge*; Ethanol; *Futures Marke*; Alagoas; Pernambuco.

1 INTRODUÇÃO

O conjunto de operações e negócios relacionados às cadeias produtivas agrícolas, em que se incluem a produção, industrialização, distribuição e comercialização, faz parte do setor chamado agronegócio que, segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada, em 2015, respondeu por 21,46% do Produto Interno Bruto (PIB) da economia brasileira (CEPEA, 2015).

Nesse patamar, segundo dados da União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA), em 2015, o setor sucroalcooleiro representou 9% do PIB do agronegócio, com uma média histórica anual de crescimento entre 1975 e 2015 de 7% e, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, com estimativas de crescimento de 25% da área plantada de cana-de-açúcar até 2025, em relação a 2015.

O ambiente brasileiro é considerado ideal para se produzir cana-de-açúcar durante grande parte do ano, em especial, devido às extensas áreas agricultáveis e diferentes climas, o que contribuiu para que o país ocupasse a posição de maior produtor do mundo, com 667 milhões de toneladas de cana-de-açúcar produzidas em 2015, com destaque para a produção de etanol (UNICA, 2016).

O crescimento da demanda de etanol tem sido motivado por incentivos governamentais, como o aumento do teor de etanol na gasolina, bem como o aumento da produção e comercialização de veículos bicombustíveis. Há de se destacar, também, a exportação do etanol para outros países que optaram por utilizá-lo como combustível, o que também elevou o potencial de demanda desse produto.

Apesar da importância do etanol em termos de produção, consumo interno e exportação, os produtores, as indústrias sucroalcooleiras e investidores atuam em um cenário de incertezas com relação ao preço à vista. É nesse contexto que surge a possibilidade do gerenciamento de riscos no mercado futuro, quando são englobadas operações formais de compra e venda da *commodity* por meio de contrato padronizado e por um preço futuro preestabelecido.

Dentre as operações realizadas no mercado futuro, o *hedge* ou “trava” é uma das operações que tem a finalidade de proteger o preço de venda

e mitigar os riscos. Ressalta-se que o uso do *hedge* tem como objetivo a proteção contra a volatilidade dos preços no mercado à vista, além da redução, ao máximo possível, das perdas de valores no momento da comercialização.

O mercado agrícola do etanol vive de incertezas que podem afetar positiva ou negativamente o preço da *commodity*, considerando-se todos os riscos envolvidos na produção de etanol, como as características regionais, aspectos do clima e solo, pragas, logística, transporte, entre outros. Diante disso, surge o questionamento: o mercado futuro do etanol da BM&FBovespa é efetivo na proteção contra as incertezas do preço à vista nos principais estados produtores da região nordeste?

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo verificar se as operações de *hedge* do etanol no mercado futuro da BM&FBovespa são efetivas na mitigação do risco dos preços do mercado à vista, para os estados de Pernambuco e Alagoas, os quais, juntos, respondem por, aproximadamente, 45% da produção do etanol na região nordeste do Brasil (UNICA, 2015). O Estado da Paraíba foi descartado da pesquisa devido à carência de dados desse estado referentes às cotações de preços à vista. Ademais, este estudo compreende ainda a análise do risco de base, o cálculo da razão ótima de *hedge* e a efetividade das operações de *hedge*.

2 SETOR SUCROALCOOLEIRO E MERCADO DO ETANOL

O setor sucroalcooleiro é um sistema agroindustrial basicamente estruturado em três níveis. Primeiramente, são feitas as escolhas das terras para plantio e cultivo dos canaviais ou são firmados contratos de longo prazo com produtores rurais para fornecimento da cana-de-açúcar. Posteriormente, é feita a colheita da cana-de-açúcar, a qual é levada ao processo de industrialização, com foco principal na produção de açúcar, etanol hidratado (utilizado em veículos) e anidro (destinado à mistura na gasolina), e a cogeração de energia elétrica para usinas com tecnologia recente. Ao final, é feita a comercialização desses produtos (CENTENARO, 2011).

O setor sucroalcooleiro brasileiro, segundo dados de 2015, da União dos Produtores de Bioenergia, apresenta 407 usinas sucroalcooleiras espalhadas pelo País, estando a maior parte

concentrada no estado de São Paulo (172), seguido por Minas Gerais (42) e Goiás (37). A área plantada de cana-de-açúcar, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015), para a safra 2015/2016, foi de 9.070,4 mil hectares, sendo 51,7% dessa área plantada e cultivada no estado de São Paulo.

Segundo Herrera et al. (2005), o Brasil possui um dos menores custos de produção total de cana-de-açúcar em comparação a outros países, o que contribui para que o país possa aumentar taxas de oferta de açúcar e etanol e atender demandas de mercados que cresceram provenientes, principalmente, do etanol.

Hernández (2008) sugere que, entre os principais fatos que explicam o aumento da demanda do etanol e a sua importância no mercado, se destaca a necessidade de substituição do petróleo e adesão aos biocombustíveis. A importância desse mercado pode ser observada no crescimento da demanda de combustíveis alternativos e renováveis no Brasil e no mundo, bem como na consolidação da produção e exportação do açúcar brasileiro.

Diante disso, pela elevação das contas de importação provenientes do petróleo e com o objetivo de baixar sua demanda, o governo brasileiro encontrou no etanol a alternativa de crescimento com um combustível renovável e produzido inteiramente no país. A partir daí, o governo incentivou a produção de etanol, iniciada com a implantação do Proálcool, em 1975 (LIRIO; VENANCIO; FELIPE, 2006).

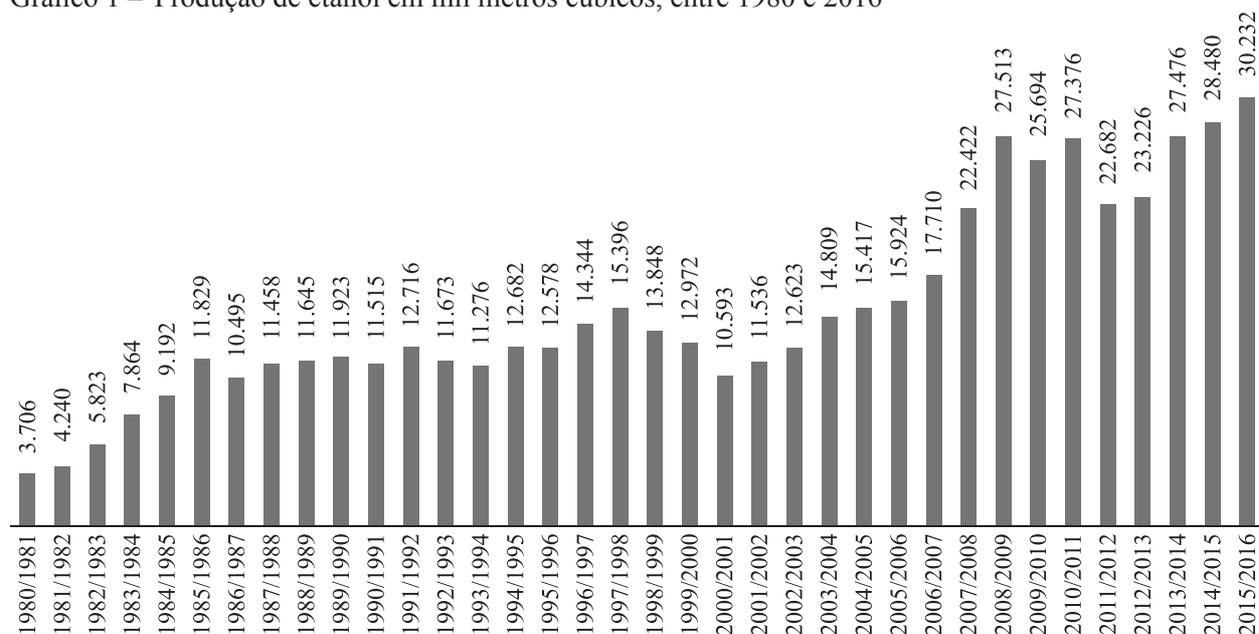
No Gráfico 1 é descrita a evolução e crescimento da produção de etanol desde a implantação do Proálcool.

Com base nesse gráfico, Michellon, Santos e Rodrigues (2008) apontam duas fases de grande crescimento da produção do etanol. A primeira fase é compreendida entre 1980 e 1986, quando o governo determinou a redução do Imposto sobre o Produto Industrializado (IPI) e do IPVA (na época, descrito como Taxa Rodoviária Única) para veículos movidos somente a etanol, e ainda fixou em 20% a taxa de mistura de etanol na gasolina.

A segunda fase, iniciada em 2003, é destacada pelo lançamento no Brasil do veículo bicomcombustível (*flex-fuel*). Aliado a esse fator, ocorreu a determinação do Protocolo de Kyoto, em 1997, cujo objetivo é a redução de emissão de poluentes em 5% e incentivo ao uso de fontes renováveis como o etanol. Esses fatores resultaram no aumento da produção do etanol, cujo crescimento foi da ordem de 139%, entre as safras 2002/2003 e 2015/2016 (ANP, 2013; UNICA, 2016).

Os principais estados produtores de etanol no Brasil, por região, são os seguintes: São Paulo (Sudeste), Goiás (Centro-Oeste), Paraná (Sul) e Alagoas (Norte e Nordeste) que, juntos, são responsáveis por cerca de 70% da produção nacional do etanol. Dentre esses, destacam-se os estados de São Paulo, que produz 48% da produção nacional, e Goiás, que passou a ocupar o segundo lugar no *ranking* em produção de etanol no país (UNICA, 2015). A Tabela 1 apresenta dados sobre o volume de produção de etanol dos principais estados produtores no Brasil, entre as safras 2009/2010 e 2014/2015.

Gráfico 1 – Produção de etanol em mil metros cúbicos, entre 1980 e 2016



Fonte: UNICA (2016).

Tabela 1 – Produção de etanol por estados e regiões (em mil m³)

Estado/Safra	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Alagoas	626	716	673	543	481	555
Bahia	118	127	118	155	174	240
Goiás	2.196	2.895	2.677	3.130	3.879	4.211
Mato Grosso	826	857	844	975	1.104	1.169
Mato Grosso do Sul	1.261	1.849	1.631	1.917	2.231	2.507
Minas Gerais	2.251	2.558	2.084	1.994	2.657	2.727
Paraíba	389	298	357	306	324	421
Paraná	1.885	1.619	1.402	1.299	1.488	1.634
Pernambuco	400	385	358	275	297	350
São Paulo	14.912	15.354	11.598	11.830	13.944	13.723
Região Centro-Sul	23.686	25.385	20.542	21.362	25.575	26.232
Região Norte-Nordeste	2.005	1.992	2.139	1.864	1.901	2.249
Brasil	25.691	27.376	22.682	23.226	27.476	28.480

Fonte: UNICAR (2016).

Segundo a Agência Nacional de Petróleo (ANP), grande parte da produção é destinada ao consumo interno. O Gráfico 2 descreve as vendas do etanol de 2000 a 2013, ressaltando três períodos acentuados de aumento da demanda interna.

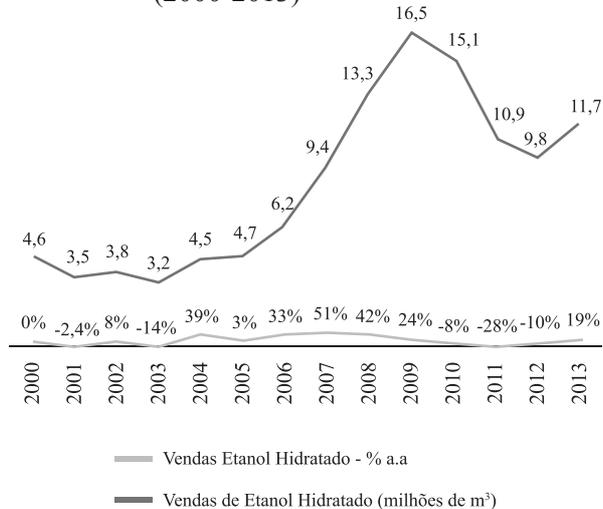
Quanto ao mercado do etanol no Brasil, o período compreendido entre 2000 e 2003 foi marcado, principalmente, por dois aspectos: o primeiro é a baixa venda de veículos movidos a etanol, especialmente, nos anos de 2000 e 2001, quando essa foi de apenas 10.292 e 18.335 veículos, respectivamente; e o segundo refere-se ao aumento do preço do etanol, principalmente, entre julho de 2001 e março de 2003, em que

houve a elevação de 57% no preço. A esse aspecto somam-se a estabilização do preço da gasolina no Brasil, cuja média foi de R\$1,87, e a variação média mensal de aproximadamente 1% no período (ANFAVEA, 2016; ANP, 2016).

Entre 2004 e 2009, percebem-se o crescimento da demanda e o aumento das vendas do etanol no mercado interno, em boa parte, por causa da entrada dos veículos bicombustíveis no mercado e aos preços do etanol, que estavam sendo mais vantajosos que os preços da gasolina na maioria das regiões do país. Em outro patamar, entre 2010 e 2012, a produção interna foi inferior à demanda, influenciada pelas safras de baixa produção, o

que levou à redução da competitividade do etanol frente à gasolina.

Gráfico 2 – Venda de etanol hidratado no período (2000-2013)



Fonte: ANP (2013).

A alta demanda interna, aliada a fatores naturais que afetaram o País na safra de 2011/2012, como as secas prolongadas em diversas áreas do País, chuvas que prejudicaram a colheita da cana e a baixa eficiência de produção, levou o país a importar, em 2011, mais de 1,50 bilhões de litros de etanol, o que representa cerca de 5%

da produção nacional no período de 2010/2011, que foi de 22,6 bilhões de litros. A importação se deu, principalmente, dos Estados Unidos, maior produtor de etanol do mundo, onde a extração do etanol é feita principalmente do milho (UNICA, 2015; CONAB, 2011).

Os Estados Unidos são os principais importadores e exportadores do etanol brasileiro, fato que se credita à extinção, em 2011, da taxa cobrada de U\$ 0,54, por galão de etanol adquirido do Brasil. Após esse fato, a demanda para exportação do etanol aumentou em 184% de 2011 para 2012 (LIRIO; VENANCIO; FELIPE, 2006; UNICA, 2015).

Além disso, sugere-se ainda que outros fatores possam ter contribuído para a elevação do preço do etanol, como o exposto por Michellon, Santos e Rodrigues (2008), que apontam o preço do açúcar comercializado no mercado interno e externo (exportação) como um dos principais fatores influenciadores da variação dos valores.

A Tabela 2 mostra a cotação média anual do preço do etanol calculada com base no preço médio diário por região no Brasil. Pode-se notar que o aumento do preço do etanol, na média brasileira, entre 2006 a 2015, foi em torno de 36,5%.

Tabela 2 – Preço médio do etanol hidratado no Brasil (em R\$/litro)

Região/Ano	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Norte	2,137	1,894	1,9	1,894	2,067	2,303	2,325	2,424	2,567	2,81
Nordeste	1,911	1,718	1,761	1,746	1,899	2,148	2,159	2,297	2,418	2,583
Sudeste	1,531	1,369	1,358	1,405	1,6	1,937	1,876	1,893	1,996	2,174
Sul	1,791	1,554	1,533	1,582	1,762	2,111	2,077	2,076	2,144	2,315
Centro-Oeste	1,846	1,593	1,661	1,675	1,797	2,07	2,002	2,025	2,167	2,273
Brasil	1,634	1,448	1,445	1,485	1,669	1,996	1,943	1,969	2,067	2,230

Fonte: ANP (2016).

Nota: Cálculo ponderado com base nas vendas informadas pelas distribuidoras (ANP, 2016).

Os preços do etanol mostraram variações significativas durante o período. Na Tabela 2, destaca-se a fase compreendida entre 2007 e 2009, em que os preços tiveram pouca variação. A volatilidade dos preços do etanol, teoricamente, é influenciada por diversos fatores, tais como a ascensão do consumo dos carros bicombustíveis, crescimento generalizado do setor sucroalcooleiro, oferta e demanda local, qualidade, clima, pragas, solo, doenças e logística que, hipoteticamente, causam altos riscos e

afetam a precificação de venda no mercado físico, evidenciando, assim, a importância do gerenciamento de riscos de preços (OLIVEIRA NETO; FIGUEIREDO; MACHADO, 2009; ANP, 2013).

3 HEDGE EM MERCADOS FUTUROS

O mercado futuro evoluiu, expandiu e obteve uma ampla cadeia de *commodities*, entre elas, as minerais (ferro, petróleo), as ambientais (créditos de carbono), as financeiras (ações, títulos

públicos e moedas) e as agrícolas (milho, soja, trigo, algodão e boi gordo).

No Brasil, a Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros (BM&FBovespa), instituída em 2008 pela união da Bolsa de Valores de São Paulo e a Bolsa de Mercadorias & Futuros, é o ambiente no qual são intermediadas as operações de compra e venda de contratos futuros (BM&FBOVESPA, 2013).

Castro Junior (2001) descreve que, nos mercados futuros, são realizadas operações formais de compra e venda de ativos ou *commodities* por meio de contratos padronizados, por lote, quantidade, data de compra e venda, moeda e forma de cotação, bem como por um preço futuro preestabelecido. Hardaker et al. (2004) ressaltam que o mercado futuro tem o objetivo de cobrir os custos de produção, minimizando o risco do preço à vista, o qual está diretamente ligado a especulações, ou provendo lucros.

Assim sendo, é nesse mercado que ocorre a junção de interesses de compra e venda de contratos futuros entre agentes econômicos, tendo os especuladores a função vital de dar liquidez ao mercado, e o *hedger*, agente vinculado ao ativo ou *commodity*, busca manter-se seguro contra os riscos de preço que o mercado à vista oferece, por meio do *hedge* (HULL, 2005; CVM, 2007).

Nessa conjuntura, o *hedging* envolve as operações de compra ou venda dos contratos futuros em substituição à posição no mercado físico (à vista), com objetivo de gerenciar o risco do preço contra as incertezas relacionadas ao mercado da *commodity* (MARQUES; MELLO; MARTINES FILHO, 2006)

Fontes, Castro Júnior e Azevedo (2005) e Hull (2005) descrevem que as operações de *hedge* são afetadas pelas variações da base, a qual consiste no resultado da diferença entre o preço à vista na praça produtora e o preço no mercado futuro na data do vencimento do contrato.

De acordo com Fileni, Marques e Machado (1999), a base sofre variações devido às incertezas que afetam diretamente cada região, ou seja, esses valores diferem-se em virtude das particularidades das praças produtoras. Nesse sentido, a estimativa de volatilidade da base até a data do vencimento é definida como risco de base, sendo esse calculado de acordo com a equação (2) do item (4) e se relaciona com as incertezas do mercado físico. Logo, a volatilidade de preços e ajustes são determinantes para os

agentes econômicos e suas respectivas tomadas de decisões.

Nesse sentido, a operação de *hedge* envolve a troca do risco de preço no mercado à vista pelo risco de base gerado pelo *hedging* no mercado futuro. Dessa forma, quanto mais confiável for a utilização do risco de base em substituição ao risco de preço, mais evidente é a importância do mercado futuro (CVM, 2007).

Diante do proposto, ressalta-se a importância de se avaliar o desempenho das operações de proteção no mercado futuro a partir da medida de efetividade de *hedging*, que evidencia a capacidade de cobertura do risco pela negociação de contratos futuros (FILENI; MARQUES; MACHADO, 1999).

3.1 Pesquisa sobre o *hedging* agrícola

No Brasil, vários estudos sobre efetividade de *hedging* de *commodities* agrícolas foram realizados, tendo os principais se concentrado na efetividade do *hedge* sobre o boi gordo, a soja e o café.

Sobre o *hedge* com a *commodity* café no Brasil, destacam-se os estudos de Fileni, Marques e Machado (1999), Pinto e Silva (2001), Nogueira, Aguiar e Lima (2002), Silva, Aguiar e Lima (2003), Fontes, Castro Júnior e Azevedo (2005) e Müller, Moura e Lima (2008).

Importante ressaltar o estudo de Fileni, Marques e Machado (1999), que analisou os preços do café produzido nas principais regiões do Estado de Minas Gerais, com dados diários entre janeiro de 1995 e dezembro de 1998. Nesse estudo, constatou-se a baixa efetividade na cobertura do risco para a região da Zona da Mata e um nível significativo de redução do risco, de 75% e 80%, respectivamente, para o café comercializado no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba.

Nessa mesma linha de investigação, é importante destacar, ainda sobre a *commodity* de café, o estudo de Fontes, Castro Júnior e Azevedo (2005) realizado entre setembro de 1994 e julho de 2001, em regiões de Minas Gerais e São Paulo, utilizando-se dados diários. Verificou-se, na região de Três Pontas (MG), um baixo risco de base se comparado a outras regiões, ressaltando-se que a efetividade do *hedging* depende das particularidades de cada região.

A *commodity* boi gordo também é objeto de pesquisa de inúmeras investigações sobre *hedge* realizadas no Brasil. Dentre essas investigações, destacam-se as de Perobelli (2005) e Bitencourt, Silva e Sáfadi (2011).

Em particular, Bitencourt, Silva e Sáfadi (2011) afirmam que se deve considerar, nas estratégias de *hedge* do boi gordo, a dinâmica das estimativas e suas respectivas alterações ao longo do tempo. Os autores ressaltam ainda que, caso se subestimem as variações da razão de *hedge*, posições futuras podem ser tomadas, levando à baixa efetividade e consoante redução da proteção do risco das carteiras.

Entre as pesquisas de *hedge* para soja e milho no Brasil, destacam-se os estudos de Silva, Aguiar e Lima (2003); Martins e Aguiar (2004); Santos, Botelho Filho e Rocha (2008); Tonin, Braga e Coelho (2009); Oliveira Neto, Figueiredo e Machado (2009), e; Maia e Aguiar (2010).

Nos estudos relacionados ao mercado da soja, a análise realizada por Maia e Aguiar (2010) inclui a verificação do resultado das estratégias de *hedge* para as dez principais regiões produtoras de soja do Brasil, com contratos futuros de soja da BM&F e CBOT (Chicago Board of Trade), abrangendo os anos de 2001 a 2004. As diferenças entre os mercados foram calculadas para os distintos vencimentos para cada região. Os resultados demonstraram que os *hedgers* de compra têm maiores oportunidades de retornos, mas os riscos envolvidos nas operações de *hedge* de compra também são maiores. Identificou-se ainda que os contratos de soja em grão da CBOT apresentam diferentes retornos em virtude do período de *hedging* e do contrato utilizado.

Nessa mesma linha de análise, mas tendo como objeto de estudo o mercado do milho, Oliveira Neto, Figueiredo e Machado (2009) concluíram que as operações do *hedge* na BM&F para a *commodity* milho do estado de Goiás alcançaram uma efetividade em minimização do risco em torno de 70%, apesar da maior variabilidade dos preços durante a safra. Esse estudo abrangeu o período compreendido entre maio de 2002 e outubro de 2006.

Apesar de ser um dos principais mercados agrícolas do Brasil, o mercado sucroalcooleiro é um dos que apresenta menor volume de estudos relacionados à gestão do risco preços. No que tange à *commodity* açúcar, o trabalho de Raabe, Staduto

e Shikida (2006) estimou e comparou a razão e a efetividade de *hedge* para o açúcar brasileiro na BM&F, na London Stock Exchange (LSE) e na New York Board of Trade (NYBOT). O estudo abrange o período compreendido entre janeiro de 2000 e setembro de 2003. A estimativa da razão de *hedge* ótima foi conseguida pela aplicação do Modelo de Myers e Thompson (1989).

Diante disso, os resultados alcançados pelos testes empíricos realizados por Raabe, Staduto e Shikida (2006) indicaram que a carteira protegida pelo uso dos contratos futuros da BM&F alcançou, aproximadamente, 67% de efetividade, com 0,52 de razão ótima, enquanto que, para LSE, foi de, respectivamente, 2,4% e 0,29. Na Nybot, a efetividade de *hedge* computada foi de 6%.

Entre os pontos mais relevantes verificados na pesquisa de Raabe, Staduto e Shikida (2006), destaca-se a diferença significativa da redução do risco da carteira protegida pelo uso de contratos futuros da BM&F, quando comparadas com o uso de contratos futuros da LSE e Nybot.

Sosnoski e Ribeiro (2012), em seu estudo, analisaram estratégias de proteção de preços do etanol, açúcar e subprodutos, de acordo com as restrições de produção, entre julho de 2000 até fevereiro de 2006. O estudo concluiu que as operações de *hedge* podem ser utilizadas como instrumento para redução de risco para o preço de venda à vista e contratos futuros feitos com a BM&FBovespa.

Alguns estudos internacionais sobre efetividade de *hedging* de *commodities* agrícolas também merecem destaque, em particular, o estudo de Brinker et al. (2009), que apontou a importância da similaridade entre as especificações do contrato e as características do ativo a ser protegido, uma vez que a mitigação do risco pelo uso do contrato futuro do milho (principal matéria-prima destinada à produção de etanol nos Estados Unidos) foi em torno de 50%, o que foi superior ao atingido pelo uso do contrato futuro da soja da Chicago Board of Trade (CBOT).

Sob o mesmo ponto de vista da investigação de Brinker et al. (2009), Houston e Ames (1986) verificaram que a carência de contratos futuros não impedia que o gerenciamento do risco de preços fosse realizado por meio do *hedging* com contratos futuros de diferentes *commodities* agrícolas. Assim sendo, os resultados dos testes

indicaram que a razão de *hedge* ótima com contratos futuros de farelo de soja permitiu uma mitigação do risco de preços do glúten de milho próxima a 92% no mercado à vista.

A cobertura do risco estimada pelo *hedging* no estudo de Houston e Ames (1986) é, inclusive, superior àquela atingida em mercados futuros agrícolas americanos, como verificado na pesquisa de Bera, Garcia e Roh (1997). Essa pesquisa estimou uma cobertura do risco de preços igual a 77% para o milho e 70% para a soja no Estado de Illinois, Estados Unidos, com a razão de *hedge* de variância mínima com contratos futuros dessas *commodities* na CBOT.

Diferentemente dos estudos anteriormente citados e já realizados, este estudo visa avaliar uma importante *commodity* brasileira, especificamente, o etanol, analisando as principais praças produtoras da região nordeste, direcionando-se, principalmente, para a gestão do preço de comercialização e a possibilidade de cobertura do risco na BM&FBovespa a partir do contrato futuro do etanol.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo se caracteriza como descritivo do tipo quantitativo e busca estabelecer uma relação de causa e efeito entre as variáveis para atingir o objetivo proposto.

A pesquisa teve início com o levantamento das séries de preços médios futuros na BM&FBovespa e à vista, sendo a ordem de exposição dos preços do etanol nos estados definida pelo volume de produção de etanol para os estados de Pernambuco e Alagoas, no período de fevereiro de 2010 e outubro de 2013.

As séries de preços à vista e futuros são cotadas em reais, por metro cúbico (R\$/m³), e foram obtidas no endereço eletrônico do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea) da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq), da Universidade de São Paulo (USP). Ressalta-se que, nos preços disponibilizados, não são contabilizados o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e o frete.

Em relação aos preços futuros do etanol, a praça do indicador utilizado para o etanol hidratado da Esalq/BM&FBovespa é o município de Paulínia (SP), maior centro de distribuição e

armazenamento de etanol combustível do Brasil. Esse indicador refere-se à média ponderada dos preços dos negócios concluídos pelas principais distribuidoras e unidades produtoras em estudo (BM&FBovespa, 2013).

As séries temporais de preços à vista e futuros do etanol hidratado foram transformadas em logaritmos e, em seguida, foram organizadas, formando séries temporais. Posteriormente, o teste da raiz unitária aumentado de Dickey e Fuller (1981) foi aplicado às séries de preços à vista e futuros, com a finalidade de verificar a presença ou não da raiz unitária e apontar a ordem de integração entre as séries, passos importantes para consecução do teste da hipótese de efetividade do mercado futuro na mitigação do risco.

Com a finalidade de analisar o comportamento e as respectivas diferenças entre os preços à vista e futuros, foram, inicialmente, estimados a base média geral e o risco de base para os quatro estados que fazem parte desse estudo. Assim como nos estudos de Fontes, Castro Júnior e Azevedo (2005) e Oliveira Neto, Figueiredo e Machado (2009), as principais estimativas foram obtidas pela aplicação das equações (1) e (2), a seguir:

$$b_{MédiaGera} = \frac{1}{n} \sum b_{t,T} \quad (1)$$

$$Rb = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (b_{t,T} - b_{MédiaGera})^2} \quad (2)$$

Os dados dos preços futuros e à vista do etanol hidratado foram organizados, formando séries temporais, com o objetivo de detectar o nível de estacionariedade de todas as séries presentes nos quatro estados, a partir do teste da raiz unitária aumentado de Dickey e Fuller (1981), utilizando os cálculos das funções de autocorrelação analisando em nível e primeira diferença.

Uma vez estimados a base, o risco de base e a estacionariedade das séries, que são parte dos objetivos específicos propostos neste trabalho, o estudo segue em direção ao objetivo principal, com a mensuração da razão de *hedge* ótima estimada a partir da aplicação do modelo de Myers e Thompson (1989) que é representado pela equação (3):

$$\Delta S_t = \alpha + \delta \Delta F_t + \sum_{i=1}^p \beta \Delta S_{t-i} + \gamma \Delta F_{t-1} + u_t \quad (3)$$

Sendo:

ΔS_t , é o preço à vista do etanol na primeira diferença no momento t ;

ΔS_{t-i} , é o preço à vista do etanol na primeira diferença no momento $t-i$;

ΔF_t , é o preço futuro do etanol na primeira diferença;

ΔF_{t-i} , é o preço futuro do etanol no momento $t-i$;

α , é a constante da regressão;

δ , é a razão de *hedge* ótima (h);

μ_t , é o termo de erro.

Após a obtenção da razão de *hedge* ótima, foi realizada a estimativa da efetividade do *hedging* por meio do modelo de Ederington (1979), que corresponde ao desempenho em minimização do risco mensurado a partir da equação (4):

$$e = 1 - \frac{\text{var}(H^*)}{\text{var}(U)} \quad (4)$$

Onde: e é a efetividade do *hedging*; $\text{var}(U) = \sigma_s^2$ é a variância da carteira não protegida; $\text{var}(H^*) = \sigma_s^2 + h^2 \sigma_f^2 - 2h \sigma_{sf}^2$ é a variância mínima da carteira protegida; σ_f^2 é a variância dos preços futuros; σ_{sf}^2 é a covariância entre preços à vista e futuros; e , h é a razão de *hedge* ótima.

Os resultados para a efetividade do *hedging* permitiram testar a hipótese nula (H_0) e a alternativa (H_1).

Assim sendo, as hipóteses são:

H_0 : $e < 0,80$, a operação de *hedge* no mercado futuro não é efetiva, ou seja, não mitiga o risco de preços a um nível mínimo desejável.

H_1 : $e \geq 0,80$, a operação de *hedge* no mercado futuro é efetiva, ou seja, mitiga significativamente o risco de preços.

Dessa forma, o indicador mínimo de efetividade do teste de hipótese terá como base a deliberação da CVM N°. 604, expondo que os resultados superiores a 0,80 indicam que as operações de *hedge* são eficazes. No entanto, em se tratando de medida de administração do risco, o nível máximo de efetividade das operações de *hedge* é 1,00, o que corresponde a 100% de mitigação dos riscos de preços.

Os testes empíricos foram realizados a partir do uso do *software Eviews 6.0* e *Microsoft Excel*

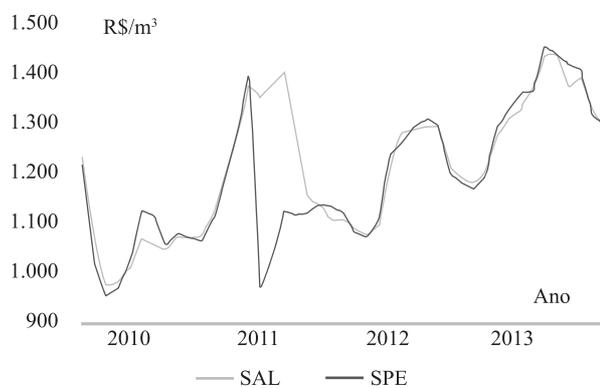
2010. Os dados e resultados serão analisados conforme o rigor estatístico dos testes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Comportamento dos preços do etanol

A apresentação dos dados e resultados da pesquisa tem início com a exposição do comportamento dos preços à vista do etanol hidratado para os estados de Pernambuco e Alagoas e, também, os preços futuros do etanol hidratado na BM&FBovespa (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Variação dos preços à vista e futuros do etanol hidratado, em reais, por metro cúbico



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do CEPEA (2013).

Com relação aos estados de Pernambuco e Alagoas, verificou-se que os preços à vista apresentaram diferença significativa em relação aos preços futuros na data de vencimento dos contratos, o que em parte pode ser explicado pelas particularidades da produção, distribuição e comercialização do etanol na região Nordeste.

Em continuidade à análise dos preços à vista e futuros, foram estimadas as estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 3. A verificação da estatística descritiva dos preços permite uma avaliação quanto à sua volatilidade, tendência central e distribuição dos dados. Nota-se que, nos estados de Pernambuco e Alagoas, os preços médios à vista do etanol estiveram acima dos preços futuros em torno de 5% e 7%, respectivamente.

Tabela 3 – Estatística descritiva dos preços à vista e futuros do etanol hidratado, entre fevereiro de 2010 e outubro de 2013

Estatística	Mercado futuro	Pernambuco	Alagoas
Média	1.127,98	1.186,06	1.209,22
Mediana	1.144,17	1.164,50	1.210,80
Máximo	1.525,50	1.465,70	1.450,20
Mínimo	762,17	940,2	958,5
Desvio-Padrão	160,5	144,21	140,29
Assimetria	-0,2901	0,2449	-0,017
Curtose	3,3283	2,0479	1,7864
Observações	45	45	45

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do Cepea (2013).

A associação entre os preços à vista e futuros do etanol hidratado foi analisada a partir do coeficiente de correlação de *Pearson*, conforme pode ser observado na Tabela 4. Essa estimativa, apesar de não ser conclusiva a respeito da relação entre as variáveis, permite uma avaliação preliminar sobre a associação entre as séries de preços.

Tabela 4 – Correlação entre os preços à vista e futuro

	Mercado futuro	Pernambuco	Alagoas
Mercado futuro	1	0,4232*	0,4767*
Pernambuco		1	0,7628*
Alagoas			1

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do Cepea (2013).

Com base nos resultados da Tabela 4, pode-se notar que os preços à vista do etanol nos estados de Pernambuco ($r=0,042$) e Alagoas ($r=0,47$) apresentam baixa correlação positiva entre os preços à vista e preços futuros na data do vencimento dos contratos. Entretanto, vale ressaltar que os preços à vista nos estados de Pernambuco e Alagoas são significativamente associados ($r=0,77$).

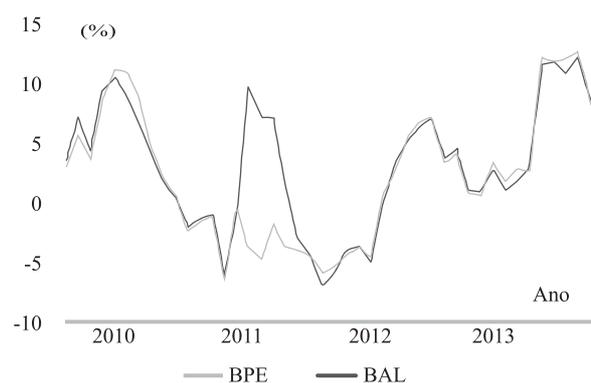
5.2 Base e risco de base

Dando continuidade à discussão sobre o comportamento dos preços à vista e futuros do etanol, apresentam-se, no Gráfico 4, os resultados encontrados para os valores percentuais da base e risco de base para o etanol nos estados de

Pernambuco e Alagoas, estimados por meio das equações (1) e (2).

Conforme pode ser observado no Gráfico 4, na data do vencimento dos contratos, geralmente, os preços futuros se encontram abaixo dos preços *físicos* dos estados de Pernambuco e Alagoas. Essa situação aponta que é comum o fortalecimento da base em Pernambuco e em Alagoas na data de liquidação dos contratos futuros.

Gráfico 4 – Valor da base para Pernambuco e Alagoas (diferença %)



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do Cepea (2013).

A respeito da base, foi identificado, para o mercado do etanol no estado de Pernambuco, que essa se comportou significativamente volátil no período em estudo, apresentando-se fortalecida apenas nos meses de maio e julho de 2010 e no segundo quadrimestre de 2013, períodos em que essa praça apresentou preço à vista aproximadamente 10% superior aos preços de liquidação dos contratos futuros na BM&FBovespa. Vale ressaltar, entretanto, que a base permaneceu fraca em boa parte do período em estudo, principalmente, entre dezembro de 2010 e março de 2012.

O mercado de etanol do estado de Alagoas também foi marcado por períodos distintos quanto ao comportamento dos preços à vista em relação aos preços futuros, ora com a base fortalecida, outrora com a base enfraquecida. Assim como no caso do mercado pernambucano, o mercado do etanol do estado de Alagoas apresentou-se com a base significativamente fortalecida apenas nos meses de maio e julho de 2010 e no segundo quadrimestre de 2013.

Quanto aos períodos em que os preços à vista no mercado do etanol de Alagoas estiveram abaixo dos preços futuros na BM&FBovespa, ressaltam-se

os períodos compreendidos entre dezembro de 2010 e abril de 2011 e setembro de 2011 e abril de 2012, quando a base encontrou-se enfraquecida, em média, aproximadamente, -4,25%. Para todo o período analisado, o risco de base do etanol no estado de Alagoas foi estimado em 6,04%, valor próximo ao estimado para o mercado do etanol de Pernambuco.

5.3 Teste de estacionariedade das séries de preços

De acordo com o que foi exposto na metodologia, a partir do teste de Dickey e Fuller aumentado (ADF), exposto na Tabela 5, foi

possível observar que séries de preços à vista e futuros acusaram presença de raiz unitária. Em contrapartida, após a aplicação do teste ADF na primeira diferença, para corrigir o problema da autocorrelação serial dos preços à vista e futuros, foi constatada a ausência de raiz unitária, ou seja, na primeira diferença, foi apontado que as séries são estacionárias e integradas de ordem um.

Conforme pode ser observado, os valores da estatística d de Durbin e Watson (DW) se apresentaram muito próximos a 2, indicando que as séries de preços não apresentam problemas de autocorrelação na primeira diferença.

Tabela 5 – Teste da raiz unitária aumentado de Dickey e Fuller para os preços à vista e preços futuros do etanol hidratado

Série de Preços	Teste ADF	Estatística (t)	p -valor (t)	Valores Críticos			AIC	SBC	HQC	DW
				1%	5%	10%				
Mercado	N	-0,1021	0,6429	-2,6186	-1,9485	-1,6121	-3,6547	-3,6142	-3,6397	1,6361
Futuro	1ªDif*	-6,7487	0,0000	-2,6186	-1,9485	-1,6121	-3,8726	-3,8316	-3,8575	1,9776
Pernambuco	N	0,0663	0,6987	-2,6186	-1,9485	-1,6121	-3,7928	-3,7523	-3,7778	1,8985
	1ªDif*	-7,0759	0,0000	-2,6186	-1,9485	-1,6121	-3,9127	-3,8718	-3,8976	2,0995
Alagoas	N	0,6406	0,8508	-2,6199	-1,9487	-1,6120	-5,1924	-5,1105	-5,1622	1,8333
	1ªDif*	-4,7435	0,0000	-2,6199	-1,9487	-1,6120	-5,2289	-5,1880	-5,2138	1,8177

Fonte: Elaborado pelos autores com base em nos dados do Cepea (2013).

Notas: (ADF) teste de raiz unitária aumentado de Dickey e Fuller; - (AIC) critério de informação de Akaike; - (SBC) critério de informação bayesiano de Schwarz; - (HQC) critério de informação de Hannan-Quinn; -(DW) estatística d de Durbin e Watson; - (N) equação do teste em nível; - (1ªDif) equação do teste na primeira diferença; e (*) estatisticamente significante ao nível de 1%.

Ao examinar a Tabela 5, os valores estimados pela estatística (τ) do teste ADF em nível, para a série de preços futuros ($\tau = -0,1021$) e séries de preços à vista para os estados de Pernambuco ($\tau = 0,0663$) e Alagoas ($\tau = 0,6406$), são maiores que os valores τ^* críticos ao nível de 1%, 5% e 10%, com a estatística d de *Durbin-Watson* distante de 2. Sendo assim, foram detectadas raízes unitárias nas séries analisadas.

Em contrapartida, pelos testes ADF na primeira diferença foram verificados valores menores que os valores τ^* críticos ao nível de 1%, 5%, 10% e a estatística d de *Durbin-Watson* com valores próximos ou iguais a 2 para a série de preços futuros ($\tau = -6,7487$) e série de preços à vista para os estados de Pernambuco ($\tau = -7,0759$) e Alagoas ($\tau = -4,7435$).

Dessa forma, os resultados dos testes apresentados na Tabela 5 sugerem que as séries analisadas não possuem raiz unitária e não apresentam problemas de autocorrelação residual na primeira diferença. Portanto, ao considerar os resultados obtidos no teste da raiz unitária, destaca-se nos modelos de regressão, o uso das séries temporais de preços na primeira diferença.

5.4 Razão ótima e efetividade de hedge

Conforme proposto neste estudo, a hipótese de efetividade do *hedging* testa se a combinação entre o mercado à vista e mercado futuro do etanol não é efetiva na mitigação do risco de preços a partir da aplicação do modelo de Myers e Thompson (1989) para estimação da razão de *hedge* ótima, conforme se percebe na Tabela 6.

Tabela 6 – Razões de *hedge* pela aplicação do modelo de Myers e Thompson (1989) Pernambuco e Alagoas

Coefficientes do Modelo de M&T	Pernambuco	Alagoas
α	0,0016 [0,422]	0,0016 [0,577]
δ	0,2273 ^{ns} [1,847]	0,1737 ^{ns} [1,641]
β	0,4129 ^{ns} [4,600]	0,3828* [2,865]
γ	-0,0018 ^{ns} [-0,207]	-0,1556** [-2,102]
Estatísticas do Modelo de M&T		
Estatística F	16,5322	4,0041
p-valor (F)	0,0000	0,0141
R ²	0,5863	0,2355
R ² ajustado	0,5508	0,1767
Log likelihood	94,04	112,7455
AIC	-4,6174	-5,0579
SBC	-4,4468	-4,8941
DW	1,5185	0,6762

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados do Cepea (2013).

Notas: (M&T) modelo generalizado de Myers e Thompson (1989);

- (α) constante de regressão; - (δ) razão de *hedge* ótima (h);
- (Log likelihood) log-verossimilhança; - (AIC) critério de informação de Akaike; - (SBC) critério de informação bayesiano de Schwarz; - (DW) estatística d de Durbin e Watson; - [...] valor da estatística t; - (*) significante estatisticamente ao nível de 1%; - (**) significante estatisticamente ao nível de 5%; - (ns) não significante estatisticamente.

Ao observar os coeficientes e as estatísticas dos modelos de Myers e Thompson (1989) expostos na Tabela 6, nota-se que as razões de *hedge* não apresentaram significância estatística para os estados de Pernambuco ($\delta = 0,22^{ns}$) e Alagoas ($\delta = 0,17^{ns}$), dando indícios de que o *hedging* não atinge níveis aceitáveis de redução do risco de preços do etanol comercializado nos referidos estados.

Diante dessas observações, apresenta-se, na Tabela 7, o resultado da equação da efetividade de *hedging* do etanol para os estados em estudo, utilizando-se das razões de *hedge* ótimas estimadas pelo uso do modelo de Myers e Thompson (1989). Os resultados apontam que, para os estados de Pernambuco e Alagoas, a mitigação do risco de preços do etanol hidratado é baixa.

Tabela 7 – Efetividade das operações *hedge* para os estados de Pernambuco e Alagoas

Parâmetros da equação	Pernambuco	Alagoas
h	0,2273	0,1738
$var(H)$	0,0042	0,0042
$var(U)$	0,0028	0,0026
e_h	0,1534nr	0,1575 nr
Teste de Hipóteses	Não Rejeita H_0	Não Rejeita H_0
	Rejeita H_1	Rejeita H_1

Fonte: Elaborado pelos autores com base em nos dados do Cepea (2013).

Notas: (h) é a razão *hedge* ótima, $var(H)$ é a variância mínima da carteira protegida, $var(U)$ é a variância da carteira não protegida, (e_h) é a efetividade do *hedging* (^{nr}) não rejeita a hipótese nula $e_h < 0,80$ e rejeita a hipótese alternativa $e_h \geq 0,80$ e, (*) rejeita a hipótese nula $e_h < 0,80$ e não rejeita a hipótese alternativa $e_h \geq 0,80$.

Os resultados dos testes apresentados na Tabela 7 não rejeitaram a hipótese de não efetividade de *hedging* e sugerem que a aplicação da razão ótima estimada pelo modelo de Myers e Thompson (1989) não é efetiva na mitigação do risco de preços do etanol hidratado pernambucano ($e_h < 0,15$) e alagoano ($e_h < 0,15$), já que ambos apresentaram valores muito inferiores aos aceitáveis para serem considerados efetivos ($e_h \geq 0,80$).

Os resultados relacionados à efetividade para o etanol comercializado nos estados de Pernambuco e Alagoas, utilizando-se a razão de *hedge* ótima obtida pelo modelo de Myers e Thompson (1989), são significativamente inferiores aos encontrados por Brinker et al. (2009) para grãos de milho secos procedentes de destilarias de etanol de diferentes regiões produtoras dos Estados Unidos (Atlanta/GA, Boston/MA, Buffalo/NY e Chicago/IL), com contratos futuros de milho da Chicago Board of Trade (CBOT).

Avaliados todos os resultados da pesquisa, sugere-se que o mercado futuro do etanol hidratado da BM&FBovespa não é efetivo na mitigação do risco de preços à vista do etanol hidratado produzido e comercializado nos estados de Pernambuco e Alagoas.

6 CONCLUSÕES

O objetivo deste artigo foi verificar se as operações de *hedge* do etanol no mercado futuro da BM&FBovespa são efetivas na mitigação do risco dos preços do mercado à vista para os

estados de Pernambuco e Alagoas, por meio da negociação de contratos futuros.

Com essa finalidade, primeiramente, foram considerados os resultados alcançados após o levantamento de preços do etanol no mercado futuro da BM&FBovespa e no mercado à vista para os estados de Pernambuco e Alagoas. Em seguida, realizou-se a análise de comportamento desses preços, entre fevereiro de 2010 e outubro de 2013, averiguando-se a alta volatilidade dos mesmos.

Para os estados de Pernambuco e Alagoas, os resultados estimados em 42% e 47%, respectivamente, evidenciaram os menores índices de associação e maiores diferenças com os preços futuros, na maior parte do período estudado.

O mercado do etanol hidratado nos estados de Pernambuco e Alagoas é caracterizado pelo fortalecimento da base, chegando a atingir o ápice em 14,08% e 13,52% acima dos preços praticados no mercado futuro na data de vencimento dos contratos, e com risco de base atingindo, aproximadamente, 6,40%, em Pernambuco, e 6,04%, em Alagoas.

A mitigação de aproximadamente 15% do risco de preços para o mercado à vista do etanol dos estados de Pernambuco e Alagoas, por meio das operações de *hedge* no mercado futuro do etanol da BM&FBovespa estimadas a partir da aplicação das razões ótimas do modelo de Myers e Thompson (1989), sugere que o mercado futuro de etanol não é efetivo na cobertura do risco de preços do mercado à vista do etanol nesses estados. Assim sendo, vale ressaltar que o mercado futuro do etanol da BM&FBovespa não se mostrou efetivo para o gerenciamento do risco de preços para regiões mais distantes da praça formadora de preço do mercado futuro.

Em se tratando do presente estudo, entende-se que a não efetividade de mitigação do risco de preços de etanol em determinadas praças, como Pernambuco e Alagoas, seja um dos principais fatores que contribuem, de certa forma, para o não uso do mercado futuro do etanol da BM&FBovespa para a administração do risco de preços por parte de produtores e outros agentes da cadeia produtiva do etanol desses estados e de regiões próximas.

Ao fim, destaca-se ainda que a quantidade de métodos que podem ser empregados para testar a efetividade das operações de *hedge* permite que diferentes investigações venham a ser realizadas

no futuro. Espera-se que novas pesquisas sejam desenvolvidas com a finalidade de tornar os contratos futuros de etanol mais efetivos para o gerenciamento do risco de preços de mercados, visto que, atualmente, esses são carentes de instrumentos de proteção, como o caso do mercado do etanol dos estados de Pernambuco e Alagoas.

REFERÊNCIAS

- ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Série histórica do levantamento de preços e de margens de comercialização de combustíveis**. 2016. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br>>. Acesso em: 19 set. 2016.
- ANP. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Evolução do mercado de combustíveis e derivados 2000-2012**. Estudo temático ANP [01/2013/SPD]. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?dw=64307>>. Acesso em: 20 set. 2016.
- ANFAVEA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS FABRICANTES DE VEÍCULOS AUTOMOTORES. **Anuário da indústria automobilística brasileira**. 2016. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario.html>>. Acesso em: 18 set. 2016.
- BERA, A. K.; GARCIA, P.; ROH, J-S. Estimation of time-varying hedge ratios for corn and soybeans: bgarch and random coefficient approaches. **The Indian Journal of Statistics**, v. 59, n. 3, p. 346-368, dez. 1997.
- BITENCOURT, S. A.; SILVA, W. S.; SÁFADI, T. Hedge dinâmicos: uma evidência para os contratos futuros brasileiros. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 8, n. 1, p. 71-78, 2011.
- BM&FBovespa. BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS. **Indicador de preço disponível Paulínia**. 2013. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br>> Acesso em: 08 ago. 2013.
- BM&FBovespa. BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS. **A BM&FBovespa**. 2013. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/home.aspx?idioma=pt-br>>. Acesso em: 28 jul.2013.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Projeções do Agronegócio: BRASIL 2014/2015 a 2024/2025**. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília, 2015. 133 p.
- BRINKER, A. J.; PARCELL, J. L.; DHUYVETTER, K. C.; FRANKEN, J. R. V. Cross-hedging distillers dried grains using corn and soybean meal futures contracts. **Journal of Agribusiness**, v. 27, n. 1, p. 01-15, 2009.
- CASTRO JÚNIOR, L. G. **Comercialização de produtos agrícolas no complexo agroindustrial**. 1.ed. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001.
- CEPEA. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. 2013. **Etanol**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/etanol/>> Acesso em: 05 ago. 2013.
- CEPEA. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA. 2015. **PIB do agronegócio**. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>>. Acesso em: 18 set. 2016.
- CENTENARO, M. Análise da evolução da indústria sucroenergética. In: ENCONTRO CIENTÍFICO DE ADMINISTRAÇÃO, ECONOMIA E CONTABILIDADE, 8., 2011, Ponta Porã. **Anais...** Ponta Porã: UEMS, 2011, v. 1, n. 1, p. 1-15.
- CVM. COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **A Bolsa de Mercadorias e Futuros e os contratos nela negociados**. 2007. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/port/protin/caderno9.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2013.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar safra 2011/2012**. Brasília: Conab, 2011.
- CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar safra 2015/2016**. Brasília: Conab, 2015.
- DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. **Econometrica**, v. 49, p. 1057-1072, 1981.
- EDERINGTON, L. H. The hedging performance of the new futures markets. **Journal of finance**, v.34, n.1, p.157-170, 1979.
- FILENI, D. H.; MARQUES, P. V.; MACHADO, H. M. O risco de base e a efetividade do hedge para o agronegócio do café em Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 1, n. 1, p. 90-107, 1999.
- FONTES, R. E.; CASTRO JÚNIOR, L. G.; AZEVEDO, A. F. Estratégia de comercialização em mercados derivativos: descobrimento de base e risco de base da cafeicultura em diversas localidades de Minas Gerais e São Paulo. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v. 29, n. 2, p. 382-389, 2005.
- HARDAKER, J. B.; HUIRNE, R. B. M.; ANDERSON, J. R.; LIEN, G. **Coping with risk in agriculture**. 2.ed. Cambridge: CABI Publishing, 2004.
- HERNÁNDEZ, D. I. M. **Efeitos da produção de etanol e biodiesel na produção agropecuária do Brasil**. 2008. 176f. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – Programa de pós-graduação em Agronegócios, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- HERRERA, V.; ABREU, A. D.; STOCO, M. C. M.; LOPES, L. O.; BARBOSA, D. H. A competitividade da agroindústria sucroalcooleira do Brasil e o mercado internacional: barreiras e oportunidades. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 43, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SOBER, 2005. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/1020.pdf>. Acesso em: 18 set. 2016.
- HOUSTON, J. E.; AMES, G. C. W. Forecasting corn gluten feed prices using soybean meal futures: opportunities for cross hedging. In: CONFERENCE ON APPLIED COMMODITY PRICE ANALYSIS, FORECASTING, AND MARKET RISK MANAGEMENT, 1986, St. Louis. **Proceedings...** Disponível em [<http://www.farmdoc.uiuc.edu/nccc134>] 1986. Acesso em: 18 set. 2016.

- HULL, J. C. **Fundamentos dos mercados futuros e de opções**. 4.ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros, 2005
- LIRIO, V. S.; VENANCIO, M. M.; FELIPE, E. A. Evolução da participação brasileira no mercado sucroalcooleiro internacional. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIEDADE RURAL, 44, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SOBER, 2006. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/95.pdf>. Acesso em: 18 set. 2016.
- MAIA, F. N. C. S.; AGUIAR, D. R. D. Estratégias de hedge com os contratos futuros de soja da Chicago Board of Trade. **Gestão & Produção**. São Carlos, v. 7, n. 3. p. 617–626, 2010.
- MARQUES, P. V.; MELLO, P. C.; MARTINES FILHO, J. G. **Mercados futuros e de opções agropecuárias**. Série Didática nº D-129. Piracicaba, SP. Departamento de Economia, Administração e Sociologia da Esalq-USP, 2006. Disponível em: economia.esalq.usp.br/did/did-129.pdf. Acesso em: 18 set. 2016.
- MARTINS, A. G.; AGUIAR, D. R. D. Efetividade do hedge de soja em grão com contratos futuros de diferentes vencimentos na Chicago Board of Trade. **Revista de Economia e Agronegócio**. v. 2, n. 4, p. 449–472, 2004.
- MICHELLON, E.; SANTOS, A. A. L.; RODRIGUES, J. R. A. Breve descrição do Proálcool e perspectivas futuras para o etanol produzido no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIEDADE RURAL, 46, 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: Sober, 2008. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/9/574.pdf>. Acesso em: 18 set. 2016.
- MÜLLER, C. A. S.; MOURA, A. D.; LIMA, J. E. Análise comparativa entre estratégias de hedge com base em modelos estáticos e dinâmicos para contratos futuros de café arábica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 46, 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: Sober, 2008. p. 1–21.
- MYERS, R. J.; THOMPSON, S. R. Generalized optimal hedge ratio estimation. **American Journal of Agricultural Economics**. vol. 71, n.4, p. 858–868, 1989.
- NOGUEIRA, F. T. P.; AGUIAR, D. R. D.; LIMA, J. E. Efetividade do hedge no mercado brasileiro de café arábica. **Resenha BM&F**. n. 150, p. 78–88, 2002.
- OLIVEIRA NETO, O. J.; FIGUEIREDO, R. S.; MACHADO, A. G. Efetividade de hedge e razão ótima de hedge para cultura do milho no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 5, n. 2, p. 115–138, 2009.
- PEROBELLI, F. S. As relações entre o preço à vista e futuro: evidências para o mercado de boi gordo no Brasil. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL - SOBER, 43, Ribeirão Preto, 2005. **Anais...** Ribeirão Preto: Sober, 2005, p. 1–19.
- PINTO, W. J.; SILVA, O. M. Efetividade do hedging em contratos de café no mercado mundial. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, 2001, Vitória. **Anais...** Vitória: Consórcio Brasileiro de Pesquisas e Desenvolvimento do Café, 2001. p. 1–9.
- RAABE, J. P.; STADUTO, J. A. R.; SHIKIDA, P. F. A. A efetividade de hedge do mercado futuro de açúcar nos mercados de Nova York, Londres e da BM&F. **Revista de Economia e Administração**, v. 5, n. 3, p. 338–357, jun./sep. 2006.
- SANTOS, M.P.; BOTELHO FILHO, F. B.; ROCHA, C. H. Hedge de mínima variância na BM&F para soja em grãos no Centro-Oeste. **Revista da Sociedade e Desenvolvimento Rural**, v. 1, n. 1, p. 203–211, 2008.
- SILVA, A. R. O.; AGUIAR, D. R. D.; LIMA, J. E. A efetividade do hedge e do *cross-hedge* de contratos futuros para soja e derivados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v. 41, n. 2, p. 383–406, 2003.
- SOSNOSKI, A. A. K. B.; RIBEIRO, C. O. Hedging na produção de açúcar e álcool: uma integração de decisões financeiras e de produção. **Produção**, v. 22, n.1, p. 115–123, 2012.

TONIN, J. M.; BRAGA, M. J.; COELHO, A. B. Efetividade de hedge do milho com contratos futuros da BM&F: uma aplicação para a região de Maringá, Paraná. **Revista de Economia**. v. 35, n. 31, p. 115–140, 2009.

UNIÃO DOS PRODUTORES DE BIOENERGIA. 2016. **Usinas**. Disponível em: <<http://mail.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1088117#nc>>. Acesso em: 20 set. 2016.

ÚNICA. UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Histórico de produção e moagem**. 2016. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producaoemoagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2>>. Acesso em: 18 set. 2016.

ÚNICA. UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Histórico de produção do etanol**. 2015. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producaoemoagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2>>. Acesso em: 19 set. 2016.

PERFIL EXPORTADOR E CRESCIMENTO ECONÔMICO DOS ESTADOS DA REGIÃO SUDESTE BRASILEIRA

Export profile and economic growth for the states of Brazilian Southeast region

Michele Polline Veríssimo

Economista. Doutora em Economia. Professora Adjunta III do Instituto de Economia
da Universidade Federal de Uberlândia (-IE/UFU). micheleverissimo@ufu.br.

Resumo: Este artigo investiga a relação entre o perfil exportador e o desempenho econômico dos estados da região sudeste brasileira ao longo dos anos 2000, tendo em vista o argumento da literatura denominada “maldição dos recursos naturais”, em que economias exportadoras de *commodities* tendem a apresentar baixas taxas de crescimento no longo prazo. A análise da pauta de exportações dos estados evidencia que Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo apresentam especialização crescente em produtos primários, especialmente minerais e petróleo, no período analisado. Por outro lado, o estado de São Paulo tem maior participação de produtos manufaturados nas exportações. Com base na metodologia de cointegração e estimação de modelos de vetores de correção de erros, o trabalho estima as elasticidades dos indicadores de atividade econômica dos estados do sudeste em relação às suas exportações de produtos básicos. Os resultados obtidos sinalizam elasticidades positivas para os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Nesses estados, o perfil exportador baseado em bens primários parece estimular o desempenho econômico no longo prazo. Apenas para São Paulo, a elasticidade obtida é negativa, corroborando a hipótese da “maldição dos recursos naturais”.

Palavras-chave: Produtos básicos; Atividade econômica; Estados; Região Sudeste; Brasil.

Abstract: This paper investigates the relationship between export profile and economic performance of states in the Brazilian Southeast region over the 2000s, in according the argument of the literature called “natural resource curse”, in which commodity exporting economies tend to have lower long run economic growth rates. The analysis of the states export basket shows that Minas Gerais, Rio de Janeiro and Espírito Santo have increasing specialization in primary commodities, particularly minerals and oil, in the analyzed period. On the other hand, the state of São Paulo has higher share of manufactured goods exports. Based on the cointegration methodology and error correction vector models estimation, the paper estimates the elasticities economic activity indicators in relation to commodity exports for the Southeast states. The results indicate that the elasticities for Minas Gerais, Rio de Janeiro and Espírito Santo are positives. In these states, exporting profile based on the primary goods appears to stimulate the long run economic performance. Only to São Paulo, the elasticity obtained is negative in according to the hypothesis of the “natural resource curse” literature.

Key-words: Commodities; Economic performance; States; Southeast; Brazil.

1 INTRODUÇÃO

A economia brasileira contou com um desempenho expressivo das exportações de produtos intensivos em recursos naturais ao longo dos anos 2000, em um contexto de altos preços internacionais e de demanda externa favorável às vendas daqueles bens, sinalizando um processo de especialização em produtos primários ou com baixo valor agregado. Todavia, cabe ressaltar que existem disparidades no que se refere às pautas comerciais das diversas regiões geográficas do País, em que a região centro-oeste apresenta forte especialização nas vendas externas de produtos básicos, as regiões nordeste e norte são especializadas em manufaturas baseadas em recursos naturais, enquanto as regiões Sul e Sudeste possuem maior equilíbrio relativo entre as exportações de produtos básicos e manufaturados.

No caso da região sudeste brasileira, destaca-se que os estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro apresentam estrutura exportadora baseada em recursos naturais (minério de ferro e café em Minas Gerais, petróleo no Rio de Janeiro, e minério de ferro e petróleo no Espírito Santo), enquanto São Paulo ainda concentra o maior volume da produção e da exportação de produtos manufaturados do País. Tais diferenças podem se refletir nos respectivos indicadores de produto e sociais, sendo que, em São Paulo, onde o grau de industrialização é mais elevado, tais indicadores historicamente espelham padrões de crescimento e de qualidade de vida melhores do que nos estados baseados em bens primários.

Tendo em vista a relevância da região sudeste nos resultados comerciais brasileiros, além da mesma concentrar parcela importante da atividade produtiva e do produto/renda nacionais, o presente artigo pretende investigar a relação entre as características exportadoras e o desempenho econômico dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Considerando o argumento de que uma estrutura exportadora intensiva em recursos naturais pode ser associada a menores taxas de crescimento do produto (literatura denominada “maldição dos recursos naturais”), parte-se da hipótese preliminar de que os estados especializados em produtos básicos estão propensos a obter resultados econômicos inferiores.

A análise empírica é efetivada por meio da metodologia de cointegração, com a estimação de modelos de vetores de correção de erros (VEC), a fim de captar a relevância, por meio de cálculos de elasticidade, da participação dos produtos intensivos em recursos naturais (chamados produtos básicos) sobre a atividade econômica dos estados da região sudeste brasileira nos anos 2000.

Nestes termos, tem-se a principal contribuição do artigo, visto que há poucos estudos que analisam empiricamente a relevância do perfil exportador sobre o crescimento econômico regional, especialmente para o caso dos estados da região sudeste brasileira, que, conforme já mencionado, concentram parte significativamente da atividade produtiva e exportadora do País. Trata-se, neste sentido, de um estudo que possui uma contribuição original. Ademais, considerando que as Unidades da Federação apresentam distintas trajetórias de crescimento econômico, o diagnóstico do padrão de especialização das exportações e de seus efeitos sobre o produto pode contribuir para a configuração de políticas econômicas que possam estimular o desenho de um novo padrão exportador voltado para produtos de maior valor agregado.

O artigo está estruturado em cinco seções, além dessa introdução. A segunda seção realiza uma revisão da literatura sobre a relação entre exportações e a atividade econômica, com ênfase em evidências para os estados da região sudeste. A terceira seção caracteriza a pauta exportadora daqueles estados. A quarta seção apresenta a metodologia utilizada para efetivar a análise empírica proposta. A quinta seção discute os resultados obtidos. Por último, a sexta seção apresenta as conclusões do trabalho.

2 REVISÃO DA LITERATURA

A literatura da “maldição dos recursos naturais” parte do argumento de que países com recursos naturais abundantes tendem a lidar com menores taxas de crescimento econômico no longo prazo. Em síntese, esta literatura aponta alguns canais pelos quais esse processo ocorre:

- a) surgimento de políticas protecionistas, com burocracia e ineficiência na utilização dos recursos naturais (fraqueza institucional);
- b) a tendência secular de declínio da relação entre os preços das exportações dos produtos primários e dos manufaturados, e

- a maior elasticidade-renda da demanda por manufaturados;
- c) a volatilidade dos preços das *commodities*, que leva ao aumento dos gastos em períodos de bonança e interrompe os investimentos nos períodos de queda dos preços;
- d) a Doença Holandesa, em que um *boom* de *commodities* implica em valorização da moeda nacional e prejudica a competitividade dos setores manufatureiros;
- e) o decréscimo dos retornos do capital humano com a expansão dos setores intensivos em recursos naturais e a queda dos investimentos em educação, o que compromete o crescimento dos países no longo prazo¹.

Considerando tais fatores, a abundância em recursos naturais prejudica o desenvolvimento dos setores industriais intensivos em tecnologia, os quais possuem maior valor agregado e aprendizado envolvidos, e que exercem efeitos multiplicadores mais robustos sobre os resultados econômicos.

Em termos empíricos, Sachs e Warner (1995) foram pioneiros em investigar a relação entre as exportações baseadas em recursos naturais e a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) para diversas economias no período 1970-1989, e obtiveram resultados que revelaram que uma participação mais elevada das exportações de produtos primários está associada a menores taxas de crescimento econômico. Ainda, de acordo com Mehlum et al. (2006) e Collier e Goderis (2007), essas evidências são mais fortes principalmente para países exportadores de *commodities* não agrícolas, tais como petróleo e minerais, e em países com instituições fracas.

Neste contexto, alguns trabalhos passaram a enfatizar a contribuição da composição das exportações para estimular taxas de crescimento do PIB mais elevadas em diversos países. Rodrick (2006), por exemplo, argumenta que o rápido crescimento da China nas últimas décadas não esteve associado somente ao aumento do volume exportado pelo país decorrente da abertura comercial, da política de câmbio desvalorizado e da utilização de mão de obra barata, mas à mudança do perfil das exportações chinesas para

produtos mais sofisticados, para além dos têxteis e outras manufaturas leves.

Libânio e Moro (2009), em análise sobre a importância da atividade industrial para a América Latina no período 1980-2006, apontam que o impacto positivo da manufatura sobre o crescimento econômico se relaciona à transferência de trabalho dos setores de baixa para os de alta produtividade. Portanto, os autores sugerem a possibilidade de ciclos cumulativos de crescimento baseados na expansão das atividades industriais, mas, para isso, é importante ter cautela com a tendência de aumento da participação de *commodities* e bens intermediários nas exportações daquela região e com o declínio nas exportações de manufaturas.

Para o Brasil, o trabalho de Bresser-Pereira e Marconi (2008) ressalta que o país possui vantagens comparativas na produção de várias *commodities*, sendo que, especialmente pós-2003, o crescimento da demanda e dos preços relativos daqueles bens juntamente com o elevado diferencial entre a taxa de juros interna e externa contribuíram para apreciar a taxa de câmbio real, deteriorando os resultados da indústria nacional. Os autores apontam uma apreciação cambial em função do aumento das exportações de *commodities* entre 2002-2007, sendo que a balança comercial das *commodities* evoluiu positivamente e desassociada do comportamento da taxa de câmbio real, enquanto a dos manufaturados sofreu uma retração e revelou-se dependente do câmbio competitivo para obter resultados positivos.

No que tange aos efeitos do perfil exportador sobre o desempenho econômico em nível subnacional, Souza (2003) parte do argumento de que os estados que mais exportam e crescem são os que apresentam vantagens comparativas na produção de algum bem específico. A partir do cálculo dos coeficientes de vantagens comparativas para os estados brasileiros em relação aos produtos básicos, semimanufaturados e manufaturados, verifica-se que os estados com vantagens comparativas reveladas em produtos básicos e semimanufaturados foram os que exibiram maiores taxas de crescimento do produto e do emprego no período 1991-2000, não refletindo a “maldição dos recursos naturais”.

Barbosa e Alvim (2007) investigam os efeitos das exportações sobre os PIBs estaduais e brasileiro no período 1996-2005. Os resultados

¹ Para uma análise mais detalhada sobre os argumentos teóricos da literatura sobre a “maldição dos recursos naturais”, ver Sachs e Warner (1995), Frankel (2010) e Van der Ploeg (2010).

revelam que um aumento de 1% nas exportações estaduais está associado a um incremento de 0,35% no crescimento brasileiro. Em termos estaduais, o melhor arranjo foi obtido para Minas Gerais, com 0,51% de crescimento a cada 1% de aumento de suas exportações. Os produtos agrícolas intensivos em trabalho foram os que mais contribuíram para o PIB brasileiro (0,15%), pois tais setores são intensivos em mão de obra, sendo capazes de afetar mais fortemente o nível de renda. Contudo, segundo os autores, a baixa contribuição das exportações dos produtos primários agrícolas (0,04%), apesar do elevado nível exportado, reforça a necessidade de se ampliar as exportações com maior valor agregado (intensivos em Pesquisa & Desenvolvimento).

Veríssimo e Silva (2013) analisam o perfil comercial das cinco regiões brasileiras no período 2000-2010 e observam que os cinco principais produtos exportados em cada região foram *commodities* (agrícolas e/ou minerais). Os autores estimam os efeitos dos preços das *commodities* e da taxa de câmbio real sobre as exportações de produtos básicos das regiões e obtêm que, nas regiões norte, nordeste e sudeste, houve uma contribuição da apreciação cambial e dos altos preços das *commodities* para o aumento da participação regional dos produtos básicos no total exportado pelo país.

Libânio (2012a) estuda o perfil exportador dos estados brasileiros segundo o conteúdo tecnológico, e avalia a relação de complementaridade das exportações estaduais com a economia chinesa e sua correlação com as taxas de crescimento econômico estadual no período 1996-2009. As evidências sugerem que o crescimento dos estados foi influenciado positivamente pela participação de produtos primários no total exportado e pela complementaridade em relação à pauta de exportações da China. As taxas mais altas de crescimento ocorreram nos estados com uma estrutura produtiva e exportadora menos diversificada e com maior peso dos produtos de base natural.

Todavia, em estudo sobre os efeitos da desaceleração do comércio internacional decorrentes da crise mundial de 2008/2009 sobre os estados da região nordeste, Libânio (2012b) obtém uma influência positiva da participação de manufaturas de média e alta tecnologia sobre o crescimento daqueles estados no período 1996-

2008, corroborando o pressuposto de que taxas mais altas de crescimento tendem a ocorrer em economias cujas estruturas produtivas e exportadoras contam com maior peso de bens manufaturados.

No que tange ao caso dos estados da região sudeste do Brasil, cabe observar que os mesmos possuem relações comerciais internacionais específicas, as quais se encontram atreladas às características de suas estruturas produtivas que determinam os respectivos perfis exportadores.

Silva (2007), por exemplo, analisa o padrão de especialização das exportações de Minas Gerais por meio de indicadores de competitividade conforme a intensidade tecnológica no período 1995-2004. Os resultados assinalam a predominância de setores baseados em recursos naturais (com vantagens comparativas tradicionais) na pauta exportadora mineira, sendo que o contexto de abertura comercial não promoveu mudança no padrão das exportações para setores mais intensivos em tecnologia. A autora sugere que a ausência de um Sistema Estadual de Inovação dificulta a obtenção de ganhos de escala e a consolidação de vantagens comparativas (dinâmicas) nos setores que agregam mais valor aos bens desse estado.

Libânio (2008) destaca que, com a emergência da China no comércio internacional, os exportadores brasileiros foram beneficiados pelas vendas de produtos básicos e de manufaturas menos elaboradas, ao passo que os exportadores de manufaturas mais sofisticadas foram prejudicados. Tal fato demonstra certa complementariedade da pauta exportadora de alguns estados em relação à demanda chinesa. Nestes termos, aponta que, sendo o estado de Minas Gerais fortemente ligado à exportação mineral e agrícola, o comércio com a China no curto prazo se mostra benéfico ao crescimento econômico estadual, porém, no longo prazo, esta relação pode intensificar o caráter primário-exportador mineiro.

Ainda sobre Minas Gerais, Martins et al. (2010) evidenciam que é o segundo maior estado exportador brasileiro, com participação inferior apenas ao estado de São Paulo. Os autores identificam que os grupos de produtos com maior participação no total exportado foram minérios, ferro, aço, café e veículos automotores. Assim, a pauta de exportação mineira é concentrada em poucos produtos tradicionais e primários

(agrícolas, minerais e metais), isto é, de baixo valor agregado, que são vendidos para poucos blocos econômicos, especialmente Ásia. Apesar de haver diversificação do comércio, esse ainda se encontra concentrado, prevalecendo o comércio interindustrial (do tipo Herckscher-Ohlin).

Sobre o estado do Espírito Santo, o trabalho de Magalhães e Toscano (2012) destaca o alto grau de abertura comercial (50%) no período 1997-2011. Todavia, a pauta exportadora desse estado se mostra altamente concentrada em produtos básicos e semimanufaturados (84,6%), enquanto as importações se concentram em bens manufaturados (80,9%).

Em linha, Villaschi Filho e Leal (2012) apontam que o Espírito Santo ampliou a participação das exportações de produtos básicos (de 5,33% para 8,19%) e reduziu o peso dos manufaturados e semimanufaturados na pauta comercial brasileira (de 25,44% para 7,4%) entre 2000-2011. Além disso, a indústria extrativa mineral ganhou relevância em detrimento da indústria de baixa e média tecnologia na pauta nacional. Tais evidências indicam que a economia espírito-santense colaborou para a entrada de divisas no país pela venda de *commodities*, contribuindo para a apreciação artificial do câmbio indicada pela literatura como “Doença Holandesa”.

Caçador e Grassi (2009) argumentam que a especialização da economia espírito-santense em *commodities* foi fundamental para a obtenção de altas taxas de crescimento pelo estado. Entretanto, apontam também que a diversificação produtiva deve ser estimulada, pois problemas potenciais com a produção de *commodities* (por limites de espaço físico-ambientais e pelo esgotamento da produção) podem prejudicar o crescimento no longo prazo. Apesar de várias medidas importantes do governo nas áreas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I), os autores indicam que a inserção capixaba no contexto regional brasileiro é pouco dinâmica na agregação de valor à produção local.

Magalhães (2011) mensura os efeitos das variações dos preços das *commodities* sobre o nível de atividade do Espírito Santo, e verifica que, em função do seu alto grau de abertura e da composição da pauta de exportações centrada em produtos primários, o estado sente mais intensivamente os efeitos das alterações

dos preços das *commodities* do que o Brasil e outros estados da nação, com efeitos positivos permanentes sobre o produto espírito-santense.

Por fim, Monte (2015) destaca que os fluxos de exportações contribuíram com 27% do PIB capixaba em 2011. Por meio de análise econométrica, o autor obtém que as exportações do estado foram positivamente afetadas pela renda mundial, sendo negativamente afetadas pelos choques da taxa de câmbio. Isso indica crescimento das exportações mesmo com queda da taxa de câmbio, sendo que o aumento da demanda de *commodities* pelos BRICS (especialmente China) foi mais relevante para estimular as exportações do referido estado.

Em análise para o estado do Rio de Janeiro, Rosendo e Britto (2011) argumentam que os setores de refino e de exploração e produção de petróleo e gás lideraram o crescimento industrial do estado na primeira metade dos anos 2000. Todavia, apesar da forte expansão do Valor da Transformação Industrial (VTI) fluminense, puxado pelas atividades petrolíferas, a indústria local continuou tendo seus condicionantes estruturais em processo de deterioração.

Em consonância, Sobral (2013) revela que a economia fluminense perdeu participação relativa no Valor Adicionado Bruto (VAB) nacional, atingindo 10,6% entre 1995-2010. O elevado dinamismo da extrativa mineral contrasta com o quadro de semiestagnação da indústria de transformação, revelando uma condição dependente do aproveitamento de recursos minerais. Além disso, houve um estreitamento da pauta para *commodities* industriais (extração de petróleo e serviços relacionados), com perda de diversificação da base industrial fluminense, com três setores representando metade da estrutura da indústria de transformação em 2007: Derivados de Petróleo e Álcool, Metalurgia Básica e Outros Produtos Químicos.

Já o estado de São Paulo apresenta características que o diferenciam na sua forma de inserção internacional comparativamente aos demais estados da região sudeste. Neste sentido, Arroyo (2012) destaca que o estado é o maior exportador do país, embora sua participação tenha se reduzido em virtude do aumento do peso das exportações de Minas Gerais e Rio de Janeiro no total nacional. Por outro lado, o comércio internacional paulista apresenta grau de diversificação crescente

na composição da pauta e nos mercados de destino. As exportações de produtos industrializados (com destaque para aviões e automóveis) aumentaram sistematicamente, atingindo quase 90% em 2011, ao passo que os produtos básicos diminuíram sua participação para menos de 8%. Os principais parceiros comerciais foram Argentina, Estados Unidos e China, sendo que os dois primeiros são importantes compradores de produtos manufaturados. Além disso, diferentemente dos demais estados do sudeste, a balança comercial de São Paulo foi deficitária, principalmente em decorrência da estrutura de sua indústria, que exige elevados fluxos de importação de insumos industriais.

Marinho e Silva (2013) também ressaltam que São Paulo diferencia-se em razão do peso dos produtos industrializados na pauta exportadora (87,1%), respondendo por 75,7% das vendas nacionais de bens de alta intensidade tecnológica e 51,8% de bens de média-alta tecnologia em 2012. Isso ocorre porque o estado possui uma estrutura produtiva bastante distinta do restante do país, agrupando grande parte do complexo industrial brasileiro, além de concentrar logística e esforços de inovação que favorecem a competitividade dos seus produtos. Os autores concluem que as exportações paulistas, ao diversificarem a pauta brasileira,

atuam como estabilizadoras, ajudando a reduzir a vulnerabilidade a choques externos pela menor dependência em relação aos produtos primários.

A partir desses apontamentos iniciais da literatura, torna-se relevante investigar os efeitos da composição das exportações sobre o desempenho dos estados brasileiros. Alguns estados possuem produtos que são mais afetados pela conjuntura dos preços internacionais e de demanda externa. Por outro lado, as pautas exportadoras refletem as características dos respectivos setores produtivos. Tais fatores afetam o crescimento econômico estadual de maneira diferenciada. Sendo assim, na sequência, este trabalho caracteriza o conjunto das exportações dos estados que compõem a região sudeste do país no período 2000-2014.

3 DESCRIÇÃO COMPARATIVA DO PERFIL EXPORTADOR DOS ESTADOS DA REGIÃO SUDESTE

A Tabela 1 apresenta os valores exportados em US\$ milhões (primeira coluna) e as respectivas participações percentuais no total das exportações brasileiras (segunda coluna) para cada um dos estados da região sudeste do país no período 2000-2014.

Tabela 1 – Exportações dos estados da região sudeste, 2000-2014

Ano	São Paulo		Minas Gerais		Rio de Janeiro		Espírito Santo	
	US\$ milhões	%	US\$ milhões	%	US\$ milhões	%	US\$ milhões	%
2000	19,8	35,9	6,7	12,2	1,8	3,3	2,8	5,1
2001	20,6	35,4	6,1	10,4	2,4	4,1	2,4	4,2
2002	20,1	33,3	6,3	10,5	3,7	6,1	2,6	4,3
2003	23,1	31,6	7,4	10,2	4,8	6,6	3,5	4,8
2004	31,0	32,2	10,0	10,4	7,0	7,3	4,1	4,2
2005	38,0	32,1	13,5	11,4	8,2	6,9	5,6	4,7
2006	45,9	33,4	15,6	11,4	11,5	8,4	6,7	4,9
2007	51,7	32,2	18,4	11,4	14,3	8,9	6,9	4,3
2008	57,7	29,2	24,4	12,3	18,7	9,4	10,1	5,1
2009	42,4	27,7	19,5	12,8	13,5	8,8	6,5	4,3
2010	52,3	25,9	31,2	15,5	20,0	9,9	12,0	5,9
2011	59,9	23,4	41,4	16,2	29,4	11,5	15,2	5,9
2012	59,3	24,5	33,4	13,8	28,8	11,9	12,2	5,0
2013	56,2	23,2	33,4	13,8	21,3	8,8	10,9	4,5
2014	51,5	22,9	29,3	13,0	22,6	10,0	12,7	5,6

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do MDIC (2015).

Os dados revelam que todos os estados do sudeste tiveram elevação dos valores exportados em dólares entre 2000 e 2014. O estado do Rio de Janeiro obteve o crescimento mais expressivo (1.130%) das exportações em valores nominais (US\$ milhões), e ampliou sua participação nas exportações totais do país em 7 p.p. (de 3,3% para 10%) entre 2000 e 2014. O Espírito Santo também aumentou o valor exportado em US\$ milhões no período analisado (em 355%), porém, manteve participação relativamente estável nas exportações brasileiras (em torno de 5%).

De modo semelhante, Minas Gerais contou com um aumento de 337% do valor exportado em US\$ milhões, também com participação estável na pauta brasileira (média de 12,4%). Por fim, tem-se

que São Paulo, embora tenha permanecido como o maior estado exportador do Brasil (respondendo em média por cerca de 30% do total exportado pelo país), lidou com um crescimento relativo menor do valor exportado em US\$ milhões (160%), mas perdeu participação de 13 p.p. nas exportações nacionais (passando de 35,9% para 22,9%). Cabe ressaltar que, em conjunto, os estados do sudeste responderam, em média, por cerca de 55% das exportações brasileiras no período analisado.

A Tabela 2 apresenta a participação percentual dos produtos conforme o fator agregado (básicos, semimanufaturados e manufaturados) no total exportado pelos estados da região sudeste no período 2000-2014, evidenciando o perfil exportador de cada um deles.

Tabela 2 – Exportações por fator agregado dos estados da região Sudeste, 2000-2014 (%)*

Ano	São Paulo			Minas Gerais			Rio de Janeiro			Espírito Santo		
	Básico	Semimanufaturado	Manufaturado	Básico	Semimanufaturado	Manufaturado	Básico	Semimanufaturado	Manufaturado	Básico	Semimanufaturado	Manufaturado
2000	5,2	5,7	87,1	42,8	24,4	32,7	9,5	7,4	70,7	33,8	55,8	7,9
2001	5,6	6,7	85,2	44,9	23,6	31,5	30,7	5,3	55,1	34,1	51,9	10,9
2002	6,6	7,5	84,0	44,9	24,5	30,6	45,2	4,8	43,0	34,8	50,3	11,7
2003	7,2	8,3	83,0	39,2	26,5	34,3	39,7	4,9	45,9	40,5	45,7	11,9
2004	9,0	8,0	81,8	38,2	27,1	34,7	32,2	5,5	54,0	44,8	38,6	15,3
2005	7,6	8,4	82,5	41,8	25,5	32,7	43,4	3,7	42,3	52,5	31,5	14,8
2006	6,1	10,0	81,7	42,7	22,2	35,0	57,9	3,0	33,0	51,7	27,0	19,9
2007	6,9	9,1	81,4	45,0	22,9	32,1	58,8	2,2	34,6	51,2	29,4	18,0
2008	7,9	7,6	80,6	46,4	25,9	27,7	67,0	1,0	27,0	53,1	32,4	12,6
2009	7,0	12,6	77,7	55,8	20,5	23,6	67,1	1,2	28,2	47,3	28,2	21,9
2010	7,6	14,5	75,0	61,4	20,4	18,1	74,7	1,4	20,9	66,4	19,3	13,1
2011	7,7	13,8	75,2	65,3	19,5	15,1	68,0	7,7	21,8	73,2	15,2	10,3
2012	8,0	13,0	74,2	60,8	21,9	17,1	64,8	7,2	24,6	69,9	14,5	14,0
2013	9,3	13,2	72,5	64,8	18,4	16,7	55,3	8,3	31,7	69,2	13,5	16,6
2014	12,9	12,3	69,4	63,4	18,8	17,7	58,0	9,0	28,9	66,2	14,4	18,7

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do MDIC (2015).

* Exclui operações especiais (bens que apresentam dificuldade de classificação no fator agregado.).

Percebe-se que Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo apresentam nítida especialização em produtos básicos. Tais estados contaram com uma participação crescente desse tipo de produto nas respectivas pautas, os quais equivaleram, em média, a mais de 50% das exportações de cada estado. Ademais, Minas Gerais e Rio de Janeiro tiveram perdas expressivas de participação dos bens manufaturados no conjunto de suas exportações: -15 p.p. e -42 p.p., respectivamente. Já o Espírito Santo contou com um ganho de participação das exportações dos bens manufaturados (11 p.p.), embora os mesmos possuam pouca expressividade na pauta comercial capixaba.

De outro lado, destaca-se que o estado de São Paulo exibe especialização em produtos manufaturados. Mesmo com uma perda da participação desses bens de -17,7 p.p. no período, o estado contou com uma participação média de quase 80% dos manufaturados na pauta exportadora. Nota-se também que o estado lidou com um importante crescimento das exportações dos produtos básicos (7,7 p.p.) e semimanufaturados (6,6 p.p.) durante o período analisado, mas tais bens ainda possuem baixa relevância na pauta.

A Tabela 3 caracteriza a pauta exportadora dos estados do sudeste de acordo com os seus

cinco principais produtos exportados em 2014. Em consonância com o perfil já identificado anteriormente, os principais produtos exportados pelos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo são intensivos em recursos naturais.

Tabela 3 – Principais produtos exportados pelos estados da região Sudeste, 2000/2014

Estado/produtos	2000	2014	Variação (%)
São Paulo			
Outros açúcares de cana			
Outros aviões/veículos aéreos (p>15000KG)	9,9	5,3	-4,6
Consumo de bordo, combustíveis/ lubrificantes	0,9	3,5	2,5
Outros açúcares de cana, beterraba, sacarose	2,1	3,0	0,9
Óleos brutos de petróleo	-	2,7	2,7
Minas Gerais			
Minérios de ferro não aglomerados e seus concentrados	17,2	40,1	22,9
Cafê não torrado, não descafeinado, em grão	14,7	14,0	-0,7
Ferronióbio	2,9	5,3	2,4
Outros açúcares de cana	0,4	2,9	2,6
Ouro em barras, fios e perfis de seção maciça	1,7	2,6	0,9
Rio de Janeiro			
Óleos brutos de petróleo	8,6	57,2	48,6
Barcos-faróis/guindastes/docas/diques flutuantes	-	8,7	8,7
Out. produtos, semimanufaturados, ferro/aço (C<0,25%)	1,7	5,2	3,5
Produtos semimanufaturados de outras ligas	-	3,6	3,6
“Fuel-Oil” (óleo combustível)	1,3	3,3	2,0
Espírito Santo			
Minérios de ferro não aglomerados e seus concentrados	24,9	26,7	1,7
Óleos brutos de petróleo	-	15,8	15,8
Minério de ferro aglomerado p/ processados	-	15,5	15,5
Pasta química	20,9	8,3	-12,6
Outros granitos	1,4	6,2	4,8

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do MDIC (2015).

Em Minas Gerais, destacam-se o minério de ferro e o café, que, juntos corresponderam a 54% das vendas externas do estado em 2014. O Rio de Janeiro exportou principalmente petróleo em bruto (57,2%) e as exportações do Espírito Santo foram concentradas em minério de ferro e petróleo em bruto, com uma participação conjunta de 42,5% no total exportado pelo estado. Nota-se

também que tais estados não contaram com bens de maior intensidade tecnológica entre os seus cinco principais produtos com maior inserção internacional.

O estado de São Paulo, que é responsável por parcela importante das exportações nacionais de bens com conteúdo tecnológico mais elevado, tem lidado com uma perda de relevância de produtos como aviões, cujas vendas externas caíram 4,6 p.p. entre 2000 e 2014, enquanto houve avanço de participação dos produtos semimanufaturados, como os açúcares derivados de cana. Cabe ressaltar que a economia paulista conta com uma pauta mais diversificada, sendo que os cinco principais produtos vendidos pelo estado no mercado internacional responderam por 23% das suas exportações em 2014.

Em linha com a definição da pauta exportadora, a Tabela 4 lista os cinco principais parceiros comerciais de cada estado da região sudeste com base no ano de 2014.

Tabela 4 – Principais parceiros comerciais dos estados da região sudeste, 2000/2014

Estado/produtos	2000	2014	Variação (%)
São Paulo			
Estados Unidos	26,0	16,4	-9,6
Argentina	16,0	11,7	-4,3
Países Baixos (Holanda)	4,0	5,1	1,1
China	0,6	5,0	4,4
México	5,1	3,5	-1,6
Minas Gerais			
China	3,5	30,1	26,6
Estados Unidos	18,0	8,6	-9,4
Japão	9,5	6,6	-2,9
Países Baixos (Holanda)	3,5	5,5	2,0
Argentina	6,6	5,1	-1,5
Rio de Janeiro			
Estados Unidos	24,5	18,0	-6,5
China	2,6	15,0	12,4
Índia	--	9,4	9,4
Chile	3,7	9,2	5,5
Cingapura	--	7,1	7,1
Espírito Santo			
Estados Unidos	29,4	23,7	-5,7
Países Baixos (Holanda)	0,5	12,0	11,5
China	2,7	7,0	4,3
Japão	3,8	5,0	1,2
Argentina	3,0	4,1	1,1

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do MDIC (2015).

Verifica-se a relevância da economia chinesa para os estados com pauta exportadora intensiva em recursos naturais (petróleo e minerais). A China tornou-se o principal parceiro comercial de Minas Gerais, adquirindo 30% das suas exportações em 2014, e também ganhou importância no comércio internacional do Rio de Janeiro, de quem adquiriu 15% das exportações, constituindo o seu segundo principal parceiro comercial. Ademais, a China vem ganhando destaque nas aquisições de bens produzidos pelo Espírito Santo, tornando o terceiro parceiro comercial mais relevante desse estado no período recente. Contudo, para São Paulo, a economia chinesa é menos significativa, adquirindo apenas 5% das suas vendas externas.

Outra observação a ser feita se refere ao fato de que os Estados Unidos, embora ainda constitua um importante destino das exportações dos estados do sudeste, têm perdido participação expressiva no comércio com a região. Por outro lado, os Países Baixos (Holanda) têm ampliado seu peso no comércio, especialmente com o Espírito Santo, de cujo estado adquiriu 12% das vendas externas em 2014. Já a Argentina figura como destino importante das exportações paulistas (segundo parceiro comercial), denotando a relevância do país nas compras de bens manufaturados.

4 METODOLOGIA E DADOS

Este trabalho almeja investigar os efeitos do perfil exportador baseado em recursos naturais sobre o desempenho econômico dos estados da região sudeste brasileira. Para isso, a análise utiliza o instrumento de cointegração e estima modelos de vetores de correção de erros (VEC), que relaciona tais variáveis.

Duas variáveis são cointegradas se for observada uma relação de longo prazo ou de equilíbrio entre elas. Formalmente, diz-se que existe um equilíbrio de longo prazo quando $X_t \beta = 0$, isto é, o vetor β , chamado vetor de cointegração, define uma combinação linear entre os elementos de X_t perfeita no sentido de seguir uma tendência em comum, sem desvio (BUENO, 2008, p. 204).

No curto prazo, podem ocorrer desvios dessa tendência comum, de modo que o termo de erro (u_t) é o erro de equilíbrio que expressa os desvios temporários do equilíbrio de longo prazo entre as séries analisadas. Nestas condições, a relação

de longo prazo é perturbada por choques de curto prazo representados por u_t , porém, sendo este termo estacionário, tais perturbações serão dissipadas ao longo do tempo. O tempo necessário para a dissipação do choque vai depender do ajustamento do modelo, evidenciado por um parâmetro de ajustamento α .

O Teste de Johansen é usado para detectar a existência de relações de cointegração entre as séries de interesse. Este teste procura definir o posto da matriz θ e, assim, estimar os vetores de cointegração contidos na matriz β a partir de uma normalização desses vetores, o que permite identificar as matrizes α (ajustamento de curto prazo) e β (cointegração de longo prazo).

As informações produzidas pelo teste de Johansen são utilizadas para especificar o modelo VEC, o qual consiste em um modelo de Vetores Auto-Regressivos (VAR) convencional que utiliza o resíduo das séries cointegradas para melhor ajustar o sistema estimado. A ideia é a de que o VAR com variáveis diferenciadas omite informações relevantes na medida em que os resíduos da cointegração não são incluídos no modelo, o que pode resultar em estimativas viesadas dos parâmetros. O VEC corrige este problema ao incorporar os resíduos das séries cointegradas nas estimações para ligar o comportamento das variáveis no curto prazo com o seu valor no longo prazo (BUENO, 2008).

A forma mais geral de um VEC é dada por:

$$\Delta X_t = \Phi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Lambda_i \Delta X_{t-i} + e_t \quad (1)$$

Em que: X_t é um vetor $n \times 1$ de variáveis endógenas, e $\Lambda_i = -\sum_{j=i+1}^p \Phi_j$; $i = 1, 2, \dots, p - 1$.

Havendo raiz unitária, isso significa que $\Phi(J) = 0$, de modo que $\Phi = \alpha\beta$. Nesse caso, β é a matriz que tem r vetores de cointegração e α é a matriz de ajustamento, com r vetores de ajustamento. O modelo de correção de erros é assim chamado porque a variação de X_t é explicada por dois componentes: os fatores de curto prazo $\sum_{i=1}^{p-1} \Lambda_i \Delta X_{t-i}$, e a relação de longo prazo dada entre as coordenadas do vetor de variáveis endógenas ΦX_{t-1} caso haja cointegração (BUENO, 2008).

O teste de Johansen procura definir o posto da matriz Φ da equação 1, e, assim, estimar os

vetores de cointegração contidos na matriz β . Para identificar o posto da matriz Φ , Johansen propõe dois testes: Traço e Máximo Autovalor (Razão de Verossimilhança). Se Φ é uma matriz $n \times n$, cujo posto é $r < n$ se houver cointegração, e se o posto desta matriz for n , então as variáveis endógenas são todas estacionárias. Se o posto da matriz Φ for nulo, então não existe cointegração e as variáveis são não estacionárias. Como o determinante de uma matriz é o produto de seus autovalores, e considerando que o posto de Φ está entre zero e n , pode-se dizer que Φ terá r autovalores diferentes de zero e $n - r$ autovalores iguais a zero, cabendo, então, encontrar esses autovalores.

O Teste do Traço busca testar a hipótese nula de que o número de vetores de cointegração distintos é inferior ou igual a r (H_0 : vetores de cointegração = r) contra a hipótese alternativa de que o número desses vetores é maior do que r (H_1 : vetores de cointegração $> r$), podendo ser expresso por:

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \lambda_i) \quad (2)$$

Em que: λ_i são os valores estimados das raízes características obtidos da matriz Φ , e T é o número de observações.

O Teste do Máximo Autovalor testa a hipótese nula de que o número de vetores é r (H_0 : vetores de cointegração = r), contra a hipótese alternativa de existência de $r + 1$ vetores de cointegração (H_1 : vetores de cointegração = $r + 1$), podendo ser representado por:

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \lambda_{r+1}) \quad (3)$$

Na realização do teste, é preciso estabelecer cuidadosamente o número de defasagens. Além disso, o modelo deve ser determinado com cautela, levando em conta a existência de constante e tendência no nível do vetor X_t e no vetor de cointegração.

Tendo em vista os aspectos metodológicos expostos, este trabalho pretende avaliar a existência de cointegração e estimar quatro

modelos VEC (um para cada estado do sudeste), com base em dados mensais envolvendo o período 2003-1 a 2014-12 (em função da disponibilidade temporal), obtidos a partir das seguintes fontes: Banco Central do Brasil (BCB) e Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). Todas as variáveis são trabalhadas em logaritmo natural, e são especificadas por:

PIBi: Índice da atividade econômica estadual (IBCR-regional), com ajuste sazonal;

BASi: Participação percentual dos produtos básicos no total exportado pelo estado.

Em que: i = São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Havendo cointegração entre as variáveis, os coeficientes obtidos por meio dos modelos VEC representarão as elasticidades de longo prazo do índice da atividade econômica regional em relação às exportações dos produtos básicos de cada estado. Na evidência da “maldição dos recursos naturais”, espera-se que tais elasticidades sejam negativas. Neste contexto, a especialização da pauta exportadora em bens intensivos em recursos naturais pode implicar no menor direcionamento de recursos produtivos para as atividades industriais, ensejando menores taxas de crescimento econômico para os estados no longo prazo.

5 RESULTADOS

O primeiro passo na análise empírica consiste em verificar a estacionariedade das séries, pois a análise de cointegração requer que as variáveis sejam integradas de primeira ordem. Para isso, foram utilizados os testes de raiz unitária Augmented Dickey Fuller (ADF), Phillips-Perron (PP) e Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS), cujos resultados podem ser vistos na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultados dos testes de raiz unitária

	ADF	Defasagem	PP	Defasagem	KPSS	Defasagem
Atividade econômica SP	-2,16	1	-1,97	2	1,37*	10
Δ Atividade econômica SP	-14,50*	0	-14,31*	3	0,46	1
Atividade econômica MG	-1,49	2	-1,46	8	1,36*	10
Δ Atividade econômica MG	-9,56*	1	-9,68*	8	0,16	7
Atividade econômica RJ	-1,05	1	-1,15	19	1,38*	10
Δ Atividade econômica RJ	-16,19*	0	-16,86*	8	0,23	17
Atividade econômica ES	-0,94	0	-0,79	7	1,36*	10
Δ Atividade econômica ES	-13,92*	0	-13,99*	5	0,03	8
Exportações básicos SP	-0,06	1	-5,35*	6	0,61**	8
Δ Exportações básicos SP	-16,98*	0	-18,23*	5	0,03	6
Exportações básicos MG	-1,46	2	-2,28	1	1,32*	10
Δ Exportações básicos MG	-12,05*	1	-32,36*	22	0,09	15
Exportações básicos RJ	-2,05	5	-9,97*	0	0,87*	9
Δ Exportações básicos RJ	-9,82*	4	-62,02*	49	0,08	22
Exportações básicos ES	-1,82	3	-3,97*	7	1,19*	9
Δ Exportações básicos ES	-11,13*	2	-30,62*	14	0,05	12

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Eviews 8.

Nota: Estimacões com constante. Valores críticos testes ADF e PP: 1% (-3.48) e 5% (-2.88). Valores críticos teste KPSS: 1% (0.74) e 5% (0.46). (*) e (**) indica rejeição de H0 a 1% e 5% de significância.

Os testes apontaram que as variáveis se mostram não estacionárias quando analisadas em nível, porém, quando aplicada a primeira diferença (Δ), as variáveis tornam-se estacionárias, isto é integradas de ordem 1. Desse modo, foi possível realizar a análise de cointegração.

Na sequência, foram estimados os testes de cointegração de Johansen. Para a elaboração do teste, é necessário determinar o número de defasagens a partir da estimação dos modelos de Vetores Autorregressivos (VAR). Nesta direção, a Tabela 6 apresenta os resultados dos critérios de informação de Akaike, Schwarz e Hannah-Quinn para seleção das defasagens dos modelos VAR. Tendo em vista que os critérios de informação tiveram resultados divergentes, o teste de autocorrelação dos resíduos (LM Autocorrelation Test) foi aplicado para verificar a real defasagem a ser empregada nos modelos VAR. Para os modelos referentes aos estados de São Paulo, Minas Gerais e Espírito Santo, o teste corroborou a necessidade de duas defasagens, enquanto para o estado do Rio de Janeiro apenas uma defasagem foi necessária para a estimação do VAR.

Tabela 6 – Escolha das defasagens dos modelos de Vetores Autor-regressivos (VAR)

	Defasagens	Akaike	Schwarz	Hannah-Quinn
Modelo I São Paulo	1	-6,901869	-6,775798*	-6,850637
	2	-6,939725*	-6,729608	-6,854340*
	3	-6,929393	-6,635229	-6,809854
	4	-6,880413	-6,502202	-6,726719
Modelo II Minas Gerais	1	-8,292263	-8,166192*	-8,241031
	2	-8,349514	-8,139397	-8,264129*
	3	-8,376163	-8,081999	-8,256623
	4	-8,379289*	-8,001078	-8,225596
Modelo III Rio de Janeiro	1	-6,478201	-6,352130	-6,426969
	2	-6,570899	-6,360782*	-6,485514*
	3	-6,590915	-6,296751	-6,471376
	4	-6,592050*	-6,213839	-6,438357
Modelo IV Espírito Santo	1	-5,938429	-5,812359*	-5,887198
	2	-6,003289	-5,793171	-5,917903*
	3	-5,989707	-5,695542	-5,870167
	4	-6,019333*	-5,641122	-5,865639

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Eviews 8.

*Indica defasagem selecionada pelo critério de informação.

A partir de tais informações, o teste de Johansen foi utilizado para obter o número de vetores cointegrantes para os quatro modelos propostos. Os resultados dos Testes do Traço e do Máximo Autovalor para cada estado são exibidos nas Tabelas 7 e 8.

Tabela 7 – Resultados do Teste do Traço

	No. de vetores de cointegração	Traço	Valores críticos	
			5%	1%
Modelo I São Paulo	Nenhum**	27,80667	25,32	30,45
	Ao menos 1	5,142200	12,25	16,26
Modelo II Minas Gerais	Nenhum**	23,29146	19,96	24,60
	Ao menos 1	6,295890	9,24	12,97
Modelo III Rio de Janeiro	Nenhum*	91,74142	25,32	30,45
	Ao menos 1	3,207275	12,25	16,26
Modelo IV Espírito Santo	Nenhum*	25,04320	12,53	16,31
	Ao menos 1	2,455648	3,84	6,51

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Eviews 8.

Nota: * e ** denotam rejeição da hipótese nula, respectivamente, ao nível de 1% e 5% de significância estatística.

Tabela 8 – Resultados do Teste do Máximo Autovalor

	No. de vetores de cointegração	Máximo Autovalor	Valores críticos	
			5%	1%
Modelo I São Paulo	Nenhum**	22,66447	18,96	23,65
	Ao menos 1	5,142200	12,25	16,26
Modelo II Minas Gerais	Nenhum**	16,99557	15,67	20,20
	Ao menos 1	6,295890	9,24	12,97
Modelo III Rio de Janeiro	Nenhum*	88,53415	18,96	23,65
	Ao menos 1	3,207275	12,25	16,26
Modelo IV Espírito Santo	Nenhum*	22,58756	11,44	15,69
	Ao menos 1	2,455648	3,84	6,51

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Eviews 8.

Nota: * e ** denotam rejeição da hipótese nula, respectivamente, ao nível de 1% e 5% de significância estatística.

Como pode ser observado, as estatísticas do Traço e do Máximo Autovalor indicaram a existência de pelo menos um vetor de cointegração para todos os modelos, sinalizando a ocorrência de relações de equilíbrio de longo prazo entre a atividade econômica de cada estado e suas respectivas exportações de produtos básicos.

Com base nestes diagnósticos preliminares, foram estimados os modelos de vetores de correção de erros (VEC) para captar a dinâmica de ajustamento de longo prazo entre as variáveis analisadas, ou seja, as elasticidades do nível de atividade econômica de cada estado da região sudeste brasileira em relação à participação dos produtos básicos nas suas exportações. A Tabela 9 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 9 – Coeficientes de longo prazo dos modelos de Vetores de Correção de Erros (VEC)

Exportações produtos básicos	
Modelo I São Paulo	-0,293855*(0,05516)
Modelo II Minas Gerais	0,663212*(0,06764)
Modelo III Rio de Janeiro	0,145014*(0,01214)
Modelo IV Espírito Santo	1,203895*(0,00796)

Fonte: Elaborada pela autora com base nos dados do Eviews 8.

Nota: (*) coeficientes estatisticamente significantes ao nível de 1%.

Com base nas evidências alcançadas, pode-se afirmar que a maioria dos sinais dos parâmetros obtidos não está em conformidade com o sugerido pela teoria da “maldição dos recursos naturais”, uma vez que a especialização da pauta exportadora em produtos básicos parece estimular a atividade econômica estadual. Desta forma, verifica-se que as elasticidades do desempenho econômico em relação ao perfil exportador referentes aos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo foram positivas: para Minas Gerais e Rio de Janeiro, um aumento dos produtos básicos na pauta exportadora estimula a atividade econômica em 0,66% e 0,14%, respectivamente, enquanto o valor obtido para o Espírito Santo é de 1,20%, ou seja, o desempenho desse último estado se mostra bastante sensível (elástico) em relação ao seu perfil exportador baseado em produtos primários.

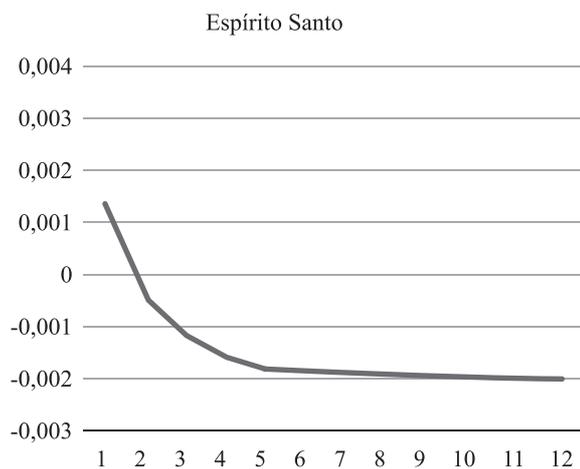
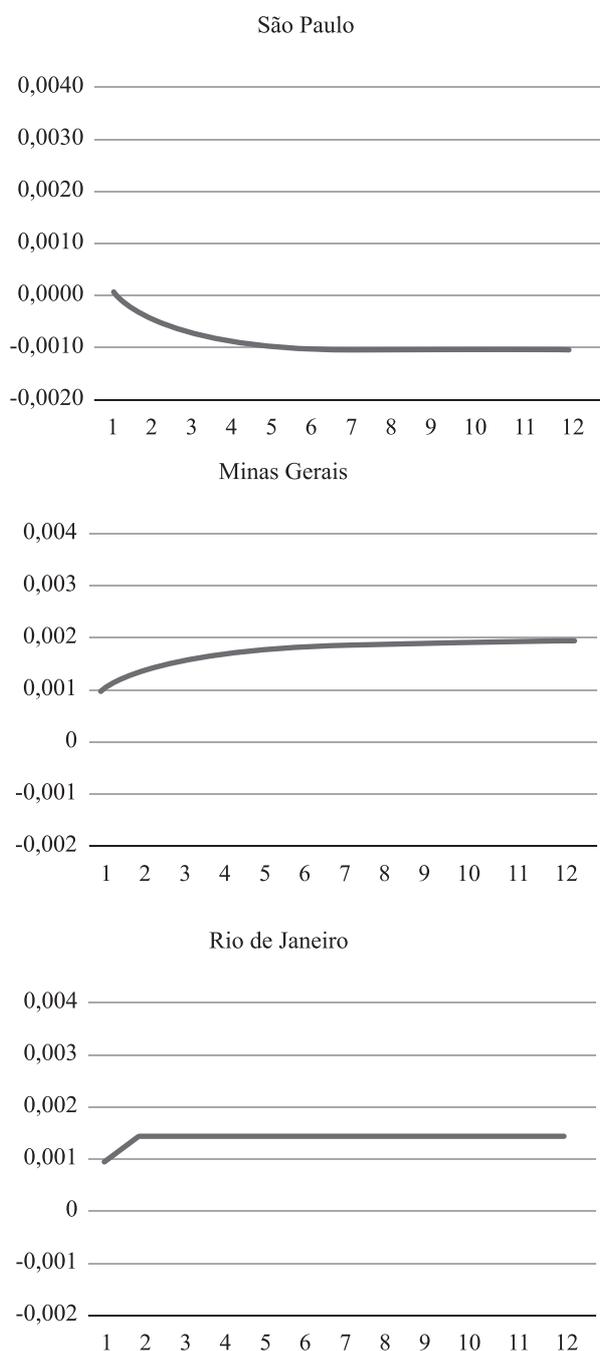
Apenas para o estado de São Paulo os choques nas exportações de produtos básicos se encontram negativamente relacionados ao desempenho econômico, em que um aumento de 1% de participação dos produtos básicos nas exportações paulistas se associa a uma queda de cerca de 0,30% no ritmo da atividade econômica do estado. Neste caso, obteve-se o sinal esperado pela literatura da “maldição dos recursos naturais”, em que economias com menor relevância dos produtos primários na estrutura produtiva e exportadora se mostram atreladas a melhores resultados do produto no longo prazo.

Após a estimação dos modelos VEC foram analisadas as funções de resposta aos impulsos (FIR). Estas funções traçam o efeito de um choque no tempo t dos termos de erro de uma variável particular sobre os valores correntes e futuros das variáveis do modelo VAR, mantendo-se todos os outros choques constantes (ENDERS, 2004). Sabendo-se que essas funções são sensíveis ao

ordenamento das variáveis do modelo, optou-se pela especificação das funções de resposta aos impulsos generalizadas, pois, de acordo com Pesaran e Shin (1998), neste caso, os resultados não são afetados pela ordenação das variáveis.

A Figura 1, a seguir, ilustra os resultados das funções de resposta da atividade econômica dos estados da região sudeste aos impulsos das exportações de produtos básicos para um período de 12 meses após os choques.

Figura 1 – Funções de resposta aos impulsos para a atividade econômica dos estados da região Sudeste



Fonte: Elaboradas pela autora com base nos dados do Eviews 8.

Nota-se que uma elevação de um desvio-padrão na participação dos produtos básicos nas exportações tem efeito positivo sobre os indicadores da atividade econômica dos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro, com efeitos duradouros ao longo dos meses considerados, embora tais efeitos sejam de baixa magnitude. Nessa situação, o perfil exportador intensivo em recursos naturais dos dois estados parece colaborar com o aumento do produto. Isso pode ser justificado pelas condições favoráveis de demanda externa, principalmente advindas da economia chinesa, a qual adquire uma parcela importante das exportações daqueles estados.

Além disso, tanto Minas Gerais, quanto Rio de Janeiro, apresentam uma tendência de aprofundamento do padrão de especialização concentrado em poucos produtos primários – minério de ferro e café na pauta mineira e petróleo na pauta fluminense. Portanto, tendem a ser beneficiados pelo contexto de elevação dos preços internacionais daquelas *commodities*. Contudo, apesar do aprofundamento do caráter primário exportador, os dois estados possuem uma estrutura industrial relativamente desenvolvida, ainda que inferior à de São Paulo.

Nos estados de São Paulo e Espírito Santo, tal resposta é negativa e persistente nos meses posteriores ao choque. Estes resultados sugerem que, para São Paulo, como esperado, em função de sua estrutura industrial mais desenvolvida, uma especialização em produtos intensivos em recursos naturais em detrimento dos produtos manufaturados tende a prejudicar o desempenho econômico.

Para o Espírito Santo, uma possível explicação para tal previsão se associa ao fato de que o estado conta com elevada participação dos produtos primários em sua pauta exportadora, mas cuja composição se mostra menos concentrada em poucos produtos quando comparada aos estados mineiro e fluminense. Assim, uma ampliação da participação daqueles bens no conjunto das exportações capixabas pode comprometer significativamente sua estrutura produtiva e exportadora manufatureira, a qual se apresenta relativamente mais frágil (menos relevante) do que a dos demais estados da região sudeste do país. Ademais, vale destacar a menor importância relativa das aquisições chinesas (maior demandante internacional de produtos primários) no que se refere às exportações paulistas e capixabas, o que também pode contribuir para o menor dinamismo dos produtos básicos sobre o desempenho econômico dos referidos estados.

6 CONCLUSÕES

Este trabalho analisou a relação entre o perfil exportador e o desempenho econômico dos estados que compõem a região sudeste do Brasil conforme o pressuposto da literatura denominada de “maldição dos recursos naturais”, em que economias com exportações intensivas em produtos primários tendem a apresentar menores taxas de crescimento no longo prazo.

A avaliação preliminar da literatura e dos dados de comércio internacional revelou que os estados da região sudeste possuem um peso significativo no conjunto das exportações brasileiras, porém tais estados possuem dinâmicas de comércio distintas. O estado de São Paulo se caracteriza por uma pauta baseada em produtos manufaturados, vendidos, principalmente, para países que são fortes compradores desse tipo de bens, como Argentina e Estados Unidos. Por outro lado, os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo são especializados em produtos intensivos em recursos naturais, com ênfase em minério de ferro e petróleo, tendo como um dos principais parceiros comerciais a economia chinesa, principal demandante de *commodities* no mercado internacional.

A análise empírica, com base na metodologia de cointegração e estimação de modelos de vetores de correção de erros (VEC), obteve evidências de que os estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro

foram favorecidos em seu desempenho econômico pela especialização nas exportações de produtos básicos, especialmente concentradas em minério de ferro para Minas Gerais e petróleo para o Rio de Janeiro, cujos produtos contaram com uma conjuntura externa de preços e de demanda bastante favoráveis durante a primeira década dos anos 2000. Para tais estados, a estimativa da elasticidade de longo prazo da atividade econômica em relação às exportações de produtos básicos foi positiva e as funções de resposta aos impulsos indicaram que os choques das vendas externas destes produtos afetam positivamente e de forma duradoura os indicadores da atividade econômica.

Para o estado de São Paulo, as evidências se alinham ao argumento da “maldição dos recursos naturais”, pois foi obtida uma elasticidade de longo prazo com valor negativo. No caso paulista, as funções de resposta aos impulsos também corroboraram que a ampliação da participação dos produtos básicos na pauta exportadora parece prejudicar o desempenho econômico do estado de modo persistente ao longo do tempo, embora os efeitos obtidos tenham sido de pouca magnitude. Cabe ressaltar que São Paulo possui uma pauta de exportações diversificada e mais intensiva em produtos industrializados do que os demais estados em análise.

No caso do Espírito Santo, a elasticidade da atividade econômica em relação ao perfil exportador centrado em produtos básicos foi positiva. Todavia, as funções de resposta aos impulsos sugerem que tais efeitos podem ser maléficos para o desempenho econômico no futuro, pois os choques dos produtos básicos afetam negativamente o indicador da atividade econômica espírito-santense nos períodos posteriores, sendo que esse efeito se apresentou com maior magnitude quando comparado aos resultados relativos aos demais estados. Este resultado pode estar atrelado ao fato de que o Espírito Santo possui uma pauta comercial que se torna especializada em produtos básicos ao longo do tempo, porém se mostra relativamente menos concentrada em poucos produtos. Além disso, na região, é o estado cuja atividade industrial é menos desenvolvida. Assim, uma intensificação da produção e da exportação em bens primários poderá inibir o desenvolvimento dos setores industriais, ao passo que a economia capixaba pode ser menos estimulada pelo contexto dos preços das *commodities* e do avanço da

economia mundial em decorrência da maior difusão da pauta.

Cabe ressaltar que o presente artigo possui limitações, na medida em que buscou estimar a sensibilidade da atividade econômica no sudeste do país tendo em vista do padrão de especialização dos estados em produtos primários (elementos do lado da demanda) sem levar em conta o comportamento de outras variáveis relevantes para a determinação do produto estadual, conforme aponta a literatura tradicional sobre crescimento econômico. Nesse sentido, trabalhos futuros poderão aprofundar a análise por meio da estimação de modelos individuais de crescimento mais completos.

Diversos trabalhos na literatura econômica apontam que o perfil exportador é importante para explicar o processo de crescimento das economias. Neste sentido, há que se aludir que as exportações de produtos básicos se mostram bastante atreladas à conjuntura favorável de preços e demanda externa, cujo movimento tende a ser mais volátil. Por outro lado, os produtos manufaturados possuem maior elasticidade-renda da demanda e elevados efeitos desencadeadores de aprendizado e inovação sobre os demais setores da economia. Sendo assim, estimular o desenvolvimento das atividades de maior conteúdo tecnológico pode ser relevante para assegurar um maior dinamismo para as economias, com efeitos multiplicadores mais robustos sobre produto, emprego e renda no longo prazo.

AGRADECIMENTOS

A elaboração deste trabalho recebeu suporte financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

REFERÊNCIAS

ARROYO, M. Circuitos espaciais de produção industrial e fluxos internacionais de mercadorias na dinâmica territorial do estado de São Paulo. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 2, n. 1, p. 7-26, 2012.

BARBOSA, E.; ALVIM, A. M. **Exportações estaduais e crescimento econômico no Brasil – 1996 a 2005**. Texto para discussão N. 02/2007. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

BCB. BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Economia e finanças**. Séries Temporais. Disponível em: <http://www4.bcb.gov.br/?SERIESTEMP>. Acesso em: 01 ago. 2015.

BRESSER-PEREIRA, L. C.; MARCONI, N. Existe doença holandesa no Brasil? In: FÓRUM DE ECONOMIA POLÍTICA DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 4., 2008. **Anais...** Disponível em: <http://www.bresserpereira.org.br/papers/2008/08.14.Existe.doen%C3%A7a.holandesa.comNelson.Marconi.5.4.08.pdf>. Acesso em: 01 jan. 2009.

COLLIER, P.; GODERIS, B. **Commodity prices, growth and the natural resources curse: Reconciling a conundrum**. Working Paper 276. Centre for the Study of African Economies. August, 2007.

ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. New York, 2nd ed. Wiley. 2004.

FRANKEL, J. **The natural resource curse: a survey**. NBER Working Paper, n. 15836, mar. 2010.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Indicadores. Contas Nacionais**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/defaultent.shtm>. Acesso em: 01 ago. 2015.

LIBÂNIO, G. O crescimento da China e seus impactos sobre a economia mineira. **Revista Economia & Tecnologia**, ano 4, v. 13, p. 103-110, abril/junho, 2008.

LIBÂNIO, G. Quem tem medo da China? Análise e implicações para os principais estados brasileiros. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 2, p. 259-286, maio/agosto, 2012a.

LIBÂNIO, G. Pauta de exportações e crescimento econômico no nordeste. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 17., 2012. **Anais...** Fortaleza: BNB/ANPEC, 2012b. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/266283624_PAUTA_DE_EXPORTACOES_E_CRESCIMENTO_ECONOMICO_DO_NORDESTE. Acesso em: 10 mar. 2014.

LIBÂNIO, G.; MORO, S. Manufacturing industry and economic growth in Latin America: A Kaldorian Approach. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 37., **Anais...** Foz do Iguaçu/PR: ANPEC, 2009. CD-ROM.

MAGALHÃES, M. A. Preços de commodities e nível de atividade em uma pequena economia aberta: evidências empíricas para o estado do Espírito Santo. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 20, n. 3, p. 533-566, 2011.

MAGALHÃES, M. A.; TOSCANO, V. N. Há diferenças entre as pautas de exportação e importação do estado do Espírito Santo? **Revista Economia & Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 85-94, Jul/Set, 2012.

MARINHO, M. R. N.; SILVA, G. F. M. O papel estratégico de São Paulo nas exportações brasileiras. **1ª Análise Seade**, n. 3, junho 2013.

MARTINS, A. P. et al. Desempenho do comércio exterior em Minas Gerais: estrutura, vantagem comparativa e comércio intraindústria. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.8, n. 2, p. 221-250, 2010.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Estatísticas de comércio exterior (DEAEX)**. Disponível em: <http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=1161>. Acesso em: 20 ago. 2015.

MEHLUM, H. et al. Institutions and the Resource Curse. **The Economic Journal**, v. 116, p. 1-20, jan. 2006.

MONTE, E. Z. Influência da taxa de câmbio e da renda mundial nas exportações do estado do Espírito Santo. **Análise Econômica**, Porto Alegre, ano 33, n. 63, p. 301-323, mar., 2015.

PESARAN, H. H.; SHIN, Y. Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. **Economics Letters**, Elsevier, v. 58, n. 1, p. 17-29, January, 1998.

RODRICK, D. **What is so special about china's exports?** NBER Working Paper Series, No. 11947, January, 2006.

ROSENDO, R. C.; BRITTO, J. Evolução da densidade industrial do estado do Rio de Janeiro: análise comparativa com os estados do sudeste brasileiro - 2000/2005. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 39., **Anais...** Foz do Iguaçu: ANPEC, 2011. CD-ROM.

SACHS, J. D.; WARNER, A. M. **Natural resource abundance and economic growth**. National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper N. 5.398. December, 1995.

SILVA, K. A. O. **Padrão de especialização e competitividade das exportações de Minas Gerais no período recente**. 2007. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Economia) – Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007. Disponível em: http://www.ppge.ie.ufu.br/sites/ppge.ie.ufu.br/files/Anexos/Bookpage/IE_dissertacao_KarineAparecidaObalhedSilva.pdf. Acesso em 10 jun. 2015.

SOBRAL, B. L. B. A falácia da “inflexão econômica positiva”: algumas características da desindustrialização fluminense e do “vazio produtivo” em sua periferia metropolitana. **Cadernos do Desenvolvimento Fluminense**, Rio de Janeiro, n. 1, fev., 2013.

SOUZA, N. J. Abertura comercial e crescimento dos estados brasileiros, 1991/2000. **Revista Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, UPF, v. 11, n. 21, p. 41-61, 2003.

VAN DER PLOEG, F. **Natural resources: curse or blessing?** CESIFO Working Paper N. 3.125, July, 2010.

VERÍSSIMO, M. P.; SILVA, C. G. Taxa de câmbio, preços de *commodities* e exportações de produtos básicos: uma análise sobre doença holandesa nas regiões brasileiras. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza, v. 44, n. 3, p. 777-794, jul-set., 2013.

VILLASCHI FILHO, A.; LEAL, E. A. S. Desindustrialização e doença holandesa: há evidências para a economia brasileira e capixaba? In: SEMINÁRIO XX GPIDECA, 20., 2012, **Anais...** Vitória: Departamento de Economia/UFES, 2012. CD-ROM.

CAPACIDADE CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NA ÁREA DE PETRÓLEO EM PERNAMBUCO E AS PERSPECTIVA PARA SUAPE

Scientific capability and technology in oil field in Pernambuco and the perspectives for Suape

Danilo Raimundo de Arruda

Economista. Professor do Departamento de Economia UFPB. Pesquisador da Rede de Pesquisa em Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist)/Instituto de Economia/UFRJ. daniloarruda@redesist.ie.ufrj.br

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de traçar o perfil das capacidades científicas e tecnológicas instalada em Pernambuco e as perspectivas e relações em torno do território de Suape que passou ser um dos eixos das estratégias de políticas para a indústria de petróleo, gás, naval e *offshore* no Brasil (PGNO) com a conformação do ASPIL de Petróleo de Ipojuca/Suape Global. Realizou-se uma pesquisa secundária a partir dos dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq. Com base nesse levantamento, procedeu-se uma pesquisa de campo com entrevista e aplicação de questionário junto aos grupos de pesquisa. As capacitações científicas e tecnológicas apresentam interação incipiente com os empreendimentos dinamizados em Suape. Tais capacidades locais, ao se articular com aquelas gestadas em outros territórios e de mesma monta, podem integrar um sistema nacional de inovação em petróleo, dinamizado e potencializado a partir dos subsistemas, os arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais. Promover a endogeneidade da base de C&T e a interação com a estrutura produtiva local, bem como com os demais empreendimentos gestados em outros territórios, passam a ser o caminho para dinamizar os ramos de petróleo, gás natural, naval e *offshore* no Brasil.

Palavras-chave: Políticas; Interações; Inovações.

Abstract: This paper aims to profile the scientific and technological capacities installed in Pernambuco and its prospects and relationships around the Suape territory. This happened to be one of the strategic policy of axes for oil, gas, marine and offshore in Brazil (PGNO) with the conformation ASPIL of Petroleum Ipojuca/Global Suape. A secondary research from data directory of the CNPq Research Groups was held. Based on this survey, we proceeded to one interview with field research and a questionnaire together with research groups. The scientific and technological capabilities have incipient interaction with the projects streamlined in Suape. However, local capacities, to be coordinated with those gestated in other territories which are occurring in several Brazilian states, it can integrate a C&T&I system, streamlining and enhancing the scientific and technological capabilities geared to local targeted clusters for branches of PGNO.

Keywords: Policies; Interaction; Innovation.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil assiste, nos últimos anos, a um conjunto de políticas voltadas para a área energética, especificamente para a área de petróleo, gás, naval e *offshore*. Localizado no litoral Sul de Pernambuco e fazendo parte da Região Metropolitana de Recife (RMR), o território de Suape-PE¹ se configura como um dos principais eixos de tais políticas. Esse território é, portanto, um dos espaços de ação de investimentos públicos e privados, tendo suas estratégias estabelecidas no âmbito do Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo e Gás Natural (Prominp).

O Prominp abrange um conjunto de projetos e iniciativas com foco no fortalecimento da capacidade industrial e desempenho empresarial (competitividade e produtividade), na inovação e no desenvolvimento tecnológico, no aumento da capacitação profissional e na geração de empregos, na revisão e na criação de novos instrumentos de política industrial. Além disso, o Programa tem entre os seus objetivos – dada a série de exigências estabelecidas junto às empresas –, a busca por uma cultura de planejamento estratégico a ser perseguida por essas empresas que se inserem no território como fornecedoras locais.

O Programa visa também descentralizar os investimentos no Brasil, promovendo 05 (cinco) arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais voltados para as atividades de petróleo, gás natural, naval e *offshore*: São Roque (BA); Rio Grande – São José do Norte (RS); Ipatinga – Vale do Aço (MG), o Aspil de petróleo de Ipojuca–Suape Global/PE e Itaboraí – Conleste (RJ).

O objetivo deste trabalho é analisar o perfil das capacitações científicas e tecnológicas no Estado de Pernambuco e as perspectivas de relação e interação com os empreendimentos em Suape, voltados para a área de petróleo, gás, naval e *offshore*. Esta pesquisa é de caráter quantitativo e qualitativo, utilizando-se dados secundários dos diretórios dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), para os anos de 2000 e 2012. Depois do levantamento, fez-se uma pesquisa de campo com entrevistas e aplicação de questionários.

¹ Ver Apêndice A.

Este trabalho está dividido em mais quatro seções, além desta introdução. A segunda seção apresenta o referencial teórico. A terceira expõe os aspectos metodológicos da pesquisa. A quarta seção apresenta os resultados e discussão, sendo dividida da seguinte forma: a primeira subseção apresenta, de forma sucinta, uma discussão com base nos dados secundários; e na segunda subseção realiza-se um debate a partir da pesquisa empírica realizada com os grupos de pesquisa instalados em Pernambuco e que interagem e/ou têm perspectivas de interação com os empreendimentos em Suape voltados para esses ramos. Por fim, na quinta seção, são feitas as considerações finais sobre o trabalho.

2 A DIMENSÃO TERRITORIAL E AS POLÍTICAS DE INOVAÇÃO SISTÊMICA: ASPECTOS GERAIS

O enfoque de Aspils diz respeito a um conjunto de atores econômicos, sociais, políticos que atuam em um território e apresentam vínculo de produção, interação, cooperação, aprendizado na construção de competências produtivas e inovativas. São eles: empresas produtoras de bens e serviços, fornecedores de matérias-primas, equipamentos e outros insumos; distribuidoras e comercializadoras; trabalhadores e consumidores; universidades; outras organizações voltadas à formação e treinamento de recursos humanos, informação, pesquisa, desenvolvimento e engenharia; cooperativas, associações, sindicatos e demais órgãos de representação (MATOS et al., 2015; LASTRES; CASSIOLATO, 2008).

A ênfase do conceito de Aspils, cujas origens estão na abordagem de Sistema de Inovação (SI), está nas instituições/organizações. Sistema de Inovação é entendido aqui como um conjunto de instituições que contribui para o desenvolvimento das capacidades de aprendizado e inovação, com o objetivo de assimilar, melhorar e difundir os conhecimentos gestados na sociedade (CASSIOLATO; LASTRES, 2005; LASTRES; CASSIOLATO, 2008; FREEMAN, 1982; 1987; 1995; LUNDVALL, 1988). Para Lastres e Cassiolato (2008), tal desenvolvimento apresenta um caráter localizado, o território (nacional, regional, local). Portanto, o território é o *locus* onde os processos de dinamização das capacitações se desenvolvem, subordinadas às

trajetórias históricas, culturais, institucionais e de desenvolvimento que lhes são próprias.

O *território é o locus* dos processos interativos dos diversos atores no objetivo de inovar e produzir. Portanto, para, de fato, mobilizar processos dinâmicos, a política tem que ter um “endereço”, ou seja, ela deve ser direcionada para uma dada realidade concreta. Esta deve ter um alcance amplo em consonância com a visão de sistemas que contempla uma série de atores, agentes (sociais e econômicos), sistemas de produção e suas interconexões e interdependências (MATOS et al., 2015).

A inovação como caráter sistêmico, cumulativo e localizado (vide FREEMAN, 1993; 1987; 1982; LUNDVALL, 1988). Nesse sentido, observam-se algumas hipóteses destacadas pela abordagem de sistemas de inovação que reforçam a pertinência de se estudar a dimensão local, os territórios de produção e inovação: as firmas não são autossuficientes em termos inovativos; o desempenho inovativo de agentes é limitado pelo ambiente; as capacidades competitivas e inovativas das empresas dependem de interações com fornecedores e clientes. Sendo assim, a firma está inserida em uma dimensão mais ampla, em um contexto local, no qual ela condiciona a sua trajetória e é por ele condicionada.

A interação entre tecnologia e contextos locais possui papel fundamental na geração das inovações, por meio de mecanismos específicos de aprendizado formados por um quadro institucional local específico. Assim, aponta-se que diferentes contextos locais com diferentes estruturas institucionais terão processos inovativos qualitativamente diversos (COHENDET; LLERENA, 1997, apud LASTRES et al., 1999).

As interações entre os atores, visando potencializar os processos de aprendizado, troca e acúmulo de conhecimentos (e sua interligação entre conhecimento tácito e codificado), são essenciais para a construção de competências produtivas e inovativas de aprendizados e para a sustentação da ideia de Sistemas de Inovação (SI) (LUNDVALL, 1988; 1992; 1996; FREEMAN; SOETE, 1997; FREEMAN; PEREZ, 1988; CASSIOLATO, 2003). Tais competências se realizam (e se materializam) em um dado território. Portanto, o território é o espaço de interação sistêmica entre atores e de formulação

de políticas de inovação sistêmica e está em constante transformação. O desenvolvimento se concretiza quando há mudança social e produtiva.

De fato, é importante observar as ligações/interações entre o Sistema Nacional de Inovação com os subsistemas nacionais e os sistemas locais. Tal entendimento constitui-se como elemento fundamental para construção de capacidades locais, e cujo fim seja a redução das desigualdades e da heterogeneidade entre as estruturas produtivas. Ainda, articulação e consistência de políticas no território apresentam-se enquanto perspectiva para se estabelecer estratégias que visem fortalecer e construir o Sistema Nacional de Inovação. Partindo das vocações, devem ser consideradas as trajetórias históricas dos territórios para determinados ramos de atividades que se apresentam como potenciais para uma economia nacional, bem como, partir do direcionamento para determinados espaços de ações e políticas, visando construir tais competências produtivas e inovativas.

A política de inovação, vista a partir da visão sistêmica, tem por base o conceito de SI. Nesse sentido, o entendimento amplo da abordagem de SI, que envolve atores, instituições e organizações, as interconexões entre os sistemas locais e as políticas de C&T devem ser considerados enquanto elementos que contribuem para a política de inovação. As ações de políticas passam pela dinamização e fortalecimento desses elementos constituintes que contribuem para a construção de competências de aprendizado, produção e inovação (LUNDVALL; BORRÁS, 2005).

Ao tomar por base os subsistemas, sua ligação e interdependência com o sistema nacional, a política de inovação apresenta-se ainda mais relevante no contexto territorial, pois, além de ser afetada pela política macroeconômica, seus objetivos, metas e características, explícitos e implícitos, influenciam nas decisões dos agentes locais.

Assim, as decisões dos governos frente a uma estratégia de políticas podem favorecer determinados segmentos de atores do território com a possibilidade de maior acúmulo de capital e poder, ao invés de forjar ou até mesmo alterar a estrutura social e produtiva de determinado espaço, segundo ensina a pensar o estruturalismo latino-americano.

A política de inovação sistêmica cumpre um papel essencial quando busca estabelecer a interação entre os diversos atores e instituições, procura integrar as estruturas produtivas com as estruturas de ciência e tecnologia presentes no território e visa enraizar e acumular conhecimentos voltados para a dinâmica produtiva local (SAGASTI, 2010; 1978).

As características estruturais do território nacional, onde operam estruturas híbridas e a disparidade entre os diversos sistemas locais são a regra e não a exceção, somadas as diferentes trajetórias históricas, culturais e institucionais. Neste contexto, adequar e desenhar uma estratégia de política de inovação torna-se um desafio, quando se tenta pensar e eleger um problema estrutural central, que seja comum ao sistema nacional e que, por meio dele, possa-se olhar as diferentes realidades.

Assim, no que tange aos instrumentos, apontam Lundvall e Borrás (2005, p.13):

Among the instruments to be used are the regulation of intellectual property rights and access to venture capital. One fundamental distinction in innovation policy goes between initiatives aiming at promoting innovation within the institutional context and, respectively, policies aiming at changing the institutional context in order to promote innovation. The first category overlaps with instruments used in science and technology policy. The second may include reforms of universities, education, labor markets, capital markets, regulated industries and competition laws.

Em um contexto com suas especificidades e diversidades em termos de estruturas sociais e produtivas, o local se apresenta como um instrumento de políticas. A observação da política de inovação, tomando por base o território e uma perspectiva ampla de sistemas de inovação, deve estar atenta ao contexto institucional, à sua dinâmica de atuação no território e à promoção de mudanças institucionais adequadas e necessárias a novos processos de aprendizado institucional para fazer frente aos conhecimentos novos gestados, inclusive em outras realidades.

Confirma-se, portanto, o território como um instrumento de políticas, onde podem ser observadas as reformas requeridas para fazer frente à construção de competências locais, de aprendizado, inovação e produção a partir de

objetivos definidos pela sociedade. Destaca-se a atenção aos sistemas educacionais (da educação básica a superior) e ao mercado de trabalho (no contexto de subdesenvolvimento, onde o grau de informalidade ainda é significativo), conforme colocado por Lundvall e Borrás (2005, p.14):

A política de inovação coloca especial atenção às dimensões institucionais e organizacionais dos sistemas de inovação, incluindo a criação de capacitação (*competence building*) e desempenho organizacional. A política de inovação procura ‘abrir a caixa-preta’ dos processos de inovação, entendida como um processo social e complexo. A base analítica da política de inovação pode ser a combinação de conhecimentos gerais sobre o que constitui uma boa prática, dado o contexto global em termos de tecnologia e competição, com conhecimentos específicos sobre as características do sistema nacional de inovação.

Pensar em uma política sistêmica requer considerar as interações entre atores e instituições (presente e/ou atuantes) de um dado contexto social (território), o que inclui também as demais esferas de governos e estrutura de poder local. As mudanças estão relacionadas à percepção dessas estruturas e instituições/organizações em torno das oportunidades de transformação. A ênfase é dada na construção de competências e no aprendizado, no âmbito do território. Esse é visto enquanto espaço de interação de atores para inovação e produção (CASSIOLATO, 2011; SAGASTI, 2010; 1978).

Para Cassiolato (2011), a visão sistêmica de inovação e das políticas coloca o território como sendo *central*, ao entender que os processos inovativos são cumulativos, sistêmicos e localizados, envolvendo a construção de competências locais de aprendizado, de acúmulo de conhecimento e de inovação. A importância da dimensão local apresentou-se vantajosa para se buscar compreender as interações estabelecidas entre os diversos atores políticos, econômicos e sociais.

A ênfase das políticas, portanto, está no estudo da inovação e no seu caráter sistêmico; na análise de políticas de desenvolvimento produtivo, inovativo e tecnológico, sendo o *território* o *locus* de análise dos processos inovativos e de instrumentos de políticas. Nessa direção, a percepção é a de que a política tem um “endereço”: ela é direcionada para

uma dada realidade concreta, no caso aqui, o território de Suape. O território é, dessa forma, o espaço de ação de políticas e de interação de atores e de instituições, visando à construção de competências inovativas e produtivas. Decorre então, a importância de se observar as políticas enquanto possibilidades de se mobilizar os processos de aprendizado e do conhecimento enraizado no local (CASSIOLATO, 2011).

3 MÉTODO

A presente pesquisa combinou várias formas de procedimentos e técnicas da investigação. A pesquisa do referencial teórico consistiu o primeiro passo da investigação. A revisão de literatura contemplou a abordagem neo-schumpeteriana de arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais (Aspils)² e sua perspectiva sistêmica de políticas. Como destacado acima, essa abordagem parte do referencial analítico de sistemas de inovação, que se complementam e integram quando buscam analisar as realidades dos territórios produtivos e inovativos, bem como, as políticas de ciência e tecnologia.

Em termos de fonte de dados secundários, a investigação se valeu dos dados disponibilizados pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), que traz, por meio do CNPq, os dados relacionados aos investimentos em pesquisa científica e tecnológica no Brasil, dados desagregados para as respectivas regiões e estados. Assim, o MCT elenca os dados relativos ao: número de instituições, pesquisadores, linhas de pesquisas, a quantidade de doutores e o financiamento realizado às diversas instituições do país. A unidade de análise do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq é o grupo de pesquisa³.

Ainda, no objetivo de obter dados e informações secundárias, realizou-se uma pesquisa documental nos planos, programas e projetos que tratam da política produtiva e inovativa adotada no país, nos últimos decênios. Especificamente, destacam-se: o Programa de Mobilização da Indústria Nacional de Petróleo, Gás e Naval (Prominp), a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (Pitce), a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano Brasil Maior (PBM). Além disso, foi feito o levantamento e a análise dos documentos que nortearam a formulação das estratégias para o território de Suape, tanto no âmbito do governo federal como no do governo estadual.

Este trabalho procedeu também com a investigação de campo, onde foi aplicado o questionário junto aos grupos de pesquisa, buscando entender as interações dos grupos presentes nas várias instituições públicas e privadas de Pernambuco com os empreendimentos realizados em Suape e voltados para petróleo, gás, naval e *offshore*. A investigação de campo seguiu dois caminhos: o primeiro foi a realização de entrevistas e aplicação de um roteiro de perguntas semiestruturadas junto aos grupos de pesquisa. A segunda parte consistiu da aplicação de um questionário junto aos mesmos grupos.

Nesta etapa, foi realizado um levantamento preliminar dos grupos de pesquisa no Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq⁴, que apresentavam relação com as atividades de petróleo, gás, naval e *offshore*. O método para identificar essa possível relação foi a pesquisa na “base corrente” com algumas palavras-chave⁵. Depois, procedeu-se com um agrupamento de todos os grupos listados e buscou-se confirmar, na base corrente, os que ainda estavam ativos em 2013. Em seguida, iniciou-se o

2 Partindo do referencial de sistemas de inovação, a literatura neo-schumpeteriana aponta para as seguintes perspectivas: “sistemas tecnológicos de inovação” (vide: CARLSSON; JACOBSON, 1997), sistemas setoriais (vide: MALERBA, 2002). Ainda, destaca-se o foco na dimensão local dos Sistemas de Inovação que tem sido desenvolvido no Brasil – a Abordagem de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos Locais – Aspil (vide: CASSIOLATO; LASTRES, 2005; 2003b; 1998; LASTRES et al., 1999; LASTRES, 2004) – desenvolvida a partir de meados dos anos 1990 no Brasil e que busca, a partir do foco da inovação, articular um corpo analítico tomando por base as interseções entre o estruturalismo e a abordagem neo-schumpeteriana.

3 O Grupo de Pesquisa é definido como um conjunto de indivíduos organizados hierarquicamente em torno de uma ou, eventualmente, duas lideranças, cujo fundamento organizador dessa hierarquia é a experiência, o destaque e a liderança no terreno científico ou tecnológico (fonte: <http://www.mcti.gov.br/>).

4 Essa pesquisa tomou por base os procedimentos metodológicos realizados por: Mota (2011), Peixoto, Arruda e Chatagnier (2011), Peixoto (2013) e Rapini (2010). Esses trabalhos utilizam os dados do diretório dos grupos de pesquisa do CNPq para realizar análise sobre as capacitações científicas e tecnológicas no Brasil para diferentes ramos de produção (saúde e nanotecnologia), bem como para investigar as relações universidades-empresas.

5 Para seleção dessas palavras foram tomados por base os estudos dos “Polos Supridores Regionais” (OLIVEIRA et al., 2007): petróleo, refino, Suape, estrutura metálicas, caldeiras, óleo e gás, hidrocarbonetos, plataformas, dutos, naval, petroquímica, mineração, manutenção industrial, ensaios tecnológicos, filtros, reatores, geradores, biocombustíveis.

exame⁶ das relações com a indústria de petróleo, gás natural, naval e *offshore*.

Com base nesses procedimentos, foram selecionados 48 grupos de pesquisa com potencial ou que poderiam estar relacionados com a IPGN. Depois, o questionário foi enviado para esses grupos, sendo que 24 (vinte e quatro) acessaram o questionário: 23 (vinte e três) grupos responderam e 1 (um) acessou, mas não chegou a responder. Assim, para realização desse momento da investigação, os questionários foram hospedados em uma plataforma on-line (a plataforma *survey monkey*) e, em seguida, os mesmos foram enviados para os correios eletrônicos para os líderes dos grupos de pesquisa. Também foram realizadas entrevistas presenciais com os líderes de alguns grupos, aplicando um roteiro semiestruturado.

Optou-se por trabalhar os dados empíricos através do método de análise de conteúdo, que se configura como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações, um leque de apetrechos” (BARDIN, 2006, p. 31). A unidade analítica da análise de conteúdo é, justamente, o enunciado. Essa metodologia trabalha com a mensagem e a comunicação, e tem por objetivo fazer a análise da mensagem e inferir outras realidades contidas por trás dela.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Aspectos gerais da análise dos dados secundários

No estudo/diagnóstico dos “Polos Supridores Regionais”, de 2007, que subsidiou o Prominp, realizou-se um levantamento das capacitações científicas e tecnológicas em Pernambuco. Naquele momento, se constatava que a participação média, desse Estado, nos indicadores nacionais de ciência e tecnologia, era de 3 a 4% no total do Brasil. Esses indicadores se referem a: recursos despendidos; grupos de pesquisa; pesquisadores; pesquisadores doutores; relacionamentos de grupos com o setor produtivo; e doutores em programas de pós-graduação. Os recursos despendidos pelo CNPq estavam direcionados, significativamente, para as grandes áreas de ciências exatas e

engenharias; no relacionamento com a base produtiva local, destacando-se, também, as engenharias; e as atividades de infraestrutura de C&T se concentravam, sobretudo, na Região Metropolitana de Recife, constituindo-se em um dos maiores centros de formação superior e de desenvolvimento de capacitações científicas e tecnológicas do Nordeste brasileiro.

A Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) se apresentava como a principal instituição (OLIVEIRA et al., 2007). Apontava-se, ainda, para uma frágil articulação entre os grupos de pesquisa e seus laboratórios com outras instituições espalhadas pelo País, no desenvolvimento de pesquisa e na formação de recursos humanos. Vargas e Britto (2007) afirmavam que a UFPE contava com 18 articulações de grupos de pesquisa com as empresas (dados do Censo do CNPq de 2004).

O estudo assinalava, ainda, naquela época, a criação de laboratórios e de centros de pesquisa, a exemplo: Centro Nacional de Tecnologia de Materiais (CNTM) que está estruturado a partir de uma rede de cooperação entre a UFPE, a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a Universidade Estadual de Pernambuco (UPE), o Instituto Tecnológico de Pernambuco (ITEP), o Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai-PE); além de associação ao Instituto Brasileiro do Petróleo (IBP), a Associação Brasileira de Soldagem (ABS) e a Fundação Brasileira de Tecnologia da Soldagem (FBTS). Também, contava com o núcleo de especialização em atividades de refino, incluindo o aproveitamento de novas frações de petróleo pesado. Além disso, constatou-se a participação da área de oceanografia da UFPE nas redes temáticas da Petrobras, realizando trabalho de monitoramento de impactos ambientais. Essa se constituía numa capacitação que se consolidava com a dinâmica de Suape para petróleo, gás e naval (OLIVEIRA et al., 2007, p. 64-66).

Outra instituição participante era o Senai, que apresentava forte atuação, buscava suprir a demanda em termos de capacitações profissionais e atendia às necessidades das indústrias estruturantes de Suape, ao colocar nos mercados vários profissionais. Essa instituição realizou parcerias com as prefeituras de Ipojuca e Cabo de Santo Agostinho para formar pessoal nas áreas de caldeiraria, soldagem, eletromecânica, torneiro mecânico, eletrotécnica, eletrônica, entre outras.

6 Depois de realizada a pesquisa, utilizou-se da contribuição de um especialista em indústria do petróleo, para que se pudesse aproximar e descobrir, ao máximo, dos grupos de pesquisa o que realmente desenvolviam e/ou apresentavam potencial para interagir com os arranjos e sistemas produtivos e inovativos locais em petróleo, fruto das políticas.

Essa mobilização do Senai contou com o apoio do governo de Pernambuco, a Fiepe (Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco), o Prominp, o Sebrae (Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas). Este último buscou atuar nas capacitações das empresas e do setor produtivo (OLIVEIRA et al., 2007, p. 65). Entretanto, apesar de todos os esforços, descobriu-se que essa capacitação local estava muito longe de atender os padrões e certificações requeridos internacionalmente pela indústria de petróleo.

Constatou-se que a capacidade instalada de C&T apresentava certa fragilidade em termos de vínculos com a base produtiva local em Suape; embora se assista a um movimento de conformação da infraestrutura de C&T no estado com a criação de laboratórios e centros de pesquisa. A partir dos estudos citados, observa-se que muitos desafios estão postos para a estrutura de C&T local aproveitar as oportunidades das políticas para petróleo no território de Suape.

Os baixos vínculos entre as instituições e o sistema produtivo colocam-se como uma continuidade quando se observa os estudos realizados. Eles são o principal desafio quando se trata de constituição de uma base científica e tecnológica endógena, com maior articulação com o sistema produtivo no intuito de se assimilar, melhorar e aplicar técnicas e conhecimentos disponíveis para a indústria (FREEMAN, 1993). Isto é muito preocupante, pois a ciência e a tecnologia apresentam-se como a causa

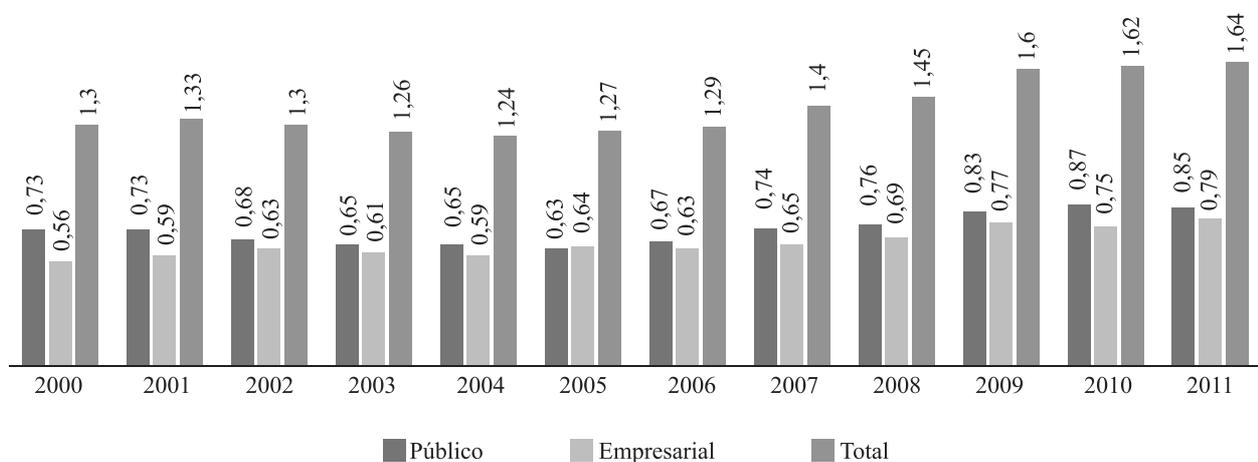
fundamental e que condiciona a emergência do subdesenvolvimento (SAGASTI, 2010; 1978).

A importância atribuída pelos neoschumpeterianos à estrutura de ciência e tecnologia e sua ligação com a indústria colocam-se como caminho para se estabelecer decisões estratégicas de políticas. Conforme ressaltado para as realidades desenvolvidas, a promoção da estrutura de C&T, pelo setor público e pelas empresas e seus vínculos com a produção, foi o fator chave na assimilação (das tecnologias importadas), uso e melhoramento dessas tecnologias. Os contrastes, em termos de relevância com relação às variáveis acima destacadas, são enormes quando se compara os diversos sistemas de inovação das economias desenvolvidas e subdesenvolvidas.

Freeman e Soete (1997) destacam esses contrastes entre os sistemas nacionais de inovação, na década de 1980 e 1990, dos países latino-americanos e o leste asiático. Este apresentava, no pós-1980, um ensino universal com a expansão do sistema educacional e a ênfase nas engenharias, desenvolvimento de uma infraestrutura científica e tecnológica a partir de investimentos em tecnologias importadas do Japão (vide também FREEMAN, 1993). Essas mudanças sociais 'radicais' permitiram a esses países aproveitarem as brechas tecnológicas existentes.

No caso do Brasil, embora tenha havido uma melhora dos indicadores, as divergências ainda são grandes quando comparadas com o plano internacional, assim como, os contrastes internos. A Figura 1 exibe a evolução dos dispêndios em C&T totais, no Brasil, na última década e início da atual:

Figura 1 – Brasil: Dispêndio nacional em ciência e tecnologia (C&T), 2000-2011



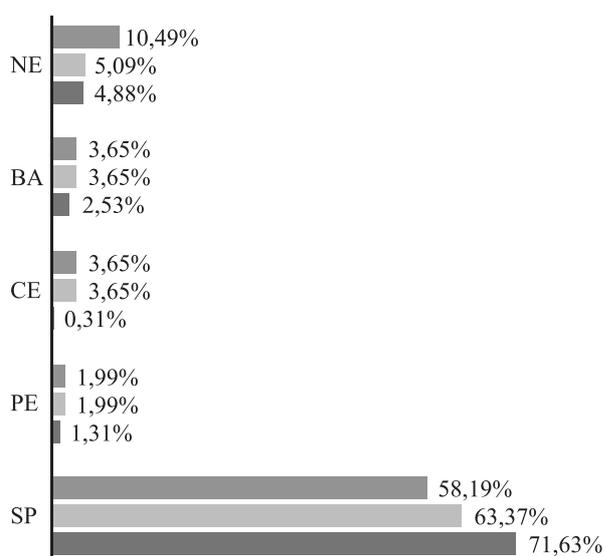
Fonte: MCTI/CNPq (2012).

Nota: Públicos representam dados dos governos federal e estadual; empresariais referem-se aos dados das empresas privadas e estatais e outras empresas estatais federais; e total: diz respeito despendido em C&T.

Os dispêndios públicos em C&T, depois de se manter estável entre 2000 e 2006, tiveram um leve aumento, passando de R\$ 1,3 bilhão para 1,64 bilhão (2000 e 2011). Os dispêndios públicos e empresariais mantiveram, praticamente, a mesma proporção no período analisado.

Quando se observa a realidade dos gastos estaduais vê-se uma disparidade significativa. Os gastos em C&T concentravam-se em São Paulo, embora tenha havido um aumento da participação dos demais estados (com exceção da Bahia, que apresentou uma queda em relação a 2005), São Paulo reunia, em 2011, 58,19% dos dispêndios em C&T, sendo que, em 2000, representava mais de 70% dos gastos em C&T.

Figura 2 – Brasil: Dispêndios dos governos estaduais em ciência e tecnologia (C&T), por região, unidade da federação e atividade, 2000-2011



Fonte: MCTI/CNPq (2012).

A construção de um sistema educacional e de C&T, a pesquisa e o desenvolvimento são condições necessárias para se realizar um salto qualitativo em termos de assimilação e difusão de novas tecnologias. Esses fatores são marcantes nos países asiáticos que enveredaram para uma estratégia ofensiva/ativa de conformação de um sistema de inovação (FREEMAN; SOETE, 1997; FREEMAN, 1993). Tal desempenho apresenta contrastes marcantes, seja quando comparado o Brasil com outras economias (KOELLER, 2009), seja quando comparado às unidades federativas internamente.

Outro embate se refere aos gastos em P&D entre as economias nacionais, e quando comparado internamente no Brasil, a partir dos gastos nos estados. Embora se trate de uma visão restrita e não seja mais visto como única fonte de inovação (FREEMAN; SOETE, 1997), a P&D proporciona uma reflexão em termos de gastos realizados pelas economias nacionais, apresentando, como resultado, os países que hoje se destacam na liderança tecnológica e que promovem inversões significativas quando comparadas com os demais países, e sendo as empresas as grandes demandadoras desses investimentos.

O Brasil apresentava em 2011, um gasto de 1,19% do PIB em P&D, sendo que as empresas representavam 0,55% e o setor público 0,64%. Enquanto isso, Coreia e Cingapura perfaziam um dispêndio de 2,1% (as empresas com 1,23% e o governo com 0,85%) e 3,97% (as empresas com 2,97% e o governo com 1%), respectivamente. No Japão era de 3,15% (as empresas com 2,59% e o governo com 0,56%); na Rússia 1,03% (empresas com 0,30% e governo com 0,73%); e a Índia, dados de 2008, com 0,85% do produto (empresas com 0,59% e governo com 0,26%) (KOELLER, 2009).

No Brasil, as disparidades em termos de região e estados, persistem. O sudeste, o sul, o nordeste e o centro-oeste se deparavam com gastos em P&D (em relação às receitas totais dos estados, em 2011) de 2,53%, 0,97%, 0,42% e 0,21%, respectivamente. Em 2000, esses números eram: 2,95%, 0,54%, 0,3% e 0,01%. O estado de Pernambuco investia 0,4% (0,42%, em 2000) de suas receitas totais; a Bahia 0,72% (0,69%, em 2000) e o Ceará 0,38% (0,07%, em 2000).

Na última década, observa-se uma elevação nos dispêndios em bolsas e fomento à pesquisa no Brasil. Os desníveis, em relação aos investimentos nas regiões, parecem ser uma variável constante, embora, tenha havido retração em termos relativos, quando se compara 1996 e 2012. A região sudeste do país concentrava grande parte dos investimentos. O nordeste apresentou um acréscimo relativo nesse período. Pernambuco era o estado dessa região que mais recebia recursos em bolsas e fomento à pesquisa.

Tabela 1 – Total dos investimentos realizados em bolsas e no fomento à pesquisa, dados selecionados de 1996 a 2012

Região / UF	Participação %					
	1996	1999	2002	2005	2008	2012
Nordeste	10,1	14,0	13,5	14,8	16,6	16,3
Bahia	1,5	2,4	2,4	2,5	2,9	2,8
Ceará	1,9	2,9	2,8	2,7	3,1	3,1
Pernambuco	3,5	4,2	4,0	4,8	5,2	4,2
Sudeste	65,7	59,9	57,8	58,3	53,6	53,1
São Paulo	36,8	31,4	28,2	30,1	27,6	26,7

Fonte: MCTI/CNPQ (2013).

Notas: Os valores incluem recursos dos fundos setoriais.

A Tabela 1 mostra o predomínio do Sudeste no recebimento de recursos e os desníveis em termos de investimentos de CT&I no Brasil: 53,1% (2012) contra 16,3% (2012) para o Nordeste. Quanto aos estados: São Paulo representa mais de $\frac{1}{4}$ (um quarto) dos recursos investidos em bolsas e fomento à pesquisa; já o Estado de Pernambuco representava apenas 4,2% dos investimentos nessa modalidade.

Em certa medida, a destinação dos recursos para o Sudeste está condicionada à estrutura produtiva da região que representa quase $\frac{2}{3}$ (dois terços) do produto do País e onde se centralizava grande parte das capacitações científicas e tecnológicas no Brasil, principalmente, em São Paulo. Esses dados são reforçados pela demanda por parte das empresas e sua interação que se reproduz mais fortemente no sudeste, local onde se reúne grande parte da estrutura produtiva nacional.

A descentralização da estrutura de C&T, universidades e centros de pesquisa, maior interação entre as diversas instituições no intuito de trocar conhecimentos e compartilhar aprendizados é visto como o caminho fundamental para repensar o papel das universidades. A *função social* das instituições, no contexto atual, sua inserção e interação com a sociedade, é apontada como essencial na superação dos problemas estruturais (FURTADO, 1984).

A autonomia política e financeira das instituições (desarraigada de interesses particulares e não permeadas pelo fator político na condução das instituições) e o alinhamento com as diretrizes estratégicas de política de Estado amparadas na realidade são condições

essenciais para se pensar a *função social* das instituições e a mudança social e produtiva. Isso requer investimentos de longo prazo para o fortalecimento do sistema educacional cujas bases sejam a universalização do ensino básico e superior e o foco na investigação de problemas característicos da realidade nacional. Ainda, uma maior interação entre a base produtiva e a base de C&T (SAGASTI, 2010; 1978).

4.2 Os grupos de pesquisa e as capacitações em ciência e tecnologia: análise empírica

Um dos principais desafios colocados quando se estuda o subdesenvolvimento é a baixa interação entre as estruturas de C&T e da base produtiva (SAGASTI, 2010; 1978). Alguns estudos para a economia brasileira apontam que a interação/cooperação entre universidade-empresa ainda carece de maior atenção em termos de políticas. Analisando as políticas de inovação para petróleo e gás natural, no Rio de Janeiro, Marcelino (2016) destaca que as estruturas políticas e institucionais colocam-se como os entraves a uma política de inovação. A análise dos dados secundários sintetizada acima indica uma frágil relação no território de Suape entre instituições de C&T e as empresas, quando se fala de uma estratégia concreta de geração, assimilação e difusão de inovações tecnológicas. A ênfase nas interações/cooperações está na formação de recursos humanos para atuarem nos empreendimentos.

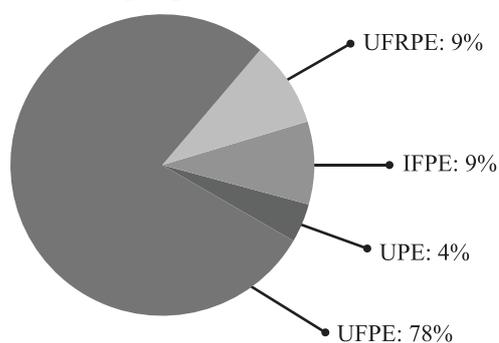
De acordo com a pesquisa empírica, o processo de capacitações científicas e tecnológicas em Pernambuco e sua relação com as atividades de petróleo em Suape está estruturado assim: os grupos estão relacionados, principalmente, as grandes áreas das engenharias, das ciências exatas e da terra; Pernambuco representava, respectivamente, em 2010, 18,9% e 3,5% dos grupos do nordeste e do Brasil nessas grandes áreas. Conforme colocado, a partir de uma triagem, foram identificados 48 grupos de pesquisa⁷ com atuação ou potencial de atuarem juntos à indústria de petróleo. A seleção de grupos com essa classificação representa, quando comparado com os dados do Censo do CNPq para 2010: 26,5%

7 Os questionários foram respondidos pelos líderes dos grupos de pesquisa e por pesquisadores devidamente credenciados ao grupo.

dos grupos do estado de Pernambuco, 5% dos grupos do nordeste e 0,9% dos grupos do Brasil. Dos 23 grupos que responderam ao questionário, esses representam, quando comparados com os dados do CNPq (2010): 12,7% do total dos grupos de Pernambuco, 2,4% dos grupos do Nordeste e 0,4% dos grupos do Brasil, para as grandes áreas destacadas.

A UFPE é a instituição de maior capacidade instalada de C&T no Estado. É, também, a instituição com maior quantidade de grupos de pesquisa. Os grupos que responderam ao questionário estão distribuídos de acordo com as instituições de C&T na região metropolitana de Recife e em Suape⁸: 78% (18) se encontravam na UFPE, 9% (2) em ambas as instituições, IFPE e UPE, e 4% (1) na UFRPE. Um dos desafios colocados, e que os indícios apontam, como não sendo uma característica exclusiva de Pernambuco, está relacionado a uma concentração da estrutura de C&T, basicamente, em uma única instituição, como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Grupos de pesquisa que participaram da pesquisa de acordo com instituição



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados próprios a partir da pesquisa de campo.

Das atividades realizadas com maior frequência pelos grupos, destacavam-se: formação de recursos humanos com índice de 86,96% (20), a pesquisa aplicada com 82,61% (19), a pesquisa básica/ciência, com cerca de 60% (14), pesquisa conjunta (outros grupos, inclusive de outras instituições) 39,13% (9), e a pesquisa contratada (por empresas ou governos) 30,43% (7).

Conforme ressaltado por 4 (quatro) pesquisadores das instituições de ciência e tecnologia, a capacitação profissional foi

⁸ O IFPE-Ipojuca é a instituição que estava presente fisicamente no território.

um fenômeno que se constituiu de forma bastante enfática quando se teve o anúncio dos empreendimentos em Suape. Foi um momento de efervescência e de criação de instituições como o Instituto Federal de Ipojuca (em 2006). A demanda posta, naquela época, estava relacionada aos cursos na área de química, segurança do trabalho, automação industrial, petroquímica, soldagem; além da formação superior nas áreas das engenharias, principalmente, a civil na fase de construção⁹.

Ainda, em termos de formação de recursos humanos, um entrevistado da UFRPE relatou que não desenvolve atividades específicas para a formação de recursos humanos em Suape na área de petróleo, gás e naval. A área de atuação da Universidade está voltada para as ciências agrárias e licenciatura, portanto, essa instituição possuiria uma vocação rural e para licenciatura. Destaca-se, portanto, o projeto aprovado junto à Petrobras com foco em educação ambiental e analisar os possíveis impactos socioambientais no entorno dos projetos da empresa (Entrevista/a 03). Portanto, participaram ativamente nas atividades de capacitações profissionais, apenas a UFPE, o IFPE-Ipojuca, Senai e a UPE.

Em relação à estrutura dos grupos, dos 23 (vinte e três) que responderam, 17 (dezesete) afirmaram ter linhas de pesquisa voltadas, ou com potencial, para atender as demandas da indústria de petróleo, gás e naval. São grupos de pesquisa que contam com a oferta de vários cursos relacionados às áreas de petróleo como geologia, engenharia de petróleo, engenharias (química, civil, naval e mecânica), oceanografia, desenho industrial, ciência da computação, dentre outros.

Em relação às linhas de pesquisa mais relevantes, em termos de atuação, foram citadas: tecnologias e processos limpos para indústria de petróleo; linhas de pesquisa na área de polímeros; desenvolvimento de *hardware* e *software*; análise de etanol cozmbustível, diesel, gasolina e óleos combustíveis; reatores químicos e catálise; tecnologias de petróleo e do gás natural; modelagem, simulação e controle automático de processos industriais (petroquímico e refinaria); simulação e gerenciamento de reservatórios de petróleo (parceria com o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello - Cenpes); pesquisa em engenharia naval e oceânica; dentre outras.

⁹ Entrevista/a: 01; 02; 03.

Observa-se, também, a presença de alguns grupos com linhas de pesquisa ligadas aos estudos ambientais com os impactos de projetos de grande monta como a refinaria, petroquímica e estaleiros: pesquisa de levantamento, ecologia, comportamento e preservação das comunidades íctias do litoral de Pernambuco; hidrodinâmica estuarina e costeira; estudos de tecnologias com pesquisa desenvolvida na área do petróleo.

A UFPE concentra grande parte das linhas de pesquisa e também sedia os principais laboratórios, os quais apresentam ligação com a área de petróleo. São destacados, conforme colocado pelos entrevistados, os investimentos da Petrobras de R\$ 70 milhões para a montagem de uma estrutura de pesquisa na Universidade, são os Laboratórios Integrados de Petróleo e Gás. Essa estrutura reunirá vários laboratórios integrados com o objetivo de dar suporte ao desenvolvimento de pesquisas voltadas para essas áreas.

Os grupos apontaram os desafios em termos de estabelecimento de vínculos com o setor produtivo para o desenvolvimento de pesquisa a partir das atividades de pesquisa que já vêm se desenvolvendo (FREEMAN, 1993; SAGASTI, 2010), como já constatou Oliveira et al. (2007).

Quadro 1 – Dificuldades de interagir com as empresas dos ramos de petróleo em Suape, Pernambuco

Nº	Desafios/especificação
1	“Desafio para atuar no Território de Suape: interagir com os dirigentes e técnicos para saber sobre quais problemas industriais (...)”.
2	“Desafio maior é a interação com o setor, que, embora tenha evoluído, ainda necessita de mais forte interação”.
3	“O maior desafio de atuar no Território de Suape é a comum dificuldade de interação com as indústrias, é necessário quebrar as barreiras de contato inicial”.
4	“O maior desafio é vencer o ceticismo do setor industrial que a pesquisa poderá ser de aplicação na fábrica, melhorando o processo num prazo relativamente curto”.
5	“Dificuldades de conseguir aproximação com as empresas de Suape... Dificuldade para encaminhar estudantes formados para atuar no mercado de petróleo, gás e naval”.
6	“Dificuldade em conseguir aproximação com as empresas para estabelecer parcerias para PD&I. Dificuldade para encaminhar estudantes formados para atuar no mercado de petróleo, gás e naval”.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

Dos 23 (vinte e três) que responderam, 6 (seis) apontaram que o desafio maior é a interação com as indústrias que se instalam em Suape, especificamente, as de petróleo e ramos afins.

Essa falta de interação também é marcada pelo ceticismo dos agentes produtivos quanto às atividades desenvolvidas nas universidades e por falta de um contato inicial. Esses desafios são observados, também, quando se fala em garantir aos profissionais que estão sendo formados (soldadores, caldeiros, engenheiros, projetistas, montador, desenhistas, e outros), a experiência de se trabalhar nesses ramos industriais. Nessa direção, as políticas e os instrumentos devem propiciar mecanismos que incentivem a maior interação entre a base de C&T e a estrutura produtiva local, visando promover os processos de assimilação, melhoramento e difusão de inovações tecnológicas.

A universidade não pode esperar as demandas surgirem para buscar solucioná-las, ou mesmo ficar trancada em si mesma. Mais que isso, ela deve procurar se inserir nos problemas sociais, produtivos e tecnológicos e apresentar soluções. Como afirma Furtado, a universidade não pode se limitar a transplantar conhecimentos e formar profissionais. Ela é uma organização que deve estar “inserida na sociedade e com ela interagindo” (FURTADO, 1984, p. 60).

Um exemplo disso é que existe um problema de coordenação de comunicações, uma vez que, o Fórum Suape Global, que reúne diversas instituições no Estado, deveria ser o articulador de sinergias e discussões sobre os desafios, oportunidades, demandas, conforme colocado por diversos atores. Esse Fórum representou um avanço em termos de governança local (segundo colocado por diversos entrevistados), e precisa ter suas discussões difundidas na comunidade acadêmica. As informações debatidas e as demandas suscitadas no Fórum, não podem ficar restritas a alguns grupos de pessoas que participam das reuniões. Ainda, para além dos problemas de produção e inovação dos ramos produtivos, as instituições devem estar atentas aos impactos de tais políticas na sociedade e no ambiente. Nesse sentido, os vínculos não passam apenas pela iniciativa privada, que é importante; o papel da universidade é mais amplo.

Reforçando, destaca-se ainda, em termos de desafios, o fato de a burocracia obstruir a interação. Conforme ressaltado por um dos entrevistados:

Quando a indústria for ver a universidade para desenvolver determinada pesquisa, determinada operação de serviço, você não tem ambiente jurídico para que seja feito de forma rápida. E o ambiente jurídico que existe é passivo, o tempo todo, de interpretações e reinterpretções da

legislação, ora via CGU, ora via Procuradoria. Num ano tudo é reinterpretado. Então, não se trabalha assim. Inclusive, há reinterpretações com portarias, com coisas infralégais. Então, é um ambiente de fechar a pesquisa e a inovação do setor público. As universidades estaduais sofrem menos com isso, porque são outros tribunais, outros aparatos jurídicos, tem um tribunal de contas estadual. Então, têm muito mais acessibilidade de trabalhar do que as federais. Então, o governo olha isso ou o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação, ou Ministério da Educação, ou do Planejamento, ou quem de direito, e diz: olha, aqui é especial, prioritário, tem que ser fiscalizado, controlar, mas tem que ter uma legislação adequada, passível de se trabalhar. Eu acho que isso é o grande problema do setor público para interagir com a iniciativa privada (Entrevista/a 03).

Em relação às atividades desenvolvidas em conjunto com as empresas e ligadas ao ramo de petróleo em Suape, 11 (onze) dos 23 grupos afirmaram ter alguma relação com a indústria de petróleo, gás, naval e a Petroquímica Suape. Desses 11 (onze) grupos, 4 (quatro) apontaram relação direta com a Petrobras, seja no âmbito da Refinaria Abreu e Lima, seja por meio do Cenpes, ou Petrobras Transpetro. Destacam-se, portanto, algumas das atividades desenvolvidas em conjunto com as empresas por esses grupos.

Quadro 2 – Atividades desenvolvidas pelos grupos de pesquisa com a indústria de petróleo em Suape, Pernambuco

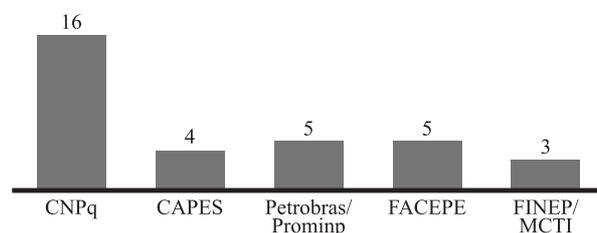
Nº	Descrição de algumas atividades desenvolvidas
1	“Transpetro Projeto Tecnológico: mMelhoria das condições de ventilação, segurança, meio ambiente e saúde ocupacional no laboratório de análises químicas da Transpetro com foco na produção mais limpa”.
2	“Desenvolvimento de sistemas de computação de alto desempenho com a Petrobras”.
3	“Acoplamento Geomecânico (dentro da Rede de excelência em Gerenciamento e Simulação de Reservatórios de Petróleo (Siger do Cenpes-Petrobras). Ferramentas computacionais flexíveis para análise de dutos corroídos (Serviço técnico do grupo para o Cenpes-PetrobrasCENPES/PETROBRÁS)”.
4	“Petrobras - avaliação da qualidade da água dos reservatórios de Suape; avaliação da qualidade das águas da refinaria”.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

O Quadro 2 mostra que quatro grupos relataram experiência direta com a Petrobras. Essas atividades estão relacionadas às condições dos laboratórios em termos de ambiente de trabalho e ergonomia, o desenvolvimento de *software*, além de outras atividades de metalmecânica em conjunto com o Cenpes da Petrobras e a avaliação da qualidade da água dos reservatórios e da refinaria.

Com relação às fontes de financiamento dos projetos de pesquisas pelos grupos, 20 (vinte) afirmaram ter recebido alguns recursos financeiros, destacando-se as fontes na Figura 4.

Figura 4 – Financiamento das atividades de pesquisa desenvolvidas de pelos grupos



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

Dezesseis grupos afirmaram que o CNPq é o principal órgão financiador de pesquisas. Esse, em conjunto com a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que apoia 4 (quatro) grupos e o Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), via a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), que apoia 3 (três) grupos, colocam a forte presença dos organismos de fomento do governo federal. Quatro grupos apresentavam pesquisas financiadas pela Petrobras/Prominp. Ainda, cinco grupos receberam apoio da Facepe (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Pernambuco). Isso mostra, portanto, o papel que têm o setor público e a Petrobras. A participação privada se apresentava, em conjunto com a Petrobras, nos atendimentos às suas pesquisas (grande parte dos dispêndios é por parte do setor público).

A oportunidade que se abre com o excedente do Pré-sal é de canalizar recursos para pesquisa sem perder de vista a autonomia das instituições, mas também, tais pesquisas devem estar alinhadas com os objetivos definidos pela sociedade, os fins que a comunidade almeja, como elucida Furtado (1984).

Os grupos foram indagados sobre a interação/cooperação com outras empresas e/ou outras

organizações. O tema foi o desenvolvimento de capacitações em termos de treinamento e qualificação de mão de obra, voltado para a indústria de petróleo: 6 (seis) grupos responderam, sendo que 1 (um) afirmou que interagiu e 5 (cinco) que não interagiram. Tal interação foi condicionada, segundo relata o grupo de pesquisa, pelo Prominp na realização de diversos cursos de formação.

Os cinco grupos que não realizaram interações alegaram, como principais desafios/obstáculos que impedem tais relações, os motivos apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Atividades desenvolvidas pelos grupos de pesquisa com a indústria de petróleo em Suape, Pernambuco

Nº	Descrição dos desafios às interações
1	“Financiamento das atividades e horário compatível para as partes envolvidas”.
2	“Falta de conhecimento do setor industrial com relação às vocações da universidade para traçar um plano conjunto. O setor industrial, às vezes, trava contato com setores errados na instituição, e obtém informação desencontrada”.
3	“Apenas um pequeno grupo tem acesso a essas interações”.
4	“Os trabalhos do Grupo têm sido mais efetuados em áreas de pesquisa básica”.
5	“Melhor contato”.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

A análise sobre as respostas do Quadro 3 aponta para a fragilidade da estrutura de C&T em termos de relação com a base produtiva local, especificamente voltada à indústria de petróleo e gás natural, além das indústrias naval e petroquímica estruturantes do território de Suape e da reconfiguração produtiva de Pernambuco. Poucos são os grupos que interagem com a Petrobras no desenvolvimento de pesquisas, na produção e difusão de conhecimento. Esses que apresentavam alguma ligação já tem certo histórico de interação, principalmente, nas atividades ligadas ao Pré-sal, como indicou um dos entrevistados.

A Universidade (UFPE) já está presente há alguns anos na indústria de petróleo. Não necessariamente ligada à Suape. Eu costumo dizer que a UFPE está muito mais ligada ao Pré-Sal do que a Suape. Mas, nós temos um curso de pós-graduação vinculado ao Departamento de Engenharia Civil, de Geologia, que é um Curso de Engenharia de Petróleo e nós temos vários laboratórios trabalhando já diretamente com a Petrobras há quatro, cinco, seis anos. Temos

a Engenharia Química também trabalhando tanto no setor de combustível, como no setor de petróleo. Temos a Engenharia Civil trabalhando no setor de simulação numérica junto com a Engenharia Mecânica. (...) o pessoal que trabalha na área de risco, que tem interação constante não só com a Petrobras, mas com Suape diretamente, é na questão mercado específico de Suape, principalmente análise de risco ambiental (...). (Entrevista/a 05).

O que fica explícito na fala do entrevistado é que existe certa capacitação instalada no entorno de Suape, principalmente, concentrada na UFPE e apresenta uma tradição em termos de interação com as atividades da Petrobras, embora com a participação de um número restrito de grupos. Segundo um dos entrevistados, “essa empresa não está disponibilizando recursos para parcerias novas, estão tentando manter e aprofundar os vínculos que elas já têm” (Entrevista/a 05).

Embora exista uma baixa interação com Suape, uma questão importante é que esses grupos colocam a perspectiva e apresentam seus potenciais em termos de conhecimento e desenvolvimento de pesquisa e que podem ser aproveitados pelas indústrias que estão sendo erguidas como fruto das políticas para petróleo em Suape. Assim, 17 (dezesete) grupos colocaram suas potencialidades frente a essa base produtiva que se assenta no território de Suape, dos 19 (dezenove) que responderam. Destaca-se, portanto, a formação de recursos humanos nas áreas de engenharias (naval, mecânica, elétrica), simulações computacionais (exemplo de simulação de dutos), oceanografia, engenharia ambiental, soldagem, engenharia química, materiais e estruturas metálicas, dentre outras.

Observa-se, portanto, que a infraestrutura de C&T tem um potencial de crescimento e de se inserir, de forma ativa, nos processos industriais que estão em curso em Suape e voltados para petróleo. Esse é um dos grandes desafios das políticas. A questão é ressaltada, quando se revela que dos 23 grupos pesquisados, grande parte não conhece ou não desenvolve atividades em Suape.

Observa-se que a estrutura produtiva analisada apresenta certa continuidade em relação ao que havia sido destacado (Oliveira et al. 2007) com a maturação de alguns investimentos em infraestrutura de C&T, acordados naquele momento. Ou seja, na efervescência do debate sobre o direcionamento das políticas para

IPGN e *offshore*, assistiu-se a uma mobilização de esforços para construção de laboratório, surgimento de alguns cursos que, até então, não existiam, formação de novos grupos e linhas de pesquisa. O Estado de Pernambuco, pode-se dizer, apresenta certa capacidade instalada nas áreas de engenharias, principalmente na UFPE. Essa instituição, conforme destacaram os entrevistados, apresenta um potencial enorme. Para se refletir isso, observa-se:

Na Universidade Federal de Pernambuco, por iniciativa do governo federal, nós duplicamos o número de alunos. Quando eu entrei aqui na Reitoria eram uns 16 mil alunos, hoje são uns 32 mil alunos (...). Então, isso aqui é um potencial de mão de obra impressionante, concentrado num único ambiente, também com pesquisadores concentrados nesse. Então, eu acho que a principal tarefa da universidade é você se preparar para um ambiente competente e ágil junto à indústria de petróleo ou à indústria de Suape (Entrevista/a 04).

Conforme já se destacou, Furtado (1984) alerta que a universidade deve ir além da formação de profissionais, deve ser uma instituição enraizada na sociedade, buscando transformá-la. Assim, romper as barreiras da concentração das capacitações de C&T, em uma única instituição, e buscar a interação entre essas para se debater os problemas estruturais da sociedade devem ser um fim perseguido. A UFRPE, como colocado, está construindo um campus em Ipojuca, voltado para as áreas de engenharias, vocação totalmente divergente de seu histórico na área agrícola. Assim:

Essa unidade acadêmica vai contemplar exatamente engenharias, vai sair do nosso espectro de atuação, ou seja, nós trabalhamos só com agrárias e a parte de licenciatura, e agora nós vamos para as engenharias. O que essas engenharias têm a ver com Suape? É que os cursos de Engenharia, provavelmente cinco ou seis cursos serão montados, e dentro dessa grade, dessa matriz curricular, é que se vai dizer o que nós deveremos fazer, e possivelmente dentro dos cursos de Engenharia quais são esses cursos, e o que tem dentro da grade vai ser o complexo de Suape (EICT_5; julho 2014).

O fato representa uma sobreposição de ações, além de ausência de coordenação e planejamento das ações, visando o aprofundamento dos problemas concretos postos para Suape. A expectativa é a formação de uma mão de obra excedente que terá que migrar para outros estados, uma vez que a mão

de obra da operação da construção da obra já está praticamente contratada.

No caso da UFRPE, a instituição poderia ser norteadora de capacitações tecnológica dos Aspils voltadas para agricultura e agroindústria, pensando no entorno de Suape, ao invés de se apontar para uma sobreposição de tarefas. No entorno de Suape existe uma grande área de assentamentos rurais que pode ser alvo de uma política e que poderia contar com a participação da UFRPE, cuja vocação é agrícola.

A UFPE apresenta grande *expertise* na área de engenharias. Foi criado recentemente o IFPE, além do IFPE e da UPE que apresentam certas capacidades nas áreas de engenharias e exatas. Isso se soma aos fatos de os estados circunvizinhos apresentarem uma capacidade instalada em C&T, a exemplo da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (distante 220 km de Recife), a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) (distante 100 km de Recife).

A discussão sobre a implantação do campus da UFRPE, em Cabo de Santo Agostinho, se encontrava em curso, inclusive com conversas avançadas com algumas instituições atuantes em Suape e já contava com o processo de preparação do terreno para edificação da estrutura física. A perspectiva é de que, em 2015, estivesse funcionando. Os cursos oferecidos seriam nas áreas das engenharias naval, ambiental, civil e mecânica, combinando a formação técnica e superior. Assim:

Esse curso tem uma característica que dentro da matriz vai ter uma flexibilização, ou seja, possivelmente ele será montado da seguinte forma: a gente pode ter dentro de dois anos um aluno que entra nesse curso, se ele quiser continuar por mais dois anos ou três anos, para se tornar um engenheiro, continua o curso. Se não, com dois anos ele já pode sair com o título de técnico em Engenharia Naval, em Engenharia Ambiental ou outra Engenharia qualquer. Mas, com dois anos, ele já sai como técnico (...) (Entrevista/a 05).

O grande desafio é fazer com que essa estrutura de C&T, presente na região metropolitana de Recife, se fortaleça e ganhe maior dinamismo interno, observando principalmente, suas vocações e suas ações junto à estrutura produtiva local. Como apontando por Furtado (1984), as instituições públicas (universidades, institutos de pesquisa) devem exercer as funções que lhes

cabe numa realidade subdesenvolvida, buscando estudar e interagir com a mesma e propondo meios concretos para sua transformação.

Hoje, pode-se observar que, as instituições universitárias apresentam pouco poder de mobilização e de interação com o setor produtivo, com uma pequena quantidade de grupos de pesquisa que estabelece relações com a estrutura produtiva voltada para petróleo que é fruto das políticas em Suape. Nesse sentido, o maior desafio, em termos de políticas para Suape, está em mobilizar a estrutura de capacitação científica e tecnológica. Não uma estrutura que se limite à “formação profissional para satisfazer a uma demanda relativamente limitada de quadros de nível superior” (FURTADO, 1984, p. 58).

Em Suape, já há uma demanda saturada e um processo de demissão em massa dos trabalhadores das obras de construção civil. Mas, as instituições presentes no local (e por extensão na região nordeste) devem fazer uso de suas competências e conhecimentos, e aprofundá-los, como aponta Furtado (1984), ser uma estrutura voltada para a resolução dos problemas socioeconômicos do território e atenta à dinâmica das políticas em curso. Isso requer também mobilizar recursos para que venha a se fortalecer uma infraestrutura de C&T local e que apresente capacidade, também, de se articular, de forma sistêmica, com as bases científicas e tecnológicas presentes nos estados vizinhos e demais regiões impactadas com as mesmas políticas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi discutir as capacitações científicas e tecnológicas de Pernambuco e sua interação/relação com as políticas para petróleo, gás, naval e *offshore* no território de Suape. Conforme ressaltado na literatura neo-schumpeteriana (FREEMAN, 1993; CASSIOLATO; LASTRES, 2005; CASSIOLATO, 2003)¹⁰, a estrutura de C&T e seus vínculos com a base produtiva são condições para importar, assimilar, melhorar e difundir tecnologias.

A grande oportunidade que se apresenta para a inserção de Pernambuco na dinâmica nacional de IPGN e *offshore* é a instalação da Petrobras e

outras empresas-âncora, inclusive o próprio porto no território de Suape. O maior desafio disso é construir lá um ambiente inovativo para se romper com o histórico processo de modernização da economia local, buscando, de forma autônoma, importar tecnologias, assimilá-la e melhorá-la. Tal ambiente tem nas demais iniciativas, em termos de políticas para petróleo, gás, naval e *offshore*, no território nacional, elementos centrais para serem construídas e aproveitadas nas oportunidades postas para a indústria de petróleo nacional.

As capacidades de C&T apontam para uma fragilidade de suas estruturas com baixos vínculos entre as instituições e o setor produtivo, o que pode representar um aprendizado incipiente em termos de assimilação, melhoramento e aplicação das técnicas disponíveis e do conhecimento na indústria. Esse deslocamento entre a base de C&T e as estruturas produtivas locais coloca-se como um elemento a ser focado na política produtiva e inovativa brasileira. Sobretudo, quando se está discutindo, em termos de estrutura produtiva, uma realidade marcada pelas desigualdades econômicas, por uma heterogeneidade e inadequada diversidade estrutural. Isso é mais complexo quando se pensa em um sistema produtivo que demanda, de seus fornecedores, fortes capacitações e especializações no abastecimento de produtos e serviços, como é o caso da IPGN e *offshore*.

A Petrobrás deve estar no centro de uma estratégia de política nacional, explícita e implícita (SAGASTI, 2010), para a superação dos desafios e aproveitamento das oportunidades e capacitações, na área de petróleo (as volumosas descobertas de petróleo ratificam a necessidade de uma decisão estratégica do Estado). A Petrobras é fundamental na articulação e potencialização das interações das instituições, visando trocas e acúmulos de conhecimentos e fortalecimento das capacitações científicas e tecnológicas no território nacional. É a instituição capaz de promover uma integração entre as várias universidades, pois o acúmulo de conhecimentos, gerado ao longo de mais de 60 anos de história, habilita a empresa a liderar o processo.

As demandas colocadas pelas empresas-âncora são, portanto, um leque de oportunidades para essas empresas supridoras, e, principalmente, para a consolidação de uma base de C&T endógena,

¹⁰ Para a discussão latino-americana, vide Herrera (1971) e Sagasti (2010; 1978).

como apontam os objetivos estabelecidos nos programas e perseguido pelo Fórum Suape Global. Essa base de C&T endógena deve ser fortalecida e sintonizada com a promoção de processos de aquisição de conhecimentos (codificados e tácitos), seu domínio, uso, melhoramento e difusão no tecido social e produtivo do Território (SAGASTI, 2010). Fazendo frente, dessa forma, aos desafios colocados por essas atividades produtivas que se desenham. E, ao mesmo tempo, podendo ser referência nacional e internacional no desenvolvimento de tecnologias para a área de PGN.

Nessa direção, para evitar que as variadas demandas que vão surgindo, sejam absorvidas pelas empresas e capacitações gestadas fora do território, sejam do lado da qualificação profissional ou capacitações produtivas e tecnológicas e das outras políticas para Pernambuco (automobilística) e, seguindo a vocação histórica do território que advém da economia açucareira e sucroalcooleira, a ênfase, como já se colocou, está na metalmecânica.

Destaca-se a criação do Centro de Tecnologia de Montagem Industrial, Eletromecânica, feita pelo ITEP. Esse centro, aliado aos Laboratórios Integrados de Petróleo e Gás congregam vários laboratórios dentro da UFPE, com investimentos da Petrobras, nascem com a vocação para constituição de um sistema local de inovação com repercussões nacionais, por meio da integração com outras unidades de C&T da Petrobras e das empresas do ramo. Especificamente, com os cinco Aspils definidos como prioritários pelo Prominp, que são: Maragogipe - São Roque (BA), Rio Grande - São José do Norte (RS), Ipatinga - Vale do Aço (MG), Ipojuca - Suape Global (PE) e Itaboraí - Conleste (RJ).

Esses Aspils devem, também, estar construindo, dentro de suas especialidades, infraestrutura de ciência e tecnologia semelhante, que, ligados ao Cenpes da Petrobras, constituem uma oportunidade para conformar um 'sistema nacional de inovação em petróleo', portanto, da endogeneidade calçada na trajetória e experiência local (CASSIOLATO; LASTRES, 1999). No contexto do Pré-sal, essa dimensão de CT&I pode se transformar numa estratégia ainda mais

palpável, em termos de avanço de direcionamento dessa integração sistêmica da base de CT&I e seus aspectos de endogeneização em diferentes realidades e especialidades da área da IPGN & *offshore* do território nacional.

Esse é um dos principais desafios das estratégias de políticas: integrar o sistema de C&T com a base produtiva local e com os sistemas inovativos e produtivos promovidos sob uma lógica de desenvolvimento territorial (local/regional) e nacional. A oportunidade está lançada. Os desafios são ainda maiores por se tratar de um território em cujo entorno (Pernambuco-Nordeste) está arraigada uma estrutura social e de poder político, historicamente constituída e adversa à mudança social e institucional. Em nível nacional, apontam-se oportunidades que têm na Petrobrás e nas reservas de petróleo a possibilidade de 'destravar' a "construção interrompida" e dinamizar, reorientar e construir um sistema nacional ativo para esta e para as próximas ondas longas de progresso técnico.

A conjuntura política e econômica, interna e externa, aponta para enormes desafios para as políticas em curso, inclusive em termos de sua continuidade. No campo internacional, a crise e as incertezas quanto às diretrizes estabelecidas pelos grandes produtores de petróleo estão impactando fortemente nas estratégias brasileiras. Internamente, as correlações de forças estão levando a uma reorientação das políticas em curso. Assiste-se a um redirecionamento dos rumos e das estratégias, que colocam em xeque a consolidação de uma estratégia política de Estado, a conformação de um 'sistema nacional de inovação em petróleo'.

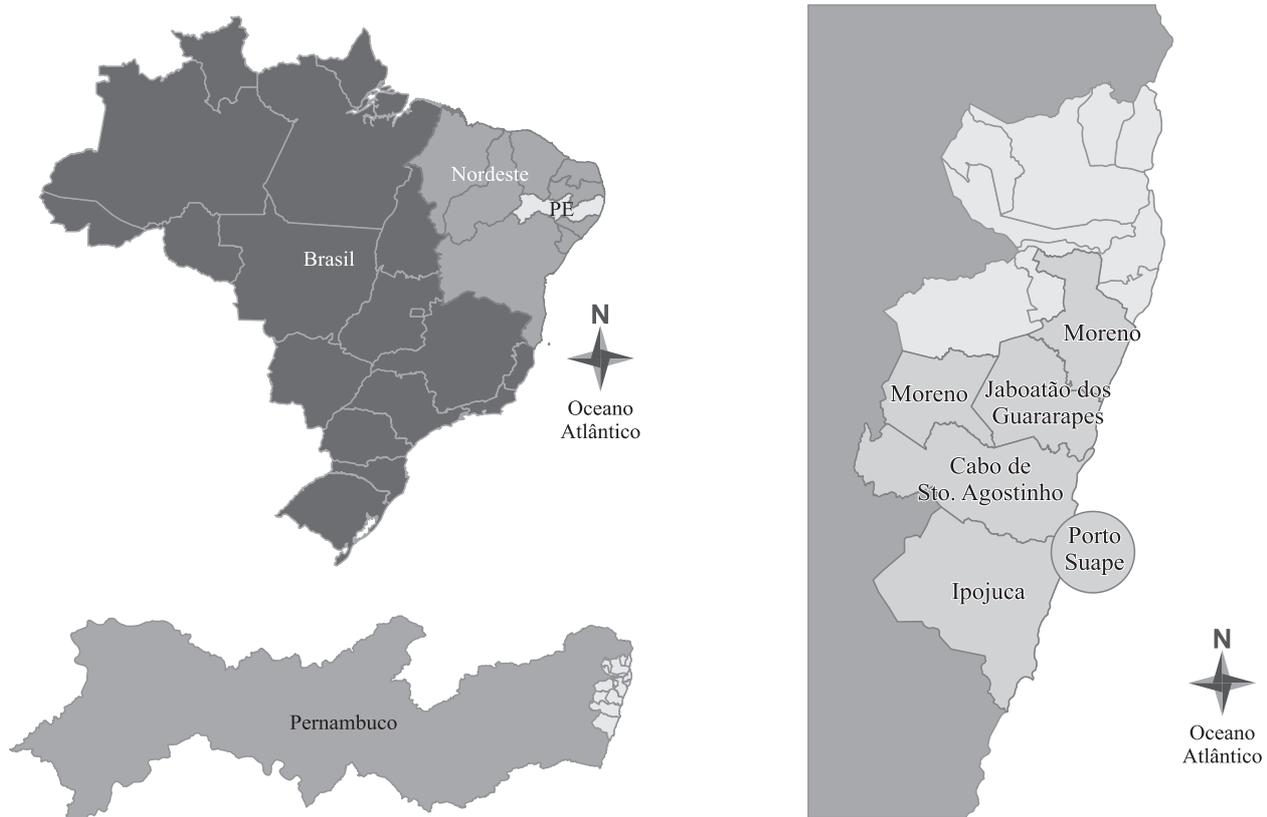
Desafios também são colocados para investigação sobre as políticas e as interações entre a base produtiva e a estrutura de C&T voltados para a indústria PGNO. Esses passam por avanços nos entendimentos: das políticas sistêmicas e os processos de endogeneização dos conhecimentos; do papel das instituições de ensino técnico e superior na dinâmica e no enraizamento dos processos de aprendizados nas estruturas produtivas e inovativas locais; das capacitações tecnológicas e produtivas dos fornecedores de bens e serviços dessas indústrias, entre outros.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, LDA, 2006.
- BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa de mobilização da indústria nacional de petróleo gás e naval**. Disponível em: <http://www.prominp.com.br/prominp/pt_br/pagina-inicial.htm>. Acesso em: jan. 2014.
- CARLSSON, B.; JACOBSSON, S. Diversity creation and technological systems: a technology policy perspective. In: EDQUIST, C. (Ed). **Systems of innovation – technologies, institutions and organizations**. Science, Technology and the International Political Economy Series. Pinter Publishers: London e Washington, 1997.
- CASSIOLATO, J. E. Inovação é uma conquista, por Rogério Lessa. *Ciência e Tecnologia. Revista Rumos*, jan./fev., p. 20-23, 2011.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Sistemas de inovação e desenvolvimento: as implicações de política. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n.1, p.34-45, jan./mar., 2005.
- CASSIOLATO, J. E. **Notas preliminares sobre sistemas de inovação e cooperação**, IE/UFRJ, 2003.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. Inovação, globalização e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico. Rio de Janeiro/RJ, RedeSist. **Nota Técnica**, 1998.
- FREEMAN, C. Introduction. In: FORAY, D. & FREEMAN, C. (Eds.). **Technology and the wealth of nations – the dynamics of constructed advantage**. Pinter Publishers. London and New York, 1993.
- FREEMAN, C. **Innovation and long cycles of economic development**. Internacional Seminar on Innovation and Development at the Industrial Sector. Economics Department, University of Campinas, Campinas, 1982.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crises of adjustment: business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Orgs.), **Technical change and economic theory**. Printer Publishers, London and New York, 1988.
- FREEMAN, C.; SOETE, L. **The economics of industrial innovation**. Cambridge, Mass Press, 3 Ed., 1997.
- FURTADO, C. **Cultura e desenvolvimento em época de crise**. São Paulo: Terra e Paz, 1984.
- HERRERA, A. **Ciencia y política en América Latina**. Ed. SigloVeintiuno. Editores SA, Buenos Aires, 1971.
- JOHNSON, B.; LUNDVALL, B. A. promovendo sistemas de inovação com respostas à economia do aprendizado crescentemente globalizada. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (org.) **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro, Editora de UFRJ/Contraponto, 2005.
- KOELLER, P. **Política nacional de inovação no Brasil – Releitura das estratégias no período 1995-2006**. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.
- LASTRES, H. M. M. **Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento**. Editora da UFRJ: Rio de Janeiro, 2005, p. 429-449,
- LASTRES, H. M. M. et al. Globalização e inovação localizada. In: CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. (Ed.). **Globalização e inovação localizada: experiências de sistemas locais no Mercosul**. Brasília: IBICT, 1999.
- LASTRES, H. M. M. **Políticas para promoção de arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequenas empresas: vantagens de restrições do conceito e equívocos usuais**. Rio de Janeiro/RJ, Rede Sist. Relatório de Atividades de Divulgação do Referencial Conceitual, Analítico e Propositivo, 2004.
- LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO, J. E.; MACIEL, M. L. **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia, 2003.
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. ARROIO, A. Sistemas de inovação e desenvolvimento: mitos e realidades da economia do conhecimento global. In: LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E.; ARROIO, A. (Orgs.) **Sistemas de inovação e desenvolvimento**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ; Contraponto, 2005.

- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. Políticas para arranjos produtivos locais no Brasil. In: OLIVEIRA, F.B. (Ed.). **Política de gestão pública integrada**. Rio de Janeiro: FGV, 2008.
- LUNDEVALL, B. Å. The social dimension of the learning economy. **Druid Working Paper**, 1996.
- LUNDEVALL, B. Å.; BORRÁS, S. Science, technology and innovation policy. In: FAGERBERG, J., MOWERY, D. C.; NELSON, R. R. (Eds). **The Oxford handbook of innovation**. Oxford University Press, 2005.
- LUNDEVALL, B. Å. Innovation as an interactive process: from user-producer interaction to the national system of innovation. In: DOSI, G., FREEMAN, C., NELSON, R., SILVERBERG, G.; SOETE, L. (Eds). **Technical Change and Economic Theory**. Printer Publishers, London and New York, 1988.
- LUNDEVALL, B. A. Introduction. In: LUNDEVALL, B. A. (Ed.). **National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter, 1992.
- LUNDEVALL, B. **National innovation systems: analytical concept and development tool**. Paper to be presented at the DRUID Tenth Anniversary Summer Conference on Dynamics of industry and innovation: organizations, networks and systems. Copenhagen, Denmark, June, 27-29p, 2005.
- MALERBA, F. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy** 31, p. 247-264, 2002.
- MARCELINO, I. S. Políticas regionais de inovação em um cenário institucional fragmentado: o complexo produtivo de petróleo e gás natural no contexto do sistema regional de inovação do Rio de Janeiro. **Revista Pymes, Innovación y Desarrollo**, v. 4, n. 1, p. 37-56, Ene-Abr, 2016.
- MATOS et al. A evolução de arranjos produtivos locais em uma década. In: MATOS, G. P.; BORIN, E.; CASSIOLATO, J. E. (Org.). **Políticas estratégicas de inovação e mudança estrutural 2: uma década de evolução dos arranjos produtivos locais**. Rio de Janeiro: E-papers, 2015.
- MOTA, F. **Análise da política de desenvolvimento produtivo para a área do complexo industrial da saúde**. Nota Técnica. Rio de Janeiro: RedeSist/IE/UFRJ, 2011.
- OLIVEIRA, A. et. al. (Org). Indústria para-petrolífera brasileira competitividade, desafios e oportunidades - projeto Prominp estudo da competitividade da indústria brasileira de bens e serviços do setor de petróleo e gás. **Relatório Segmentos Industriais**, maio de 2007.
- PEIXOTO, F. J. M. **Nanotecnologia e sistemas de inovação: implicações para política de inovação no Brasil**. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, 2013.
- PEIXOTO, F. M.; ARRUDA, D. R.; CHATAGNIER, J. Contextualizando a política de desenvolvimento produtivo no Brasil: os programas mobilizadores em áreas estratégicas. **Relatório de Pesquisa**. Rio de Janeiro/RJ. 2011.
- RAPINI, M. **O financiamento aos investimentos em inovação no Brasil**. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Rio de Janeiro, 2010.
- SAGASTI, F. Conocimiento y desarrollo en América Latina: antecedentes, evolución y perspectivas de las políticas de ciencia, tecnología e innovación. **FORO Nacional/Internacional**. Lima, Perú, agosto del 2010. 273 p.
- SAGASTI, F. Underdevelopment, science and technology: the point of view of the underdeveloped countries. **Science Studies**, v. 3, n. 1, p.47-59, 1978.
- VARGAS, M. A.; BRITTO, J. N. P. **Estudo da competitividade da indústria brasileira de bens e serviços do setor de petróleo e gás**. Sistema Nacional de Inovação em Petróleo e Gás no Brasil, dezembro de 2007.

APÊNDICE A – Localização do território de Suape, Pernambuco



DESEMPREGO SEVERO NO NORDESTE BRASILEIRO: UMA ANÁLISE PARA 2003 E 2013

Severe unemployment in northeast region of the Brazil: an analysis for 2003 and 2013

Elano Ferreira Arruda

Economista. Doutor em Economia., Professor do Departamento de Economia Aplicada da Universidade Federal do Ceará -(UFC).
elano@ufc.br.

Daniel Barboza Guimarães

Economista. Doutor em Economia, Professor do Departamento de Administração da UFC. barbozadan@hotmail.com.

Ivan Castelar

Economista. Ph.D. em Economia., Professor do Curso de Finanças da UFC.
lume1250@yahoo.com.br.

Resumo: O artigo investiga os determinantes do desemprego severo, definido como o estado em que o trabalhador se encontra há mais de um ano desempregado, na região nordeste do Brasil com dados da PNAD de 2003 e 2013 e aplicação de modelos *Probit*. Os resultados mostram uma menor chance de permanência no desemprego para indivíduos do sexo masculino, os chefes de família, os que se declararam negros, os mais jovens e aqueles com ensino superior completo ou em andamento. Os cenários probabilísticos mostram que o indivíduo com menor chance de permanecer no desemprego por mais de um ano é um homem, chefe de família, entre 36 e 45 anos e com nível superior completo ou em andamento, com apenas 0,7% de chance. Por outro lado, o que possui maior probabilidade é mulher, entre 46 e 65 anos, analfabeta e não chefe, com 40% de probabilidade.

Palavras-chave: Desemprego; *Probit*; Nordeste.

Abstract: This work analyzes the determinants of severe unemployment northeastern Brazil, using the 2003 and 2013 PNAD (National Household Survey) data and applying of the Probit model. The results show a lower chance of staying unemployed for males, householders, those who declared themselves black, those who are younger and those with higher education or in the process of getting such education. The probabilistic scenarios show that the individual with less chance to stay in unemployment for more than a year is male, is responsible for the household, between 36 and 45 years of age and with higher level of education, with only a 0.7% chance. On the other hand, the individual which has a higher probability is female, between 46 and 65, illiterate and not the household provider, with a 40% probability.

Keywords: Unemployment; Probit; Northeaest.

1 INTRODUÇÃO

As alterações ocorridas na economia brasileira a partir da década de 90, decorrentes dos processos de reestruturação produtiva, abertura econômica e ajustes fiscais, resultaram em mudanças estruturais na organização econômica do país. Como consequência desse processo, pode-se observar uma nova configuração do mercado de trabalho brasileiro, caracterizada principalmente pela marcante evolução do tempo médio de desemprego.

Esse novo perfil do desemprego resulta numa crescente marginalização de trabalhadores da atividade produtiva, com grande desperdício da força de trabalho e um aumento de uma das formas mais perversas de exclusão social.

A existência e a duração do desemprego, além de reduzirem as condições básicas de sobrevivência, implicam na perda de muitos canais de convivência na sociedade moderna. Quando a permanência se estende por longos períodos, este problema é agravado por dois motivos. Primeiramente, pela diminuição da probabilidade de reingresso no mercado de trabalho e, em segundo lugar, pela indução a ocupações precárias no setor informal, o que pode desencadear um aumento da pobreza e da criminalidade. Nesses termos, a análise dos custos sociais do desemprego deve levar em conta não somente a distribuição diferenciada entre os vários grupos sociais, como também a intensidade com que este os afeta.

Embora a taxa de desemprego seja um importante indicador das condições de atividade econômica, ela oferece uma visão incompleta das condições de funcionamento do mercado de trabalho. Ehrenberg e Smith (2008) argumentam que uma taxa de desemprego de 10%, por exemplo, pode estar indicando pelo menos dois modos de funcionamento do mercado de trabalho. Por um lado, ela pode descrever uma situação em que, a cada mês, 10% da força de trabalho se torna desempregada por apenas dois meses. Nesse caso, o mercado de trabalho é bastante dinâmico com um fluxo intenso de ocorrência de desemprego, mas com durações relativamente pequenas. Por outro lado, ela pode estar refletindo que 10% da força de trabalho se encontra permanentemente desempregada, representando um mercado estagnado, com deformações na demanda por trabalho.

Apesar de a preocupação política estar voltada para a taxa de desemprego, no intuito de compreender seus determinantes, deve-se analisar como se dá a transição dos indivíduos do desemprego para o emprego e de que forma os seus atributos natos ou adquiridos interferem nessa dinâmica (EHRENBERG; SMITH, 2008). A sociedade obviamente sofre mais se pequenos grupos de indivíduos ficam desempregados por longos períodos do que se muitos indivíduos passam rapidamente pelo estado do desemprego, o qual pode ser caracterizado como *ficcional*. Segundo Bivar (1993), é importante conhecer não apenas a taxa de desemprego, mas também o tempo de permanência dos trabalhadores neste estado, o tempo que os trabalhadores empregam para encontrar trabalho e os obstáculos que surgem ao longo do processo de busca.

Nesse sentido, apesar da vasta literatura que examina o fenômeno da duração de desemprego, bem como as transições entre as diversas situações do mercado de trabalho no Brasil e seus estados, não há estudos que investiguem especificamente o grupo dos trabalhadores que estão a mais de um ano na situação de desemprego, aqui tratado como desemprego severo¹. Como ressalta Kiefer (1988), o bem-estar do trabalhador depende mais do tempo em que fica desempregado do que propriamente do fato de estar desempregado. Nessa linha, autores como Ehrenberg e Smith (2008), Allegretto e Lynch (2010) e Mayer (2010, 2014) trabalharam com a definição de desemprego severo, que consiste no estado em que o trabalhador se encontra desempregado há mais de um ano, mas ainda busca emprego. Para eles, além dos aspectos sociais, tratados anteriormente, a consolidação da ocorrência do desemprego severo pode resultar em um aumento do desemprego estrutural, desacelerando os mecanismos de ajustes do mercado de trabalho.

Diante desses fatos, este trabalho busca identificar os determinantes do desemprego severo na região sudeste do Brasil, descobrir quais fatores aumentam as chances de que os residentes no nordeste passem mais de um ano desempregados.

1 Vale destacar que, embora o estado de emprego ou de desemprego sejam resultados do equilíbrio do mercado de trabalho (composto pelos lados da oferta de trabalho e da demanda por trabalho), o presente estudo foca sua abordagem nas características da oferta de trabalho; ou seja, de que forma os atributos natos ou adquiridos do indivíduo afetam sua probabilidade de incidência no desemprego severo.

Essas informações são relevantes na medida em que podem subsidiar políticas públicas no sentido de reduzir a incidência do desemprego severo e as disparidades regionais existentes no Brasil.

Para tal, utilizar-se-ão informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), para os anos de 2003 e 2013, e modelos dicotômicos com hipótese *Probit*. Convém mencionar que, dentre os trabalhos que buscaram investigar os determinantes da duração de desemprego no Brasil, a grande maioria deles faz uso da Pesquisa Mensal de Emprego (PME), realizada pelo IBGE. Todavia, essa pesquisa se limita apenas a seis regiões metropolitanas brasileiras² e acompanha, no Nordeste, apenas as regiões metropolitanas de Recife e Salvador o que torna a sua abrangência bastante limitada no que tange à investigação das condições do mercado de trabalho da região nordeste.

Portanto, o presente artigo pretende preencher essa lacuna ao realizar uma análise dos condicionantes do desemprego severo, considerando informações de todas as nove unidades federativas do nordeste brasileiro³. Além disso, o uso de dois anos, 2003 e 2013, possibilita a análise dos resultados para dois cenários conjunturais distintos. Por fim, outra contribuição do presente estudo é a análise de cenários probabilísticos, possibilitada pelos modelos de escolha discreta, na qual pode-se mensurar a probabilidade que um indivíduo, dadas as suas características, permaneça desempregado por mais de 12 meses no nordeste do Brasil.

Além desta introdução, o trabalho conta com mais cinco seções. Na próxima seção será feita uma revisão da literatura, contemplando evidências empíricas e aspectos teóricos sobre o tema. Em seguida, será realizada uma breve discussão da base de dados utilizada, bem como uma descrição do perfil do desemprego de longa duração no Nordeste do Brasil. Na quarta seção, serão discutidos os aspectos metodológicos. Os resultados e a análise dos efeitos marginais e cenários probabilísticos são discutidos na quinta seção. E, por fim, são tecidas as considerações finais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Apesar da ampla literatura nacional e internacional sobre duração de desemprego, poucos estudos se dedicaram especificamente ao exame do desemprego severo e, os que o fizeram, concentraram-se apenas em aspectos descritivos; ou seja, não utilizaram modelagem econométrica. De acordo com Shorrocks (2009) muitos autores têm contribuído para o estudo da duração do desemprego. No entanto, não surgiu consenso sobre a definição mais adequada acerca de um período de permanência no desemprego ou sobre a melhor metodologia a ser utilizada em tais estudos.

Dessa forma, nessa seção far-se-á uma exposição dos principais estudos internacionais e nacionais que abordaram questões associadas à duração do desemprego e à transição entre as diversas situações do mercado de trabalho para utilizá-los como referência tanto para a construção das variáveis utilizadas no modelo empregado neste artigo, como para a discussão dos resultados.

Os primeiros estudos voltados a buscar explicações para a duração do desemprego surgiram na década de 1970, dentre os quais se destacam os de Lancaster (1979), Nickell (1979) e Lancaster e Nickell (1980), os quais apresentaram uma metodologia de modelos com função risco para analisar a duração do desemprego. Desde então, diversos autores passaram a analisar como se dá a transição dos indivíduos do desemprego para o emprego e de que forma os seus atributos natos ou adquiridos interferem nessa dinâmica.

Em um desses trabalhos, Kupets (2006) analisou os determinantes da duração do desemprego na Ucrânia. Os resultados revelaram que indivíduos mais velhos, solteiros, com menor instrução formal, vivendo em cidades pequenas ou em áreas rurais e que dependem de algum tipo de renda familiar, pensão ou renda de trabalho informal ou de subsistência apresentaram uma maior chance de permanecerem na situação de desemprego.

Boršič e Kavkler (2009), Du e Dong (2009) e Theodossiou e Zarotiadis (2010) encontraram que as mulheres levam mais tempo para encontrar emprego do que os homens em estudos realizados para a Eslovênia, China e Grécia, respectivamente. Além disso, Theodossiou e Zarotiadis (2010) destacam que existe uma maior duração de desemprego para pessoas acima de

2 Regiões metropolitanas de Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre.

3 Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe.

45 anos, funcionários do comércio e do setor de serviços. Com relação ao nível de educação, Rose e Ordine (2010) e Boršič e Kavkler (2009) em estudos realizados para a Itália e Eslovênia, respectivamente, destacam que quanto maior for o nível de escolaridade dos indivíduos maior será o risco de sair do estado de desemprego.

Com vistas a identificar os determinantes da probabilidade da saída da situação de desemprego na Turquia, Tansel e Taşçi (2010) realizaram um estudo comparativo entre os gêneros e verificaram que essa probabilidade é menor para as mulheres. No entanto, os efeitos dos determinantes utilizados, com exceção do estado civil, sobre a probabilidade de sair do desemprego para o emprego, foram semelhantes entre os homens e as mulheres.

Haynes et al. (2011) realizaram uma análise para verificar os determinantes do desemprego entre os gêneros na Austrália e verificaram que homens mais velhos e casados apresentam uma menor chance de permanecerem no estado de desemprego, enquanto que a presença de crianças com idade inferior a cinco anos aumenta o tempo de uma mulher no desemprego. Já Kherfi (2015) realizou um estudo para o Egito e verificou que o tempo de permanência no estado de desemprego é maior para os indivíduos do sexo feminino, com ensino médio e para aqueles que ingressaram mais cedo no mercado de trabalho.

Embora a duração do desemprego seja uma variável relevante, uma rápida revisão dos estudos sobre mercado de trabalho no Brasil mostra certa escassez de trabalhos tratando deste tema. O primeiro estudo de análise de duração de desemprego no Brasil só foi realizado na década de 1990, Bivar (1993), o qual analisa a duração esperada das ocorrências de desemprego na região metropolitana de São Paulo, para o período de 1983 a 1990, através dos dados da Pesquisa Mensal de Emprego (PME). O autor encontrou que a duração média esperada é de 6 meses e que 66% das pessoas desempregadas permanecem neste estado por mais de 6 meses. Após o trabalho pioneiro de Bivar (1993), outros autores passaram a se dedicar ao estudo dos determinantes do desemprego no Brasil.

Penido e Machado (2000) analisaram a duração do desemprego para a região metropolitana de Belo Horizonte e encontraram a duração média de 7 meses e que indivíduos com maior escolaridade e com maior tempo de inatividade apresentam

menor probabilidade de encontrar novo posto de trabalho. Ainda para Belo Horizonte, Antigo e Machado (2006) encontraram que os mais jovens e os que estavam há mais tempo desempregados apresentaram maiores incidências no desemprego e menores probabilidades de obterem uma colocação no mercado de trabalho.

Já para São Paulo, Avelino (2001) observou que os desempregados chefes de família, homens que não estudavam e que já trabalharam anteriormente, que não possuíam carteira assinada no último emprego e tinham emprego anterior na construção civil, conseguem emprego mais rapidamente. Menezes e Dedeca (2006) analisaram a duração completa do desemprego nas regiões metropolitanas de Salvador e de São Paulo, no período compreendido entre 2000 e 2002. Foi também verificada a influência que a taxa de desemprego exerce sobre a duração do desemprego. Os resultados apontam uma duração média em estado estacionário de 9.4 meses para a região metropolitana de Salvador e de 8.8 meses para a região metropolitana de São Paulo.

Oliveira e Carvalho (2006) utilizaram dados da pesquisa de padrão de vida (PPV) do IBGE e encontraram, entre outros resultados, que o nível educacional do trabalhador possui um efeito negativo sobre o risco do trabalhador brasileiro de deixar o estado de desemprego. Mulheres e trabalhadores mais velhos também exibem efeito negativo, o que revela certa discriminação no mercado de trabalho do Brasil.

A maioria dos trabalhos busca enfatizar o Brasil metropolitano. Em um desses estudos, Menezes Filho e Picchetti (2000) encontraram que a duração esperada do desemprego é maior para os indivíduos mais velhos, os não chefes, os mais educados, aqueles que foram demitidos do último emprego, os com menor rotatividade, os que desejam empregar-se no setor formal e os que não possuem experiência de trabalho. Também verificaram que a taxa de saída do desemprego é crescente entre o primeiro e o sexto mês de duração. Penido e Machado (2002) constataram que indivíduos com o primeiro grau completo, com maior tempo de inatividade, na condição de filho, idosos e mulheres possuem menor probabilidade de encontrar um novo posto de trabalho.

Já Menezes e Cunha (2012) utilizaram, além das características pessoais dos indivíduos desempregados, aspectos macroeconômicos

e regionais. Os resultados sugerem que a probabilidade de permanência na situação de desemprego é maior para as pessoas do sexo feminino, mais escolarizadas, não brancas e que não são chefes de família. Além disso, verificaram que os indivíduos das regiões metropolitanas de Salvador e Rio de Janeiro permanecem mais tempo no desemprego, e que este é positivamente relacionado com a taxa de desemprego e com a inflação, e negativamente relacionado com o rendimento médio do trabalhador e o Produto Interno Bruto (PIB).

Visando analisar de que maneira a duração do desemprego, bem como as características do trabalhador estão relacionadas com as probabilidades de transição do desemprego para o emprego formal, informal e para a inatividade, Reis e Aguas (2014), utilizando dados longitudinais da PME e modelos econométricos de duração, mostraram que a probabilidade de um trabalhador desempregado obter um emprego, seja formal ou informal, aumenta com a duração do desemprego, e que a probabilidade de transição do desemprego para a inatividade também se torna cada vez maior com o tempo de desemprego. E, ainda, as probabilidades de transição para um emprego formal são maiores para os mais escolarizados, os homens e os mais jovens.

Buscando analisar a validade dos métodos correntes de distinção entre desemprego e inatividade, Aguas, Pero e Ribeiro (2014) utilizaram uma abordagem baseada no comportamento de uma categoria de indivíduos que não estão ocupados e não procuram trabalho, porém têm o desejo de trabalhar. Os autores verificaram que as pessoas inativas que desejam trabalhar têm claramente um comportamento distinto daquelas que não procuram emprego e nem desejam trabalhar, estando mais próximas do estado de desemprego.

Já Reis (2015) analisou o processo de transição dos jovens do desemprego para o primeiro emprego. Os resultados encontrados mostram que jovens sem experiência no mercado de trabalho têm probabilidades mais baixas de saírem do desemprego, mesmo em relação a indivíduos na mesma faixa etária que já tiveram trabalho anteriormente. Além disso, o autor verificou que jovens e adultos com alguma experiência anterior de trabalho apresentam probabilidades semelhantes de transição do desemprego para o emprego.

Recentemente, alguns pesquisadores começaram a empregar esforços para discutir como se dá a incidência do desemprego severo, condicionando-o a atributos, natos ou adquiridos, dos indivíduos. Essas informações são de extrema relevância tanto para a condução da política social, como para diagnosticar expansões do desemprego estrutural no mercado de trabalho.

Em virtude do avanço recente do desemprego severo em vários países europeus, Ehrenberg e Smith (2008) argumentaram que esse fenômeno traz graves consequências em termos de aumento dos indicadores de pobreza, informalidade, criminalidade e perda de bem-estar na sociedade. Além disso, os autores advertiram para o fato de que, em não se identificando os grupos mais afetados para combater a severidade do desemprego, esta pode passar a compor o desemprego estrutural, ocasionando graves mudanças no mercado de trabalho.

Mayer (2010) argumentou que entre dezembro de 2007 e junho de 2009, durante a crise americana, houve um aumento sem precedentes nas estatísticas de desemprego severo e que, de modo a interromper este avanço e mitigar possíveis repercussões estruturais deste sobre o mercado de trabalho, são necessários estudos para identificar os grupos mais afetados e políticas públicas direcionadas a reverter essa tendência. O autor, a partir de uma análise descritiva dos dados, mostrou que os trabalhadores mais velhos, os não negros e os não hispânicos apresentaram maior participação no desemprego severo. Em estudo mais recente e com base de dados ampliada, Mayer (2014), analisou, entre 2006 e 2014, a subutilização de mão de obra e a severidade do desemprego por categorias de análise, concluindo que os trabalhadores mais velhos e os menos instruídos se mostraram mais afetados pelo desemprego severo.

Ainda para a economia americana, Allegretto e Lynch (2010) analisaram a evolução do desemprego severo de 1989 até a crise em 2009 e sua distribuição entre os grupos de análise. Os autores destacaram a forte evolução pós-crise das ocorrências de desemprego severo e que este fenômeno é mais presente entre as mulheres, entre os trabalhadores mais jovens e entre os não negros.

A contribuição do presente trabalho reside em estudar não o risco de sair do desemprego, como foi o objetivo da maioria dos estudos supracitados, mas

de investigar quais são os fatores que aumentam as chances de um indivíduo estar desempregado há mais de um ano, aqui tratado como severidade do desemprego, na região nordeste do Brasil em 2003 e 2013; ou seja, dado que um indivíduo, residente em um dos estados desta região, está desempregado, quais atributos, natos ou adquiridos, influenciam significativamente a probabilidade de ocorrência da situação de desemprego severo?

3 FONTE E TRATAMENTO DOS DADOS

A base de dados empregada neste estudo foi extraída considerando-se apenas indivíduos com idade entre 15 e 65 anos e que se encontravam desempregados por um período de até 60 meses⁴, na semana de referência. Para responder as indagações propostas, será realizado um exercício empírico, mediante o uso do modelo *Probit*, que indicará quais atributos pessoais aumentam as chances de um trabalhador no nordeste brasileiro passar mais de 12 meses desempregado, ou seja, estar no desemprego severo⁵.

Portanto, a variável dependente é binária e assume valor 0, caso o indivíduo permaneça desempregado até 12 meses, e 1 se este permanecer entre 13 e 60 meses neste estado. Vale destacar que só foram considerados indivíduos que efetivamente tomaram providência para encontrar trabalho na semana de referência da pesquisa, uma vez que Aguas, Pero e Ribeiro (2014) argumentam que os indivíduos desocupados que não procuram e nem desejam trabalhar estão mais próximos do estado de desemprego em relação àqueles que ainda buscam trabalho. O Quadro 1 apresenta as variáveis explicativas⁶ e dependentes, bem como suas descrições e efeito esperado sobre a permanência no desemprego.

4 Indivíduos com mais 60 meses podem estar no desemprego por desalento e não tomam mais providência para procurar trabalho, por não acreditarem que encontrarão.

5 Como o conceito utilizado pelo IBGE e OIT para pessoa ocupada se refere ao indivíduo que, na semana de referência, trabalhou pelo menos uma hora completa em trabalho remunerado em dinheiro, produtos, mercadorias ou benefícios (moradia, alimentação, roupas, treinamento etc.) ou em trabalho sem remuneração direta em ajuda à atividade econômica de membro do domicílio ou, ainda, as pessoas que tinham trabalho remunerado do qual estavam temporariamente afastadas nessa semana, o desemprego severo aqui considerado pode estar subestimado, uma vez que muitos agentes “ocupados” podem estar exercendo ocupações esporádicas naquela semana, sem configurar um emprego de fato.

6 A escolha dessas variáveis baseia-se em Bivar (1993), Menezes Filho e Picchetti (2000), Penido e Machado (2002), Oliveira e Carvalho (2006) e Ehrenberg e Smith (2008).

Em relação aos sinais esperados, ao se construir a variável Gênero e definir como categoria de referência as pessoas do sexo feminino, espera-se um sinal negativo para o coeficiente estimado desta variável, o que indica que os homens devem permanecer menos tempo no desemprego. Tal resultado revelaria a presença de certa discriminação por gênero no mercado de trabalho (OLIVEIRA; CARVALHO, 2006) e, ainda, a predominante e tradicional atuação feminina em atividades do lar (MENEZES FILHO; PICCHETTI, 2000). A idade deve afetar positivamente a permanência na situação de desemprego (PENIDO; MACHADO, 2002; REIS; AGUAS, 2014); uma vez que, quanto maior a idade, maior a chance de permanecer desempregado. Desse modo, como a categoria de referência é composta por indivíduos com idade entre 46 a 65 anos, espera-se que os coeficientes estimados das demais *dummies* de idade apresentem sinal negativo.

No caso do desempregado ser o chefe da família, espera-se que isto exerça influência negativa sobre a sua permanência na situação de desemprego; considerando que este é o arrimo da família e tende, portanto, a arcar com a maior parte das obrigações financeiras. Autores como Bivar (1993), Menezes Filho e Picchetti (2000) e Avelino (2001) encontram evidências que justificam tal expectativa. No tocante à raça, Reis e Aguas 2014 encontram evidências de que os negros apresentam maiores probabilidades de transição para empregos formais e informais do que os brancos. Portanto, espera-se um efeito negativo dessa variável sobre a permanência no desemprego por mais de um ano.

Já em relação à variável de nível educacional, tendo em conta o nível de instrução formal, espera-se que o impacto desta seja positivo sobre a permanência no desemprego por longos períodos, uma vez que a categoria omitida é o ensino superior incompleto ou completo; ou seja, espera-se que indivíduos com menos instrução passem mais tempo na condição de desemprego. Apesar dessa expectativa, vale ressaltar que existe certa possibilidade da ocorrência de um resultado no caminho oposto, uma vez que Menezes Filho e Picchetti (2000) argumentam que os indivíduos mais escolarizados possuem maiores salários de reserva e, portanto, são mais seletivos, o que os leva a passar mais tempo no desemprego.

Considerando a variável urbana, espera-se um sinal negativo; ou seja, as zonas urbanas

apresentam melhor infraestrutura e um mercado de trabalho mais dinâmico, levando os seus residentes a passarem menos tempo na condição de desemprego, quando comparados àqueles residentes em áreas rurais.

Quadro 1 – Variáveis utilizadas no modelo proposto

Variáveis explicativas	Descrição	Efeito esperado
Gênero	0 – Feminino; 1 – Masculino.	(-)
Idade	Id1 – 1 se tiver entre 15 e 25 anos; 0, caso contrário;	(-)
	Id2 – 1 se tiver de 26 a 35 anos de idade; 0, caso contrário;	(-)
	Id3 – 1 se tiver de 36 a 45 anos de idade; 0, caso contrário;	(-)
	Id4 – 1 se tiver de 46 a 65 anos; 0, caso contrário.	**
Chefe	0 – se o entrevistado não for o chefe da família; 1 – no caso do entrevistado ser o chefe da família.	(-)
Urbana	0 – se o entrevistado morar em zona rural; 1 – se o entrevistado morar em zona urbana.	(-)
Negro	0 – se declarar não negro; 1 – se declarar negro.	(-)
Nível de Instrução Formal	E1 – Sem Instrução Formal;	(+)
	E2 – Ensino Fundamental Incompleto e Completo;	(+)
	E3 – Ensino Médio Incompleto e Completo;	(+)
	E4 – Ensino Superior Incompleto e Completo.	**
Variável dependente	Descrição	
Desemprego	0 – se o indivíduo estiver desempregado até 12 meses; 1 – se o indivíduo estiver desempregado entre 13 e 60 meses.	*

Fonte: Elaboração Própria.

Nota: (*) São considerados desempregados aqueles que se encontravam desocupados na semana de referência e que haviam tomado providência para conseguir emprego na semana de referência da pesquisa.

(**) Categoria de Referência.

A Tabela 1 apresenta uma síntese descritiva da base de dados utilizada em 2003 e 2013. Vale destacar que, como as variáveis do modelo são binárias, suas médias representam a proporção de indivíduos que apresentam a característica valorada pelo número 1 como, por exemplo, em 2003, 51% dos indivíduos da amostra são homens⁷, 18% estão

⁷ As variáveis binárias como, por exemplo, homem e negro são complementares a mulher e não negro; sendo assim, a proporção de pessoas do sexo feminino e de não negros é 49% e 90% da amostra de 2003, respectivamente.

no desemprego severo, 42% são chefes de família, 88% moravam em área urbana e 10% se consideram negros. Já em 2013, essas proporções passaram, respectivamente, para 53% de homens, 13% no desemprego severo, 39% de chefes de família, 83% residentes em área urbana e 12% negros.

Examinando o nível de instrução formal observa-se, respectivamente para 2003 e 2013, que 9% e 7% dos indivíduos eram analfabetos, 56% e 35% tinham nível fundamental incompleto ou completo, 30% e 45% possuíam ensino médio incompleto ou completo e 5% e 13% tinham curso superior em andamento ou completo.

Por fim, considerando a idade dos indivíduos, respectivamente em 2003 e 2013, 36% e 37% deles tinham entre 15 e 25 anos, 44% e 31% tinham entre 26 e 35 anos, 18% e 19% tinham entre 36 e 45 anos e, por fim, 1% e 13% tinham entre 46 e 65 anos.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis utilizadas

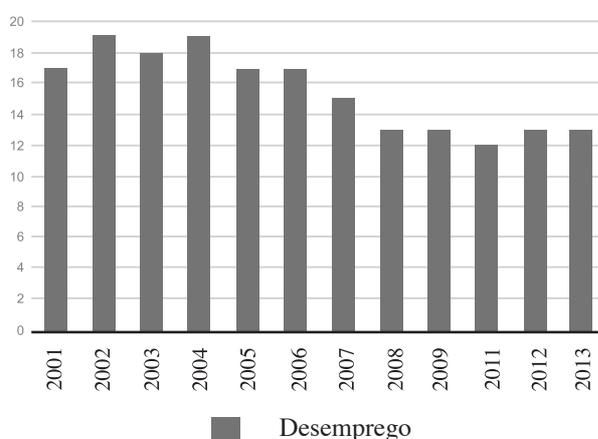
Variáveis	Estatísticas descritivas das variáveis em 2003				
	Observações	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Desemprego	2.723	0,18	0,27	0	1
Chefe	2.723	0,42	0,49	0	1
Urbana	2.723	0,88	0,32	0	1
E1	2.723	0,09	0,28	0	1
E2	2.723	0,56	0,49	0	1
E3	2.723	0,30	0,45	0	1
E4	2.723	0,05	0,20	0	1
Raça	2.723	0,10	0,29	0	1
Gênero	2.723	0,51	0,50	0	1
Id1	2.723	0,36	0,48	0	1
Id2	2.723	0,44	0,49	0	1
Id3	2.723	0,18	0,39	0	1
Id4	2.723	0,01	0,11	0	1
Variáveis	Estatísticas Descritivas das variáveis em 2013				
Desemprego	2.490	0,13	0,33	0	1
Chefe	2.490	0,39	0,49	0	1
Urbana	2.490	0,83	0,37	0	1
E1	2.490	0,07	0,25	0	1
E2	2.490	0,35	0,48	0	1
E3	2.490	0,45	0,50	0	1
E4	2.490	0,13	0,34	0	1
Raça	2.490	0,12	0,33	0	1
Gênero	2.490	0,53	0,50	0	1
Id1	2.490	0,37	0,48	0	1
Id2	2.490	0,31	0,46	0	1
Id3	2.490	0,19	0,39	0	1
Id4	2.490	0,13	0,34	0	1

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1 Perfil do desemprego severo no nordeste

Após apresentar a fonte e a descrição dos dados utilizados para aferir os determinantes da permanência por mais de um ano no desemprego na região nordeste do Brasil, se faz pertinente realizar uma análise descritiva da incidência do desemprego severo nesta região para se ter, inicialmente, algumas evidências sobre os seus determinantes. O Gráfico 1 apresenta a evolução anual da média desse indicador nos últimos dez anos no nordeste brasileiro.

Gráfico 1 – Proporção de trabalhadores no desemprego severo (%)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD.

Os dados mostram que, entre 2001 e 2013, em média, 16% dos desempregados estavam nesta situação entre 13 e 60 meses. Em termos gerais, a proporção de trabalhadores no desemprego severo apresentou uma redução média de 2,3% a.a. no período considerado⁸.

Em seguida, analisou-se a evolução da distribuição desse indicador por grupos de análise entre 2007 e 2013. Os gráficos estão compilados na Figura 1. Vale ressaltar que a amostra utilizada para a construção dos gráficos a seguir engloba apenas as pessoas que estão desempregadas a mais de um ano e que ainda estão procurando emprego. De uma maneira geral, conforme pode ser verificado nos gráficos 2 a 5, não há mudanças significativas nas características dos indivíduos em situação de desemprego no período de 2007 a 2013, ou seja, não há grandes variações nos perfis dos desempregados

⁸ Taxa de crescimento anual média calculada como $\frac{M_t - M_0}{T}$, onde M_t denotam as médias dos períodos final e inicial, respectivamente, e T é o número de períodos considerados, $T=12$.

no período em análise. O gráfico 2 apresenta uma comparação entre a proporção de homens e mulheres que estão no desemprego severo e mostra que as proporções de homens nesse estado variam entre 27% e 29% e, para as mulheres, entre 73% a 71% no período analisado. A análise dos demais gráficos revela que, em média, a maior parcela dos indivíduos que estão desempregados por um período de 13 a 60 meses é composta por mulheres (74%), não negros (89%), jovens entre 15 e 25 anos (51%) e com ensino médio incompleto ou completo (49%).

Gráfico 2 – Desemprego severo por gênero no Nordeste

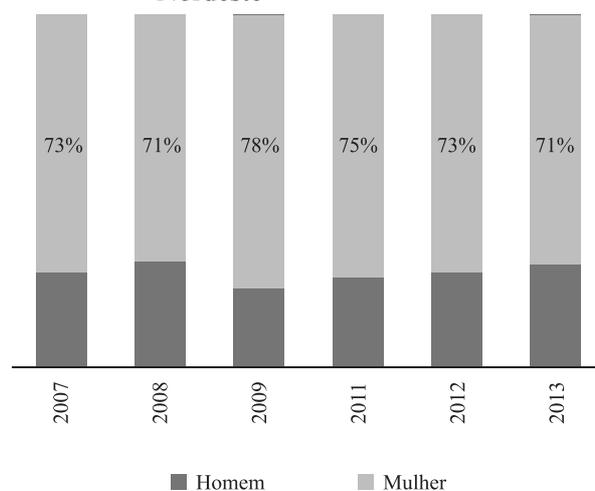


Gráfico 3 – Desemprego severo por raça no Nordeste

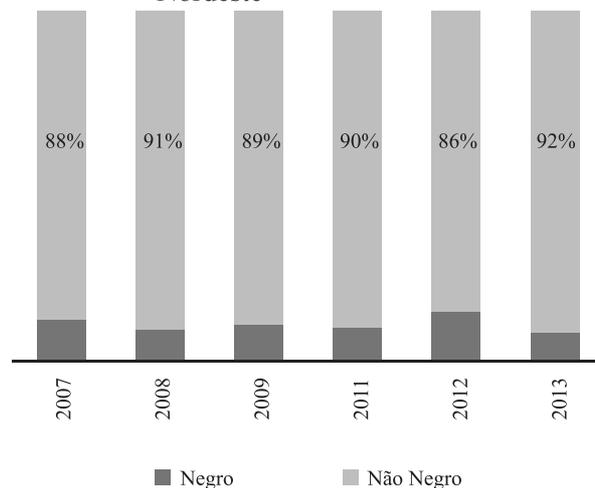


Gráfico 4 – Desemprego severo por escolaridade no Nordeste

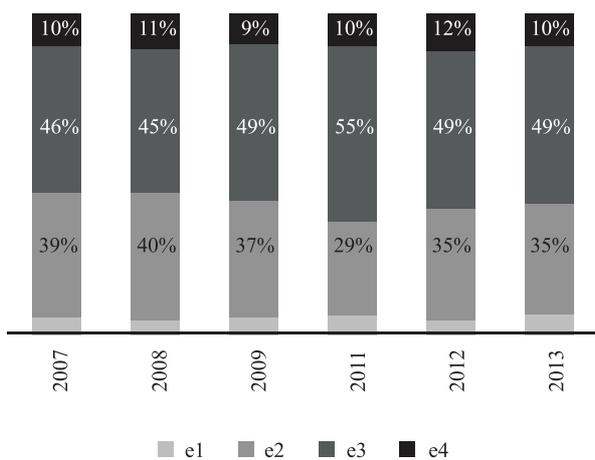
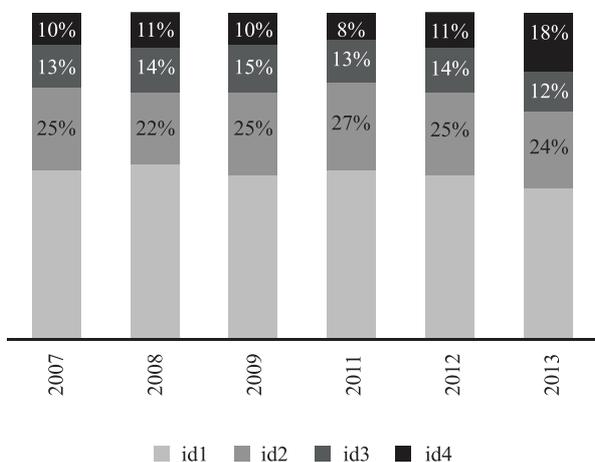


Gráfico 5 – Desemprego severo por idade no Nordeste



Fonte: Gráficos elaborados pelos autores com base nos dados da PNAD.

4 MODELO PROBIT

O modelo *Probit* é desenvolvido através do uso de uma variável não observada denominada *latente*, a qual é assumida possuir determinada distribuição de probabilidade (DAVIDSON; MACKINNON, 2004). Nesses termos, a especificação do modelo com a variável dependente binária observada dada por,

$$Y_i = X_i' \beta + \mu_i \quad (1)$$

Onde $Y_i = 1$ se ocorre sucesso ou $Y_i = 0$, caso contrário. Como a estimação deste modelo não garante estar contido no intervalo $(0,1)$, a sua reformulação é feita através da criação de uma variável latente (μ_i) em substituição a Y_i . Neste sentido, e assumindo a hipótese *Probit*, segue

uma distribuição normal padronizada. O sinal da variável latente não observada, determinará o valor que a variável binária observada, assumirá; ou seja, se for positiva ou negativa, assume o valor 1 ou 0 respectivamente. Desse modo, torna-se possível computar a probabilidade de que assumo o valor 1, a qual será dada por,

$$\begin{aligned} \Pr(Y = 1) &= \Pr(Y > 0) = \\ &= \Pr(X' \beta + u > 0) = \\ &= \Pr(u > -X' \beta) = \\ &= \Pr(u_i < X_i' \beta) = \Phi(X_i' \beta) \end{aligned} \quad (2)$$

Onde: $\Phi(X_i' \beta)$ é a função de probabilidade cumulativa da distribuição normal padrão.

Para a finalidade deste artigo, a variável observada assumirá o valor 1, se na semana de referência das PNAD 2003 e 2013, o indivíduo estiver desempregado entre 13 e 60 meses; se ele estiver desempregado a menos de 13 meses, tal variável assumirá o valor 0.

Neste modelo, os efeitos marginais dos regressores nas probabilidades não serão dados diretamente pelos coeficientes das variáveis explicativas, então para $\Pr(y_i=1)$ e $\Pr(y_i=0)$ os efeitos marginais de mudanças nas variáveis explicativas serão dados por,

$$\begin{aligned} \frac{\partial \Pr(y=1)}{\partial x} &= \Phi(x' \beta) \cdot \beta \quad e \\ \frac{\partial \Pr(y=0)}{\partial x} &= -\Phi(x' \beta) \cdot \beta \end{aligned} \quad (3)$$

Percebe-se pelas formulações acima que majorando-se o valor de um dos regressores, a aumenta se o sinal do coeficiente da variável majorada for negativo e declina se tal coeficiente for positivo. Para a o raciocínio é análogo.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para analisar os determinantes da severidade do desemprego no nordeste do Brasil, estimaram-se dois modelos *Probit*, para 2003 e 2013, respectivamente. Inicialmente, verificou-se a existência de heterocedasticidade através dos testes de White e de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg, nos quais ambos indicaram que a variância dos erros

não é constante e, portanto, optou-se pelo estimador robusto na presença de heterocedasticidade em ambos os modelos.

Além disso, os dois modelos se mostraram globalmente significativos tanto pela estatística de Wald como pela de razão de verossimilhança; ou seja, pode-se rejeitar a hipótese de que todos os coeficientes são nulos, inclusive ao nível de significância de 1%. Em termos gerais observa-se que as variáveis se mostraram estatisticamente significantes aos níveis usuais, com exceção das variáveis Urbana, Raça e E3, no modelo de 2003; e apenas da variável Urbana, no modelo de 2013; ou seja, em 2003 no Nordeste, morar em zona urbana, se declarar negro e ter ensino médio, incompleto ou completo, quando comparado a quem possui ensino superior, não parece influenciar a incidência do desemprego severo. Apesar disso, observam-se evidências semelhantes em ambos os modelos, mesmo considerando cenários conjunturais distintos, confirmando a robustez dos efeitos das variáveis utilizadas. Os resultados estão sintetizados na Tabela 2.

Em ambos os modelos estimados, se um trabalhador desempregado é chefe de família, menor será a probabilidade de incidência no desemprego severo, é o que indica o sinal do coeficiente da variável Chefe. Esse resultado também foi encontrado por Menezes Filho e Picchetti (2000) e Avelino (2001). As *dummies* de idade indicam que quanto mais jovem for o desempregado, menores serão as chances de ocorrência do desemprego severo, quando comparados aos indivíduos que

possuem entre 46 e 65 anos. Autores como Penido e Machado (2002) e Oliveira e Carvalho (2006) também encontraram evidências semelhantes.

Os modelos também revelam que, quanto menor o nível de instrução formal do trabalhador, maior será a probabilidade de ocorrência do desemprego severo. Vale destacar que os resultados nessa direção também foram encontrados por Menezes Filho e Picchetti (2000) e Penido e Machado (2002). Ambos os modelos também mostram que as chances de um trabalhador do sexo masculino passar mais de 12 meses desempregado também são menores, o que indica certa discriminação por gênero no mercado de trabalho do nordeste brasileiro. Autores como Avelino (2001), Menezes e Dedecca (2006) e Reis (2015) também encontraram evidências nessa direção.

Apesar de não se mostrar estatisticamente significativa para o modelo do ano de 2003, a variável Raça, em 2013, indica que os desempregados negros possuem menor probabilidade de incidência de desemprego severo, resultado que corrobora o encontrado por Reis e Aguas (2014), os quais apresentaram evidências de que os negros apresentam maiores chances de saírem do desemprego para empregos formais e informais do que os brancos. Como o estudo concentra-se em examinar as chances de permanência por mais de 12 meses no desemprego, esse resultado parece indicar que os indivíduos negros possuem um salário de reserva menor do que os demais, sendo, portanto, menos seletivos na procura por emprego.

Tabela 2 – Resultados dos modelos estimados para 2003 e 2013. Estimções robustas para heterocedasticidade

Modelo para o ano de 2003				Modelo para o ano de 2013			
Variáveis	Coef.	Efeitos marginais	Valor P	Variáveis	Coef.	Efeitos marginais	Valor P
<i>Gênero*</i>	-0,68	-0,09	0,00	<i>Gênero*</i>	-0,64	-0,12	0,00
<i>Raça</i>	0,03	0,005	0,74	<i>Raça**</i>	-0,23	-0,04	0,03
<i>Urb</i>	0,10	0,01	0,36	<i>Urb</i>	0,07	0,01	0,41
<i>Chefe**</i>	-0,16	-0,02	0,02	<i>Chefe*</i>	-0,46	-0,08	0,00
<i>E1**</i>	0,39	0,06	0,04	<i>E1*</i>	0,52	0,12	0,00
<i>E2**</i>	0,33	0,04	0,02	<i>E2*</i>	0,47	0,09	0,01
<i>E3</i>	0,23	0,03	0,26	<i>E3*</i>	0,36	0,07	0,00
<i>Id1*</i>	-0,67	-0,08	0,01	<i>Id1**</i>	-0,22	-0,04	0,03
<i>Id2*</i>	-0,66	-0,08	0,01	<i>Id2*</i>	-0,43	-0,07	0,01
<i>Id3***</i>	-0,45	-0,04	0,09	<i>Id3*</i>	-0,56	-0,08	0,00
Estatísticas do Modelo para 2003				Estatísticas do Modelo para 2013			
Teste Wald				Teste Wald			
Chi2(10) = 105,27 - Valor-p = 0,00				Chi2(10) = 147,07 - Valor-p = 0,00			
Razão de Verossimilhança				Razão de Verossimilhança			
Chi2 (10) = 101,30 - Valor-p = 0,00				Chi2 (10) = 172,99 - Valor-p = 0,00			
Teste de Heterocedasticidade White				Teste de Heterocedasticidade White			
Chi2 (48) = 151,7 - Valor-p = 0,00				Chi2 (49) = 235,73 - Valor-p = 0,00			
Teste de Heterocedasticidade				Teste de Heterocedasticidade			
Breusch-Pagan/Cook-Weisberg				Breusch-Pagan/Cook-Weisberg			
Chi2 (1) = 485,40 - Valor-p = 0,00				Chi2 (1) = 400,54 - Valor-p = 0,00			
R ² de McFadden			0,07	R ² de McFadden			0,10
Count R ²			0,92	Count R ²			0,87
Número de Observações			2.723	Número de Observações			2.490

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados obtidos.

Nota: * Significante a 1%. ** Significante a 5%. *** Significante a 10%.

Como relatado anteriormente, os coeficientes estimados no modelo *Probit*, por meio dos seus sinais, indicam apenas o sentido do impacto que a variável explicativa do respectivo coeficiente, *ceteris paribus*, ocasiona na probabilidade de permanência na situação de desemprego por mais de um ano. Para se ter as magnitudes de tais impactos, foram estimados os efeitos marginais, a partir da equação 3. Tais efeitos também estão destacados na Tabela 2.

Percebe-se, ainda pela Tabela 2, que apenas os efeitos marginais das variáveis Urbana, Raça e E3 não se mostraram estatisticamente significantes para o modelo do ano de 2003, indicando que ao se comparar indivíduos idênticos, exceto por morar em zona urbana (em comparação com àqueles residentes em áreas rurais), ou se declarar negro (em relação aos não negros), ou possuir ensino médio incompleto ou completo (quando comparados aos que possuem ensino superior) não modifica a probabilidade de ocorrência

de desemprego severo. Em 2013, apenas o efeito marginal da variável urbana se mostrou insignificante do ponto de vista estatístico. Todos os demais efeitos marginais se mostraram estatisticamente robustos aos níveis usuais.

Corroborando o que já havia sido mencionado, constatou-se que as variáveis Chefe, Negro e Gênero, além das *dummies* de idade Id1, Id2 e Id3, influenciam negativamente a probabilidade de incidência do desemprego severo no nordeste do Brasil, ao passo que as *dummies* de instrução formal, E1, E2 e E3 afetam tal probabilidade de maneira análoga.

Em relação à magnitude do impacto, dentre as variáveis com impacto negativo, verificou-se que o indivíduo do sexo masculino no nordeste apresenta uma chance de permanecer desempregado por mais de um ano, em média, 9% e 12% menor do que o do sexo feminino para 2003 e 2013, respectivamente. Indivíduos com idade entre 15 e 25 anos possuem, em média,

uma chance de cerca de 8% e 4% (para 2003 e 2013, respectivamente) menor do que aqueles com idade entre 46 e 65 anos de ficar por mais de 12 meses desempregado. Essa chance é 8% e 7% (para 2003 e 2013, respectivamente) e 4% e 8% (para 2003 e 2013, respectivamente) menor para indivíduos com idade entre 26 e 35 anos e 36 e 45 anos, respectivamente.

Os chefes de família possuem, em média, uma probabilidade 2% e 8% menor de permanência no desemprego por mais de um ano, quando comparados aos não chefes, para 2003 e 2013, respectivamente. Em 2013, os indivíduos negros apresentam, em média, uma chance de incidência do desemprego severo 4% menor do que àqueles que se declararam não negros.

Do mesmo modo, comparando as variáveis com impacto positivo, observa-se que, no Nordeste, indivíduos sem instrução formal possuem, em média, uma chance cerca de 6% e 12% maior (para 2003 e 2013, respectivamente), em relação àqueles com ensino superior completo ou em andamento de incidência no desemprego severo. Essa chance é 4% e 9% (para 2003 e 2013, respectivamente) maior para indivíduos com ensino fundamental incompleto ou completo. Em 2013, indivíduos com ensino médio completo ou em andamento possuem uma probabilidade

de ocorrência do desemprego severo 7% maior, quando comparados aos que possuem ensino superior completo ou em andamento.

Com o intuito de tornar mais claro o papel das probabilidades estimadas, foram calculados os cenários probabilísticos para ambos os modelos. Com a construção desses cenários, além de atestar os efeitos que as alterações nas variáveis explicativas ocasionam na probabilidade de permanecer desempregado, pode-se mensurar a probabilidade que um indivíduo residente na região nordeste com determinadas características esteja no desemprego severo. Esses cenários estão sintetizados nas Tabelas 3 e 4.

A análise dos cenários revela, por exemplo, de acordo com as Tabelas 3 e 4, que um indivíduo residente no nordeste, homem, analfabeto, com idade entre 15 e 25 anos e não chefe de família possui 4% e 13% (para 2003 e 2013, respectivamente) de chance de permanecer desempregado por mais de 12 meses; enquanto que uma mulher, com as mesmas características, apresenta uma probabilidade de 14% e 31% (para 2003 e 2013, respectivamente). Em termos gerais, os demais resultados mostram que para quaisquer alterações nas características dos indivíduos, as mulheres possuem maiores chances de ocorrência do desemprego severo no nordeste do Brasil.

Tabela 3 – Cenários probabilísticos do modelo Probit para o ano de 2003*

Indivíduos residentes no nordeste															
Mulheres								Homens							
id2	id3	id4	e4	e3	e2	chefe	Prob (%)	id2	id3	id4	e4	e3	e2	chefe	Prob (%)
0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	4
0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	0	0	0	1	2
1	0	0	0	0	0	1	12	1	0	0	0	0	0	1	4
0	1	0	0	0	0	1	11	0	1	0	0	0	0	1	5
0	0	1	0	0	0	1	29	0	0	1	0	0	0	1	11
1	0	0	0	0	0	0	14	1	0	0	0	0	0	0	4
0	1	0	0	0	0	0	20	0	1	0	0	0	0	0	6
0	0	1	0	0	0	0	35	0	0	1	0	0	0	0	14
0	0	0	0	0	1	1	10	0	0	0	0	0	1	1	2
0	0	0	0	1	0	1	8	0	0	0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	0	0	1	5	0	0	0	1	0	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	13	0	0	0	0	0	1	0	3
0	0	0	0	1	0	0	11	0	0	0	0	1	0	0	2
0	0	0	1	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1	10	1	0	0	0	0	1	1	3
1	0	0	0	1	0	1	8	1	0	0	0	1	0	1	2
1	0	0	1	0	0	1	5	1	0	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	1	0	13	1	0	0	0	0	1	0	4

Indivíduos residentes no nordeste															
Mulheres								Homens							
id2	id3	id4	e4	e3	e2	chefe	Prob (%)	id2	id3	id4	e4	e3	e2	chefe	Prob (%)
1	0	0	0	1	0	0	11	1	0	0	0	1	0	0	3
1	0	0	1	0	0	0	8	1	0	0	1	0	0	0	2
0	1	0	0	0	1	1	15	0	1	0	0	0	1	1	4
0	1	0	0	1	0	1	13	0	1	0	0	1	0	1	3
0	1	0	1	0	0	1	8	0	1	0	1	0	0	1	1
0	1	0	0	0	1	0	19	0	1	0	0	0	1	0	6
0	1	0	0	1	0	0	16	0	1	0	0	1	0	0	5
0	1	0	1	0	0	0	11	0	1	0	1	0	0	0	3
0	0	1	0	0	1	1	27	0	0	1	0	0	1	1	10
0	0	1	0	1	0	1	24	0	0	1	0	1	0	1	8
0	0	1	1	0	0	1	18	0	0	1	1	0	0	1	5
0	0	1	0	0	1	0	33	0	0	1	0	0	1	0	13
0	0	1	0	1	0	0	29	0	0	1	0	1	0	0	11
0	0	1	1	0	0	0	22	0	0	1	1	0	0	0	7

Fonte: Elaborado pelos autores a partir com base nos dos resultados obtidos.

Nota: * Foram utilizados os valores médios da amostra para as variáveis Raça e Zona Urbana.

Tabela 4 – Cenários probabilísticos do modelo Probit para o ano de 2013*

Indivíduos residentes no nordeste															
Mulheres								Homens							
id2	id3	id4	e4	e3	e2	chefe	Prob (%)	id2	id3	id4	e4	e3	e2	chefe	Prob (%)
0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	13
0	0	0	0	0	0	1	17	0	0	0	0	0	0	1	6
1	0	0	0	0	0	1	12	1	0	0	0	0	0	1	4
0	1	0	0	0	0	1	10	0	1	0	0	0	0	1	3
0	0	1	0	0	0	1	23	0	0	1	0	0	0	1	9
1	0	0	0	0	0	0	24	1	0	0	0	0	0	0	9
0	1	0	0	0	0	0	20	0	1	0	0	0	0	0	7
0	0	1	0	0	0	0	40	0	0	1	0	0	0	0	18
0	0	0	0	0	1	1	16	0	0	0	0	0	1	1	5
0	0	0	0	1	0	1	13	0	0	0	0	1	0	1	4
0	0	0	1	0	0	1	7	0	0	0	1	0	0	1	2
0	0	0	0	0	1	0	30	0	0	0	0	0	1	0	12
0	0	0	0	1	0	0	26	0	0	0	0	1	0	0	10
0	0	0	1	0	0	0	16	0	0	0	1	0	0	0	5
1	0	0	0	0	1	1	11	1	0	0	0	0	1	1	3
1	0	0	0	1	0	1	9	1	0	0	0	1	0	1	2
1	0	0	1	0	0	1	5	1	0	0	1	0	0	1	1
1	0	0	0	0	1	0	23	1	0	0	0	0	1	0	8
1	0	0	0	1	0	0	20	1	0	0	0	1	0	0	7
1	0	0	1	0	0	0	11	1	0	0	1	0	0	0	3
0	1	0	0	0	1	1	9	0	1	0	0	0	1	1	2
0	1	0	0	1	0	1	8	0	1	0	0	1	0	1	2
0	1	0	1	0	0	1	3	0	1	0	1	0	0	1	0,7
0	1	0	0	0	1	0	19	0	1	0	0	0	1	0	6
0	1	0	0	1	0	0	16	0	1	0	0	1	0	0	5
0	1	0	1	0	0	0	9	0	1	0	1	0	0	0	2
0	0	1	0	0	1	1	22	0	0	1	0	0	1	1	8

Indivíduos residentes no nordeste															
Mulheres								Homens							
id2	id3	id4	e4	e3	e2	chefe	Prob (%)	id2	id3	id4	e4	e3	e2	chefe	Prob (%)
0	0	1	0	1	0	1	19	0	0	1	0	1	0	1	6
0	0	1	1	0	0	1	11	0	0	1	1	0	0	1	3
0	0	1	0	0	1	0	38	0	0	1	0	0	1	0	17
0	0	1	0	1	0	0	34	0	0	1	0	1	0	0	14
0	0	1	1	0	0	0	22	0	0	1	1	0	0	0	8

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados base nos resultados obtidos.

Nota: * Foram utilizados os valores médios da amostra para as variáveis Raça e Zona Urbana.

Em relação à idade, verifica-se que os desempregados na faixa etária entre 36 e 45 anos apresentaram as menores probabilidades de permanência na situação de desemprego por mais de 12 meses entre todas as faixas de idade analisadas. De modo análogo, os indivíduos com menor grau de instrução formal possuem maiores probabilidades de permanecerem desempregados por mais de um ano em comparação com aqueles que possuem níveis de instrução maiores em todos os casos considerados.

Por fim, pode-se inferir que o indivíduo com menor probabilidade de permanecer por mais de 12 meses desempregado no nordeste foi um homem, entre 36 e 45 anos, chefe de família e com nível superior, com apenas 1% e 0,7% (para 2003 e 2013, respectivamente) de chance, enquanto que o que apresentou maior probabilidade foi uma mulher, entre 46 e 65 anos, analfabeta e não chefe, com 35% e 40% (para 2003 e 2013, respectivamente); ou seja, os resultados mostram que, mesmo em cenários conjunturais distintos, os modelos apresentam evidências próximas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho analisou os determinantes do desemprego severo na região nordeste do Brasil usando microdados da PNAD para os anos de 2003 e 2013 e modelos dicotômicos baseados em uma distribuição normal.

As chances de incidência no desemprego severo foram menores para os indivíduos com idade entre 36 e 45 anos. A análise dos efeitos marginais mostrou ainda que, em 2013, os indivíduos pertencentes a essa faixa etária apresentam em média uma probabilidade 8% menor, quando comparado aos mais velhos. Nas mesmas condições, se o indivíduo estiver entre 15 e 25 anos ou 26 e 35 anos, ele terá,

respectivamente, uma probabilidade 4% e 7% menor do que a dos indivíduos entre 46 e 65 anos.

Os indivíduos com ensino superior completo ou em andamento apresentaram menores chances de ocorrência de desemprego severo, resultado que corrobora o encontrado por Menezes Filho e Picchetti (2000) e Penido e Machado (2002), entre outros. Os efeitos marginais revelam também que, em 2013, um indivíduo analfabeto residente no Nordeste possui, em média, uma chance cerca de 12% maior do que a dos indivíduos com ensino superior, completo ou em curso, de ocorrência do desemprego severo. Essa chance é 9% e 7% maior, respectivamente, para indivíduos com ensino fundamental e médio, completo ou em andamento.

As chances de incidência do desemprego severo em 2013 se mostraram menores para os indivíduos que se declararam negros. Os efeitos marginais revelaram que o fato de ser negro propicia uma chance, em média, 4% menor do que a daqueles que se declararam não negros. Evidências nessa direção também foram obtidas por Reis e Aguas (2014). Ou seja, como se trata de desemprego severo, essas evidências parecem indicar que os negros possuem um menor salário de reserva sendo, portanto, menos seletivos na busca por emprego.

Os resultados parecem indicar também uma discriminação por gênero no mercado de trabalho do nordeste do Brasil e, ainda, certa predominância das mulheres em atividades do lar como argumentam Menezes Filho e Picchetti (2000). O efeito marginal, em 2013, revela que um indivíduo do sexo masculino apresenta, em média, uma probabilidade 12% menor do que a de um indivíduo do sexo feminino de permanecer desempregado por mais de um ano. O modelo também confirmou que os chefes de família

possuem menores probabilidades de ocorrência do desemprego severo.

A análise de cenários probabilísticos para 2013 revelou que o indivíduo residente no nordeste com menor probabilidade de permanecer no desemprego por mais de um ano é um homem, chefe de família, entre 36 e 45 anos e com nível superior, com apenas 0,7% de chance. Por outro lado, o que possui maior chance é mulher, estando entre 46 e 65 anos, analfabeta e não chefe, com 40% de probabilidade.

Em suma, esses resultados sugerem que as políticas públicas voltadas para a geração de emprego no nordeste do Brasil devem priorizar a educação, principalmente: para a redução no número de analfabetos; a reciclagem dos profissionais de mais idade; incentivar maior inserção das mulheres no mercado de trabalho. Os negros apresentaram menores chances de permanecer desempregados quando comparados aos não negros, todavia, esse resultado deve ser examinado de maneira cautelosa, uma vez que é necessário investigar o tipo de trabalho e a remuneração auferida por estes indivíduos para uma melhor inferência sobre os ganhos das políticas de inclusão destes indivíduos no nordeste do Brasil.

REFERÊNCIAS

- AGUAS, M. F. F.; PERO, V. L. e RIBEIRO, E. P. Heterogeneity in the labor market: unemployment and non-participation in Brazil. **Economia Aplicada**, v.18, n.3, p. 355-378, 2014.
- ALLEGRETTO, S.; LYNCH, D. The composition of the unemployment and long-term unemployed in tough labor markets. **Monthly Labor Review**, October, 2010
- ANTIGO, M. F.; MACHADO, A. F. Transições e duração do desemprego: uma revisão da literatura com novas evidências para Belo Horizonte. **Nova Economia**, v. 16, n. 3, p. 375-406, 2006.
- AVELINO, R. R. G. **Os determinantes da duração de desemprego em São Paulo**. Texto para Discussão, n. 11, São Paulo: USP/IPE, 2001.
- BIVAR, W. Estimativas da duração média do desemprego no Brasil. **Pesquisa e Planejamento econômico**, v. 23, n. 2, p. 275-312, 1993.
- BORŠIČ, D.; KAVKLER, A. Modeling unemployment duration in Slovenia using Cox regression models. **Transition Studies Review**, Springer, v. 16, p. 145-156, 2009.
- DAVIDSON, R.; MACKINNON, J. G. **Econometric theory and methods**. New York: Oxford University Press, 2004.
- DU, F.; DONG, X. Why do women have longer durations of unemployment than men in post-restructuring urban China? **Cambridge Journal of Economics**. v. 33, p. 233–252, 2009.
- EHRENBERG, R. G.; SMITH, R. S. T. **Modern labor economics: theory and public policy**. Pearson Education, 2008.
- HAYNES, M. A.; HIGGINSON, A.; PROBERT, W. J. M.; BOREHAM, P. Social determinants and regional disparity of an employment duration in Australia: a multilevel approach, **In2011 HILDA Survey Research Conference**, Melbourne, Australia, p. 1-31, 2011.
- KHERFI, S. Determinants of unemployment duration. **Economic Research Forum**. Working Paper, n. 909, 2015.
- KIEFER, N. M. Economic duration data and hazard functions. **Journal of Economic Literature**, v. 25, p. 646-679, Jun. 1988.
- KUPETS O. Determinants of unemployment duration in Ukraine. **Journal of Comparative Economics**. v. 34, p. 228-247, 2006.
- LANCASTER, T. Econometric methods for the duration of unemployment. **Econometrica**, v. 47, n. 4, p. 939-956, 1979.
- LANCASTER, T; NICKEL, S. The analysis of reemployment probabilities for the unemployment. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 143, n. 2, 1980.
- MAYER, G. The increased supply of underutilized labor from 2006 to 2014. **Monthly Labor Review**, November, 2014.

_____. The trend in long term unemployment and characteristics of workers unemployed for more than 99 weeks. In: **Congressional Research Service**. 2010.

MENEZES, W. F., DEDECA, C. S. Avaliação da duração do desemprego nas regiões metropolitanas de Salvador e de São Paulo. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 10, n. 1, p. 35-60, 2006.

MENESES, A. I., CUNHA, M. S. Evidências sobre a duração do desemprego no Brasil no período recente. In: XV ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL - ANPEC-SUL, 15., 2012, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANPEC/PUC, 2012.

MENEZES-FILHO, N. A.; PICCHETTI, P. Os determinantes da duração do desemprego em São Paulo. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 30, n. 1, p. 23-48, 2000.

NICKEL, S. Estimating the probability of leaving unemployment. **Econometrica**, v. 47, n. 4, 1979.

OLIVEIRA, V. H.; CARVALHO, J. R. Os determinantes da duração do desemprego no Brasil: uma análise com dados da pesquisa de padrão de vida do IBGE. In: XI ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 11., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Banco do Nordeste, 2006. v. 1.

PENIDO, M.; MACHADO, A. F. **Duração de desemprego na região metropolitana de Belo Horizonte**. In: X Seminário sobre Economia Mineira, Belo Horizonte – MG, 2000.

_____. **Desemprego: evidências da duração no Brasil metropolitano**. Texto para discussão, n 176, Belo Horizonte: UFMG/ Cedeplar, 2002.

REIS, M. Uma análise da transição dos jovens para o primeiro emprego no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 69, n. 1, p. 125-143, 2015.

REIS, M.; AGUAS, M. Duração do desemprego e transições para o emprego formal, a inatividade e a informalidade. **Economia Aplicada**, v. 18, n. 1, p. 35-50, 2014.

ROSE, G.; ORDINE, P. Over education and unemployment spells' duration. **Procedia Social and Behavioral Sciences**, v. 9, p. 427-438, 2010.

SHORROCKS, A. Spell incidence, spell duration and the measurement of unemployment. **Journal of Economic Inequality**, v. 7, n. 3, p. 295-310, 2009.

TANSEL, A.; TASÇI, H. Hazard analysis of unemployment duration by gender in a developing country: The case of Turkey. **IZA Discussion Paper**, n. 4.844, p. 1-49, march, 2010.

THEODOSSIOU, I.; ZAROTIADIS, G. Employment and unemployment duration in less developed regions. **Journal of Economic Studies**, v. 37, n. 5, p. 505-524, 2010.

POBREZA RURAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO: UMA ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL COM CONJUNTOS FUZZY

Rural poverty in Pernambuco State: a multidimensional analysis with fuzzy set

Alan Umburana Caetano

Economista. Mestrando em Economia - Universidade Federal de Pernambuco - PPGECON/UFPE. alanumbc@hotmail.com

Wellington Ribeiro Justo

Engenheiro Agrônomo. o e Economista. Professor Associado da Universidade Regional do Cariri –
URCA. Professor do PPGECON/UFPE.
justowr@yahoo.com.br

Sônia Rebouças da Silva Melo

Economista. Professora do PPGECON/UFPE.
soniareboucas@gmail.com

Alexsandra Gomes de Lima

Economista. Mestranda em Economia - PPGECON/UFPE.
alexsandra.econ@hotmail.com

Resumo: A pobreza no meio rural pernambucano é assunto de grande debate acadêmico pela sua complexidade e formas diferentes de abordar o problema. O objetivo do trabalho é mensurar a pobreza de forma multidimensional via teoria dos conjuntos *fuzzy*. Os dados utilizados foram retirados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio – PNAD (2013). Os resultados obtidos nas quatro dimensões: educação, saúde, condições habitacionais e renda apontam que o meio rural pernambucano carece de políticas públicas que diminuam as privações dos moradores dessas áreas.
Palavras-chave: Pobreza multidimensional; Nordeste; Conjuntos *fuzzy*; Políticas públicas.

Abstract: Poverty in rural Pernambuco is a matter of great academic debate for its complexity and different ways to attack this problem. In view of such a problem the objective is to measure poverty in a multidimensional way using the approach of Sen capabilities (2000) via the theory of fuzzy sets. The results in the four levels: education, health, housing conditions and income, showing that the medium rural Pernambuco lacks public policies that reduce hardship to exercise the skills of the area's residents in rural Pernambuco.

Keywords: Multidimensional poverty; Brazilian north-east; Fuzzy sets; Public politics.

1 INTRODUÇÃO

O reconhecimento de que a pobreza é um fenômeno multidimensional é amplamente difundido no meio científico e os pesquisadores parecem estar de acordo quanto a este fato. Em decorrência disso, propostas de medidas para as diversas dimensões da pobreza datam de longo tempo, como demonstra, por exemplo, a tradição da Cepal com a abordagem das *Necessidades Básicas Insatisfeitas* (NBI) (FERES; MANCERO, 2001).

A abordagem em que detalha a pobreza como fenômeno multidimensional ganhou grande destaque com a teoria das capacidades de Sen (2000) na qual mostra que, pobre também é o indivíduo que não consegue desenvolver suas capacidades, e que só a medida de renda não seria suficiente para avaliar um fenômeno de tamanha complexidade. Diante disso, Sen (2000, p.10) pergunta: “Quem é mais pobre um milionário com uma doença terminal ou um pobre saudável?”.

Existe divergência em certos aspectos acadêmicos na mensuração da pobreza, no qual uma delas é a agregação de diversas dimensões de pobreza para obtenção de um escalar. De acordo com Zadeh (1965), a teoria dos conjuntos *fuzzy* é aplicada em diversos ramos do conhecimento, e também usada para mensurar pobreza de uma forma multidimensional, de maneira a ver a pertinência, combinação e associação das variáveis em cada dimensão.

O artigo em questão tenta dar elementos para ajudar nas políticas públicas destinadas ao meio rural pernambucano, de maneira a destacar a falta dos elementos básicos para a sobrevivência dos moradores daquela região. Mensurar a pobreza de forma multidimensional é mais robusto por ser mais sensível às variações da mensuração (LELLI, 2001). É neste contexto que o problema da pesquisa é estruturado: uma análise multidimensional para pobreza rural no estado de Pernambuco pode mostrar outras formas de pobreza que não são exclusivamente de renda? Assim explora-se a pobreza no meio rural pernambucano com uma abordagem multidimensional.

O objetivo geral do trabalho consiste em mensurar a pobreza através de uma abordagem multidimensional no estado de Pernambuco no ano de 2013, visando colaborar com políticas

públicas que têm como foco reduzir a pobreza. Com o intuito de alcançar tal objetivo pretende-se especificamente: (i) estimar a pobreza multidimensional através de quatro dimensões: educação, saúde, condições habitacionais e renda.

Aspectos da pobreza multidimensional

A partir da década de 70, diversos economistas começaram a investigar a pobreza por uma abordagem multidimensional, com o objetivo de não só olhar a pobreza através da renda, mas sim incorporar a pobreza a seus meios de medidas, dimensões não monetárias e particularmente sociais e políticas. Desde então, este movimento se intensificou, o que veio a permitir o enfoque multidimensional ganhar espaço nos debates acadêmicos sobre a pobreza.

Rocha (2006) define que essa abordagem significa ir além daquelas definições básicas como: alimentação ou nutrição, tendo assim uma noção mais ampla das necessidades humanas, tais como: educação, saneamento e moradia. Essa noção de pobreza impacta em outros aspectos da vida cotidiana dos indivíduos, pelo simples fato de que elas não apenas precisem comer, mas se relacionar e ter condições de se inserir no mercado de trabalho, tendo, portanto, inclusão social.

Lemos (2012)¹ analisou a pobreza no Brasil sob uma perspectiva multidimensional, englobando uma análise inter-regional e identificando assimetrias entre regiões do Brasil no tocante aos indicadores de pobreza. Desta forma, mostrou o mapa da pobreza brasileira no período de nove anos.

Sen (2010)² elucida esta questão quando retrata a teoria das capacidades. Ele mostra o complexo fenômeno que é a pobreza e analisa que há diversas formas de pobreza, e que pobre é o agente que não consegue desempenhar suas capacidades. A intenção dessa abordagem não se restringe apenas à análise da pobreza. Ela traz contribuições importantes para a teoria do bem-estar social e para a teoria do desenvolvimento socioeconômico.

De acordo com Stewart (2006) e Lacerda (2009), a abordagem das capacidades tem, apenas,

1 O livro: O mapa da exclusão social no Brasil: radiografia de um país pobre fornece base a diversos questionamentos no tocante à pobreza regional e assimetria inter-regional das condições básicas de vida.

2 Foi laureado com o Prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel de 1998, pelas suas contribuições à teoria da decisão social e do “welfarestate”.

a intenção de complementar o entendimento das causas do crescimento econômico, pois considera que este é essencial na geração de renda das populações pobres e de receitas públicas que assegurem a oferta dos bens e serviços públicos. Assim se coloca no sentido oposto ao argumento de que o crescimento econômico é somente condição suficiente para reduzir ou evitar a pobreza constituindo assim um ponto de inflexão na formulação dessa teoria.

Thorbecke (2007) afirma que a compreensão do conceito de pobreza tem melhorado e se aprofundado consideravelmente nos últimos trinta anos ou pode-se dizer de certo modo, após os trabalhos de Sen. Atualmente, há ferramentas empíricas que estão melhorando na maneira identificar e localizar os pobres, além de descrever suas características e medir o grau de pobreza em diferentes níveis de agregação.

Comim (2001) sugere que a abordagem de Sen pode ser operacionalizada de diferentes maneiras, pois ele classifica os principais usos empíricos em cinco grupos: a) estudos multivariados: para identificar e medir os funcionamentos (teoria dos conjuntos *fuzzy*); b) estudos empíricos: técnicas econométricas e estatística descritiva da pobreza dada por indicadores monetários (construção de índices); c) estudos de caso: dados descritivos para contextualizar a complexidade de certa situação, como cuidados com a saúde (pesquisas domiciliares); d) aplicação teórica: para compreender a análise de situações de interesse; e) aplicação metodológica: para discutir questões que são difíceis de serem compreendidas via a abordagem utilitarista.

O método desenvolvido por Zadeh (1965) apresenta vantagens frente aos demais, pois possui um âmbito de aplicação muito amplo, oferecendo uma maneira de formalizar problemas que envolvem imprecisão. Lelli (2001), mostra que para se utilizar da teoria das capacidades o método mais vantajoso, é através dos conjuntos Fuzzy, comparando com o método de análise fatorial³. Recentemente, uma grande gama de estudiosos tem usado deste método para a análise do bem-estar, pobreza, desenvolvimento humano e desigualdade. Em alguns trabalhos estiveram associada à abordagem das capacitações, como

em Chiappero-Martinetti (2000), Lelli (2001), Balamoune-Lutz (2004) e Ottonelli e Mariano (2014).

2 POBREZA NO MEIO RURAL NO BRASIL

A partir da década de 50 foi adotada no Brasil a política do bolo⁴, gerando desigualdades no desenvolvimento regional brasileiro e diferenças significativas de rendimento das pessoas, podendo ser notado com o passar dos anos que foi uma marca negativa do processo de formação social do Brasil. O grande avanço econômico nacional de nada foi capaz de solucionar essas desigualdades que se tornam ainda mais acentuadas quando feita uma comparação entre os indivíduos residentes no nordeste e aqueles das demais regiões do país, principalmente do sul e sudeste (ROCHA, 2006).

O atraso no desenvolvimento da agricultura nordestina, e a característica de subsistência dessa agricultura, são uma das principais causas da reprodução das desigualdades sociais e aumento das disparidades nos índices de pobreza nas regiões brasileiras (NASCIMENTO, 2008). Tais disparidades são resultados da diferenciação regional quanto à estrutura de investimentos na melhoria do capital humano que se deu de maneira desigual entre as classes sociais do Brasil.

De acordo com Silva Júnior (2006) é notado historicamente que a pobreza severa já habitava a região nordestina no século XVI. Os senhores de engenho tomados pelas altas taxas de lucro não se preocupavam em desenvolver o comércio local e tão pouco desenvolver a região nordeste no tocante à infraestrutura para receber uma gama de investimentos maiores. Nota-se, portanto, que a intenção desde o século XVI era de exploração e não de desenvolvimento da região. Segundo Mariano e Neder (2004), a desigualdade de renda na região nordestina ocorreu quando a economia canavieira entrou em crise, pois tanto reduziu o número de empregados rurais, quanto nesta mesma época estava se iniciando a industrialização da região sudeste.

Oliveira (2003) aponta que se tentou solucionar os problemas rurais nordestinos, onde a criação do Conselho do Desenvolvimento do Nordeste (Codeno) sob o direcionamento de

3 Pois a grande vantagem consiste em não ter um peso fixo nos conjuntos *fuzzy*, ao contrário do método de análise fatorial. Assim, a análise se torna muito mais sensível às variações.

4 Política econômica feita na época do “milagre econômico”, quando o mentor da política econômica, Delfim Netto foi criticado por adotar políticas concentradora de renda e o mesmo disse: “é preciso o bolo crescer para depois ser repartido”.

Celso Furtado mostrou que os problemas dos nordestinos eram sua estrutura agrária arcaica, que produzia excedente populacional para o centro-sul. Casali, Silva e Carvalho (2010) mostram que nesta mesma década a região sudeste desenvolvia uma logística de investimentos em infraestrutura, tais como: construção de canais de transporte, mercado financeiro etc., tudo com vistas a receber a gama de negócios e continuar crescendo.

Soares et. al (2015) colocam que pessoas em situação de extrema pobreza no campo tendem a ir à pluriatividade, e assim ficar em uma situação de subsistência. Desta forma, investimentos em capital humano e qualificação profissional do homem do campo fica exaurida, dando lugar a um agricultor de subsistência.

4 METODOLOGIA

4.1 Desenvolvimento dos conjuntos *Fuzzy*

Houve calorosos debates entre matemáticos e economistas na década de 60 sobre a imprecisão do método Gaussiano de computar e fazer índices sobre diversas variáveis que envolviam imprecisão e complexidade. Foi com o intuito de contribuir nesta grande discussão que Zadeh (1965) desenvolveu a teoria dos conjuntos nebulosos (*Fuzzy*), onde os elementos são associados com a classe de dados de forma associativa, utilizando-se dos conceitos de conjuntos de inclusão, pertinência e não pertinência. Diferentemente da função clássica que não admitiria associação nestes níveis, pois, ou era associado (igual a um), ou não era associado (igual a zero). Esta teoria é usada na formulação de problemas em várias áreas, tais como: Biologia, Economia, Engenharia etc., pois tal método é satisfatório para problemas que envolvem incerteza.

4.2 Operacionalização da abordagem das capacitações via teoria dos conjuntos *Fuzzy*

De acordo com Chiappero-Martinetti (2000) a teoria de conjuntos *Fuzzy* substitui a função característica de um conjunto nítido que indica valores entre 0 e 1 para cada elemento no universo, usando uma função generalizada que varia entre 0 e 1. Valores perto de 1 indicam o maior grau de associação, e valores perto de 0 indicam menor associação (valores não associados).

Formalizando de acordo com a hipótese de X ser um conjunto universal a função membro será dada por:

$$Ba: X \rightarrow [0,1] \quad (1)$$

Onde Ba é uma variável de um nível A qualquer. Se Ba em função de x for $Ba(x) = 0$, implica que, $x \in X$ não pertence ao nível A, ou seja, x não tem associação alguma com o nível A, se $Ba(x) = 1$ pertence completamente a A. O conjunto A define a posição de cada elemento (indivíduo) de acordo com seu grau de associação. Quando são consideradas variáveis quantitativas e qualitativas em uma escala de ordenação, valores entre 0 e 1 descrevem a posição destas dentro do arranjo. De acordo com Chiappero-Martinetti (2000) a teoria de conjuntos *Fuzzy* substitui a função característica de um conjunto nítido que indica valores entre 0 e 1 para cada elemento no universo, usando uma função generalizada que varia entre 0 e 1. Valores perto de um indicam o maior grau de associação, e valores perto de zero indicam menor associação (valores não associados).

Assim, diferentemente dos conjuntos tradicionais ou conjuntos *crisp* que têm os limites (ou bordas) fixos ou definidos e a pertinência é binária, isto é, “tudo” ou “nada”, ou “sim” ou “não”, no conjunto nebuloso (*Fuzzy*) a pertinência é gradual, oscilando entre 0 (totalmente não membro do conjunto) e 1 (totalmente membro) (ANTUNES, 2014).

Aplicado na mensuração da pobreza, o primeiro passo é calcular a função de associação, tendo em conta o cálculo do índice de *Fuzzy* da pobreza. Ottonelli e Mariano (2014) afirmam que podem existir duas situações. Na primeira, as variáveis têm relação positiva com a pobreza, ou seja, se a variável aumenta a pobreza aumenta. Por exemplo, o número de analfabetos quanto maior, mais pobre. Neste caso, usa-se a equação 2 para definir a função de associação, que é o índice inicial para cada indicador considerado:

$$x_{ij} = \frac{N_j - Min_j}{Max_j - Min_j} \quad (2)$$

Em que: x_{ij} é o valor do índice *fuzzy* para o indicador j^5 calculado para o estado em questão Pernambuco i ; N_j é o valor observado da série do indicador j para o estado i^6 ; Min_j é o valor mínimo da série do indicador j ; Max_j é o valor máximo da série do indicador j . Na ocorrência de variáveis com relação negativa com a pobreza, ou seja, se a variável diminui quando a pobreza aumenta, como por exemplo, pessoas empregadas. Faz-se uso da seguinte equação:

$$x_{ij} = \frac{Max_j - N_j}{Max_j - Min_j} \quad (3)$$

A delimitação desses limites máximos e mínimos dependerá da variável analisada. Em seguida, calcula-se a média aritmética das observações de cada variável, formando-se um indicador *fuzzy* elementar, que é um índice relativo. A partir deles é preciso agregar esses indicadores e para agregá-los deve-se estabelecer um determinado peso para cada variável que é feita no passo dois.

O segundo passo é a escolha dos pesos, que é feita usando um instrumental matemático, que segundo Ottonelli e Mariano (2014) é vantajoso em relação a outros métodos pela arbitrariedade nessa escolha. Desse modo, os pesos dos indicadores são calculados, ponderados pelo tamanho das observações em cada variável seguindo a equação proposta por Diniz e Diniz (2009):

$$w_j = \ln \left[\frac{n}{(n - \sum_{i=1}^n x_{ij})} \right] \geq 0 \quad (4)$$

Em que: w_j é o peso do indicador j ; x_{ij} é o valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o estado i ; n é o número total de observações em cada variável.

Um indicador que apresenta altos índices para a variável terá um peso menor do que um indicador que apresentou índices menores em outras variáveis em questão, pois fixando j , quanto maior forem os x_{ij} (maior denominador), menor será a razão de w_j . Isto mostra a intenção de dar maior peso a uma característica (peculiaridade) no qual a maioria dos agentes investigados apresenta um grau de pobreza relevante, portanto a privação

em relação a esta será mais destacada do que a privação referente a uma característica que está com maior disponibilidade para a maioria.

Assim o terceiro passo é a agregação do índice *fuzzy* da pobreza multidimensional (IFP) em dimensões e no índice global, conforme o peso de cada variável, que é feita de acordo com a equação 5:

$$Bi = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij} w_j}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad (5)$$

Em que: Bi é o índice *fuzzy* multidimensional agregado da variável i ; x_{ij} é o valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o município i e w_j é o peso do indicador j . Em suma, o cálculo dos índices *fuzzy* da pobreza multidimensional (IFP) para as variáveis consideradas neste estudo envolvem três etapas. Normalmente, esta análise não utiliza a linha de pobreza, pois o valor *Fuzzy* da pobreza pode ser interpretado como o quão o indivíduo está vulnerável à situação de pobreza, vulnerabilidade esta, não no sentido probabilístico, mas sim no sentido de proximidade da pobreza. Outras abordagens de pobreza multidimensional como a de Silva et al. (2015) são feitas com algumas variações na metodologia em que se utilizam de linha de pobreza, na qual segundo Lelli (2001) não são tão sensíveis para abordagem das capacitações.

De acordo com a abordagem de Ottonelli e Mariano (2014), o universo de aplicação dessa metodologia é muito amplo, de modo a formalizar problemas que envolvem uma maior complexidade. Recentemente tem sido usado por alguns ramos de conhecimento com intuito de estudar problemas relativos à análise de bem-estar, pobreza, desenvolvimento humano e desigualdade.

Pode-se destacar como grande vantagem deste método não ter um peso predeterminado, não ficando preso assim a um parâmetro o que torna o método muito mais sensível e preciso. Diferente de outros índices dimensionais que tomam um valor fixo como parâmetro de comparação.

5 As variáveis que compõem as dimensões.

6 Que para o estudo em questão é Pernambuco.

4.3 Fonte de dados

Utilizaram-se como fonte de dados a Pesquisa nacional por amostra de domicílios PNAD de 2013. Todas as quatro dimensões são compostas por variáveis retiradas do questionário da PNAD de 2013.

Seguindo Ottonelli e Mariano (2014) as variáveis foram tratadas de forma a transformá-las em *dummies*. Para variáveis contínuas como: renda domiciliar e renda domiciliar *per capita*,

utilizou-se o critério de até um salário mínimo para ser 1 e acima deste ser zero.

O Quadro 1 traz as variáveis usadas nas quatro dimensões. Onde cada variável gera um índice *fuzzy* da pobreza multidimensional (IFP), a cada nível um indicador geral de pobreza. Foram utilizados os *softwares Microsoft Excel e Stata 12.1* para a estimação dos índices. As variáveis foram escolhidas de acordo com (OTTONELLI; MARIANO, 2014).

Quadro 1 – Lista de dimensões e indicadores escolhidos para cálculo do IFP

Dimensões	Indicadores
1 Educação	1.1 Sabe ler e escrever 1.2 Frequenta escola ou creche 1.3 Curso mais elevado 1.4 Pessoas com menos de dez anos que tiveram algum trabalho no período de referência de 365 dias 1.5 Pessoas com menos de dez anos que exerceu tarefas em cultivo destinados à própria alimentação e das pessoas moradoras no domicílio
2 Saúde	2.1 Nascidos vivos 2.2 Proveniência da água canalizada utilizada no domicílio 2.3 Tem banheiro ou sanitário no domicílio ou na propriedade, 2.4 esgotamento sanitário e destino do lixo
3 Condições habitacionais	3.1 Tem água canalizada em pelo menos um cômodo do domicílio 3.2 Iluminação elétrica 3.3 3.3 Filtro de água 3.4 3.4 Fogão de duas bocas ou mais 3.5 Fogão de uma boca 3.6 Geladeira 3.7 Televisão em cores
4 Renda	4.1 Rendimento mensal domiciliar per capita 4.2 Faixa do rendimento mensal domiciliar per capita 4.3 Os moradores tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida 4.4 Os moradores tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida 4.5 Associado a algum sindicato no mês de referência 4.6 Contribuinte para instituto de previdência no trabalho principal nda semana de referência.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da PNAD (2013).

5 RESULTADOS

Tendo em vista atender o objetivo do presente trabalho de mensurar a pobreza rural pernambucana através dos conjuntos *fuzzy* de forma multidimensional, foram calculados através dos conjuntos *fuzzy* os índices de pobreza de cada nível e suas respectivas variáveis.

A Tabela 1 mostra por meio de estatística descritiva o tratamento dado às variáveis, como os desvios-padrões, média, valor mínimo, máximo e a quantidade de observações de cada variável.

Tabela 1 – Estatística descritiva das variáveis

Variável	Nº Obs.	Média	Desvio-padrão	Min.	Max.
Alfabet	2533	0,6596921	0,4739062	0	1
Freqescola	2533	0,2874062	0,452642	0	1
Cursomaisele	1371	0,9810357	0,1364485	0	1
Trabmenord	2020	0,009901	0,0992559	0	1
Nascvivo	1032	0,6492248	0,4774441	0	1
Provagua	1323	0,5222978	0,4996914	0	1
Banheirodom	2533	0,7895776	0,4076892	0	1
Formaesgot	2000	0,0885	0,2840917	0	1
Destlixodom	2533	0,2656929	0,4417887	0	1
Aguacomdom	2533	0,5223056	0,4996008	0	1
Ilumidom	2533	0,9980261	0,044394	0	1
Filtrodagua	2533	0,450454	0,4976374	0	1
Fogobocas	2533	0,9747335	0,1569644	0	1
Geladeira	2533	0,9052507	0,2929262	0	1
Televisaocor	2533	0,9455191	0,2270089	0	1
rendompercapita	2469	0,9388416	0,2396691	0	1
Faixaenda	2469	0,0882949	0,2837807	0	1
Preocupcomali	2533	0,3904461	0,4879467	0	1
Pertsind	1157	0,1892826	0,3919024	0	1
Contriprev	1043	0,2176414	0,4128402	0	1

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da PNAD (2013).

O resultado da estimação da pobreza multidimensional através dos conjuntos *fuzzy* encontra-se na Tabela 2. Para o nível educação, destaca-se que, saber ler e escrever e frequentar escola ou creche são os que dão maior contribuição para educação no meio rural pernambucano, onde a taxa de evasão escolar e índices de analfabetismos ainda são muito altos.

Os resultados divergem dos encontrados por Deus et al. (2015) uma vez que estes encontraram o valor de (0,528) para a variável sabe ler e escrever, enquanto nesta pesquisa o valor encontrado foi de (0,88). Vale ressaltar que Deus et al. (2015) trabalharam com dados de 2010. Desta forma, pode ter havido uma melhora nesta variável apesar de estar aquém dos níveis socialmente ideais. Os autores também apresentam seus resultados pelos conjuntos *fuzzy* para todos os estados do Brasil no ano de 2009, e sabe ler e escrever para o estado de Pernambuco encontra um valor que difere um pouco dos resultados em questão com o IFP (0,528) contra

(0,88) do presente trabalho, em que mostra a importância do aprendizado no campo, ou seja, o aprendizado está, cada vez mais, ao longo dos anos associado à falta de pobreza.

Na dimensão saúde, a forma de esgotamento sanitário apresenta o maior valor (0,9115) quase um, ou seja, uma altíssima associação com saúde, seguido de destino do lixo (0,73), o que implica maior pobreza associada com o indicador saúde. Também foi observado um resultado importante, na questão de nascidos vivos, pelo motivo do valor observado ser baixo, este resultado aponta para a necessidade de melhorias nas condições de saúde básica com a presença de Unidades de Saúde da Família (USF) nas áreas rurais, maior acesso por meio de farmácias populares etc.

A variável “Banheirodommostra” que muitíssimos domicílios rurais em Pernambuco não têm acesso a este cômodo em seus lares, assim ficando mais suscetíveis às doenças. Quanto à procedência da água encanada, se não for da rede geral de distribuição e se a água não for tratada de maneira adequada, podem ocorrer muitos casos de doenças. Se compararmos os resultados com os que Deus et al. (2015) chegaram, pode-se notar que as variáveis da dimensão saúde pouco mudaram.

Já para dimensão das condições habitacionais, destaca-se a falta de bens de consumo básico para sobrevivência como: geladeira, fogão e baixa taxa de domicílios com energia elétrica que, respectivamente, apresentam valores (0,0947), (0,0252) e (0,0019). Caldas e Sampaio (2012) também mostram um baixo número de domicílios com estes bens. Este nível mostra que as condições de consumo mínimas não são atendidas no meio rural pernambucano e contribuem para o recorrente alto nível de pobreza naquela localidade.

Para a dimensão renda, o que chama mais atenção é que, além do baixo rendimento domiciliar *per capita*, que é representado pelo valor baixo de associação à renda (0,13) há a preocupação dos moradores com término dos alimentos antes de poderem comprar mais, revelando que os rendimentos não são suficientes para suprir as necessidades básicas de sobrevivência durante o mês.

Tabela 2 – IFP das variáveis e dimensões

Dimensões	Indicadores	Ponderação por indicador	Ponderação por dimensão
1 Educação	1.1 Sabe ler e escrever	0,8818	0,6780
	1.2 Frequentar escola ou creche	0,6160	
	1.3 Curso mais elevado	0,0189	
	1.4 Pessoas com menos de dez anos que tiveram algum trabalho no período de referência de 365 dias	0,0990	
2 Saúde	2.1 Nascidos vivos	0,3507	0,7495
	2.2 Proveniência da água canalizada utilizada no domicílio	0,4777	
	2.3 Tem banheiro ou sanitário no domicílio ou na propriedade,	0,2104	
	2.4 Forma de esgotamento sanitário	0,9115	
	2.5 Destino do lixo	0,7343	
3 Condição habitacional	3.1 Tem água canalizada em pelo menos um cômodo do domicílio	0,4776	0,4672
	3.2 Iluminação elétrica	0,0019	
	3.3 Filtro de água	0,5495	
	3.4 Fogão duas bocas ou mais	0,0252	
	3.6 Geladeira	0,0947	
	3.7 Televisão em cores	0,0544	
4 Renda	4.1 Rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i>	0,1370	0,7910
	4.2 Faixa do rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i>	0,9117	
	4.3 Os moradores tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida	0,3904	
	4.5 Era associado a algum sindicato no mês de referência	0,8107	
	4.6 Era contribuinte para instituto de previdência no trabalho principal na semana de referência.	0,7823	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da PNAD (2013).

Para as quatro dimensões foram feitas a análise via conjuntos *fuzzy*, em que é mostrado o índice de pobreza multidimensional para cada variável e cada dimensão conforme a Tabela 2. Destaca-se que o nível renda (0,79) foi o de maior peso na influência da pobreza multidimensional seguida da dimensão saúde (0,74), educação (0,68) e condições habitacionais (0,47). Estes valores mostram a contribuição de cada dimensão para a pobreza. Quanto mais perto de um, há uma alta associação com a pobreza e quanto mais perto de zero mais baixa a associação com a pobreza.

6 CONCLUSÕES

Utilizando os conjuntos *fuzzy* para mensurar a pobreza multidimensional, tendo como base a abordagem das capacidades de Sen (2000) a partir das quatro dimensões, pôde-se ter uma noção de problemas a serem enfrentados pelas autoridades públicas. Variáveis como frequentar escola, sabe ler e curso mais elevado têm uma associação muito alta com o nível educação, indicando aos tomadores de decisões sobre políticas públicas implantarem políticas que gerem uma maior

presença em sala de aula dos alunos e testes para saberem se estes estão se alfabetizando.

No tocante à dimensão saúde, pode-se dizer que não houve avanços ao longo dos anos quando comparados os resultados aqui obtidos, com as evidências apontadas pelo Relatório do Desenvolvimento Humano (2006), onde se constatou que um grande entrave ao desenvolvimento do meio rural brasileiro era o acesso aos serviços de saneamento básico que são de vital importância para elevar a expectativa de vida ao nascer.

De acordo com Lemos (2012), que analisou a pobreza nos anos de 2001 a 2009, a região nordeste era uma das mais carentes do país. Até o banheiro, cômodo fundamental para se evitar doenças, não existe nas propriedades rurais pernambucanas em número satisfatório. Na dimensão condições habitacionais, observou-se que algumas famílias não têm acesso ao consumo de bens básicos como: geladeira, fogão de duas bocas ou mais e televisão. Esta carência poderia ser contemplada, por exemplo, pela política Minha casa melhor, que através da Caixa

Econômica Federal subsidiaria estes produtos para estas famílias.

As carências da dimensão renda também foram reveladas, quando variáveis como, rendimento domiciliar *per capita* e preocupação com o término dos alimentos antes de se poder comprar ou receber mais, estão fortemente ligadas à pobreza. Neste caso, os resultados sugerem que programas como Bolsa Família não tem conseguido solucionar de forma adequada este problema.

Por fim, o estudo mostra a difícil realidade das condições de vida dos pernambucanos que habitam a zona rural e evidencia a urgente necessidade de ações de políticas públicas que possam melhorar o bem-estar desses indivíduos. A situação no meio rural ainda carece de políticas públicas que atinjam esses problemas e que possam oferecer à população rural pernambucana condições para enfrentar e vencer seus problemas de forma digna.

Possíveis contribuições de trabalhos acadêmicos futuros podem ser relacionadas à identificação de políticas públicas mais eficazes na diminuição da pobreza rural em Pernambuco com uso de modelos empíricos.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J. Lógica nebulosa (*fuzzy* lógica). In: **Análise multivariada**: para cursos de administração, ciências contábeis e economia. CORRAR, L. J.; EDILSON, P.; DIAS FILHO, J. M. (Coords.) São Paulo: Atlas, 2014.
- BALIAMOUNE-LUTZ, M. On the measurement of human well-being: fuzzy set theory and Sen's capability approach. Tóquio: United Nations University: World Institute of Development Research, **WIDER Research Paper**, n. 2.004/16, 2004.
- CALDAS, R.; SAMPAIO, Y. Pobreza no nordeste brasileiro: uma análise multidimensional. In: XVII ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 17., 2012, Fortaleza **Anais...** Fortaleza: Banco do Nordeste/ANPEC, 2012.
- CASALI, G.; SILVA, O.; CARVALHO, F. Sistema regional de inovação: estudo das regiões brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, v.14, n. 3, p. 515-550, set./dez., 2010.
- CHIAPPERO-MARTINETTI, E. A multidimensional assessment of well-being based on sen's functioning approach. **Rivista Internazionale di Scienze Sociali**, n. 2, p. 207-239, 2000.
- COMIM, F. Operationalizing sen's capability approach. In: CONFERENCE JUSTICE AND POVERTY: EXAMINING SEN'S CAPABILITY APPROACH, 2001, Cambridge, Inglaterra. **Anais...** Disponível em: <www.st-edmunds.cam.ac.uk/vhi/>. Acesso em: 27 mar. 2015.
- DEUS, J.; CAMPOS, R.; CAMPOS, K.; OLIVEIRA, J.; CARVALHO, L. Análise multidimensional da pobreza rural no Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 46, n. 1, p. 57-75, jan. - mar., 2015.
- DINIZ, M. B.; DINIZ, M. M. Um indicador comparativo de pobreza multidimensional a partir dos objetivos do desenvolvimento do milênio. **Economia Aplicada**, v. 13, n. 3, p. 399-423, 2009.
- FERES, J. C.; MANCERO, X. **El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina**. Serie estudios estadísticos y prospectivos, n.7, 2001.
- GRAZIANO DA SILVA, J. O novo rural brasileiro. Belo horizonte: **Nova economia**, maio de 1997. p. 43-81.
- HOFFMANN, R.; NEY, M. G. Atividades não agrícolas e desigualdade no meio rural brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL - Sober, 45., 2007, Londrina. **Anais...** Londrina: UEL, 2007. IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA . **Microdados da pesquisa por amostra de domicílios PNAD de 2013**.
- LACERDA, F. C. C. **A pobreza na Bahia sob o prisma multidimensional: uma análise baseada na abordagem das necessidades básicas e na abordagem das capacitações**. 210 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

LELLI, S. **Factor analysis vs. fuzzy sets theory: assessing the influence of different techniques on Sen's functioning approach.** Center for Economic Studies, K. U. Leuven, 2001.

LEMOS, J. **Mapa da exclusão social do Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre.** 3.ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012.

MARIANO, J. L.; NEDER, H. D. Renda e pobreza entre famílias no meio rural do nordeste. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, Dinâmicas Setoriais e Desenvolvimento Regional. 2004. p 28-45.

NASCIMENTO, C. A. do. **Pluriatividade, pobreza rural e políticas públicas: uma análise comparada entre Brasil e União Europeia.** Fortaleza: Banco do Nordeste. 2008. (BNB Teses e Dissertações, 11). 282 p.

OLIVEIRA, F. **A navegação venturosa: ensaios sobre Celso Furtado.** São Paulo: Boitempo editorial. p. 1-55, 2003.

OTTONELLI, J.; MARIANO, J. Pobreza multidimensional nos municípios do nordeste. **Revista Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 5, p. 1253-1279, set./out., 2014.

PACHECO, K.; DEL-VECCHIO, R.; KERSTENETZKY, C. L. **Pobreza fuzzy multidimensional: uma análise das condições de vida na zona oeste do Rio de Janeiro 1991 a 2000.** Niterói, RJ: Centro de Estudos sobre Desigualdade e Desenvolvimento, 2010. (Cede, Texto para discussão n. 30).

PNUD. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2006.** Brasil: 2006. p.100-200.

ROCHA, S. A pobreza no nordeste: a década de 1990 vista de perto. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 34, n. 1, p. 7-41, jan./mar. 2003.

_____. **Pobreza no Brasil: afinal, do que se trata?** 3.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006. p. 190.

_____. **Alguns aspectos relativos à evolução 2003-2004 da pobreza e da indigência no Brasil.** Rio de Janeiro: IETS, jan., 2006. Disponível em: <http://www.direito.usp.br/faculdade/eventos/evolucao_pobreza.pdf>. Acesso em: 23 Mar. 2015.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade no meio rural brasileiro: características e perspectivas para investigação.** In: GRAMMONT, H. C.; MARTINEZ VALLE, L. (Org.). *La pluriactividad em el campo latino-americano.* 1.ed. Quito/Equador: Ed. Flacso – Serie FORO, v. 1, 2009. p. 132-161.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, et al. **A pobreza multidimensional em Pernambuco: uma análise no período de 2006 a 2013.** Recife: Enpecon, 2015.

SILVA JÚNIOR, L. Pobreza na população rural nordestina: uma análise de suas características nos anos noventa. Rio de Janeiro, **Revista do BNDES**, v.13, n.26, p. 275-290, 2006.

SOARES, S.; SOUZA, L.; SILVA, W.; SILVEIRA, F. **Pobreza rural no Brasil: uma questão de ativos.** Internacional policy centre for inclusive growth, outubro 2015.

STEWART, F. Basic needs approach. In: CLARK, D. (org.). **The elgar companion to development studies.** Cheltenham. UK: Edward Elgar Pressing, cap. 5, 2006.

THORBECKE, E. Multidimensional poverty: conceptual and measurement issues. In: KAKWANI, N.; SILBER, J., eds.: **The many dimensions of poverty.** Palgrave-MacMillan, 2007.

ZADEH, L. A. Fuzzy sets. **Information and control**, v. 8, p. 338-353, 1965.

ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS NA INDÚSTRIA DA CERÂMICA VERMELHA: UM ESTUDO DE CASO NO NORDESTE BRASILEIRO

Local productive arrangements in the red ceramic industry: a case study in Brazil Northeastern

Abrão Rodrigues Neto

Mestre em Desenvolvimento Sustentável. Centro do Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília – CDS/ (UnB).
Pós-graduado em Leitura e Produção de Textos. e possui Licenciatura Licenciado em Letras.
abroneto@gmail.com

José Aroudo Mota

Economista. Doutor em Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB). Professor de Economia Ambiental (UnB); do Centro de Excelência em Turismo da UnB e da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Atualmente é Pesquisador titular líder do grupo de Socioeconômica Socioeconomia e Sustentabilidade do Instituto Tecnológico Vale Desenvolvimento Sustentável, ITV DS.
jamota2014@gmail.com

Resumo: Este trabalho tem como objetivo avaliar os efeitos socioeconômicos (externalidades positivas) do Arranjo Produtivo Local de cerâmica vermelha na cidade de Russas (Ceará), no período de 2008 a 2013. Questiona-se dentro do período da pesquisa quais os benefícios recebidos com a instalação das indústrias de cerâmica nesse município. Para materialização da pesquisa foram aplicados os roteiros de *surveys* aos moradores de diferentes bairros que compõem o município, além dos comerciantes/varejistas, os proprietários e/ou gerentes das fábricas de cerâmicas e foram aplicados roteiros de entrevistas junto aos gestores públicos e aos responsáveis da Associação dos Fabricantes de Telhas do Município de Russas (Asterussas). Os principais resultados apontam que, no período da pesquisa, as instalações das indústrias de cerâmica em Russas obtiveram um crescimento acima de 50% saindo de mais ou menos 75 fábricas para 155, os quais proporcionaram junto ao setor de arrecadação tributária municipal uma quantia de R\$ 72,1 milhões, equivalente a US\$ 29,38 milhões. Conclui-se que a atividade pode ser considerada economicamente rentável para o desenvolvimento do município, mas ainda não oferece as condições adequadas de sustentabilidade, uma vez que causa deteriorações sociais e ambientais.

Palavras-chave: Arranjos produtivos locais; Externalidades positivas. Cerâmica vermelha; Desenvolvimento sustentável.

Abstract: This study aims to assess the socio-economic effects (positive externalities) and the environmental impacts of Local Productive Arrangement ceramic in Russas, located in the state of Ceará, in the period 2008 to 2013. Consequently, questions within the survey period which benefits with the installation of red ceramic industries in this city. For materialization of the research were applied surveys to residents of different neighborhoods that make up the municipality, in addition to the merchants / retailers, owners and / or managers of ceramics factories and finally interview scripts were applied together with the public managers and those responsible the Association of Tiles Manufacturers in the Russas city (Asterussas). The main results show that the research period premises of the Russian ceramic industry had a growth of over 50% out of about 75 factories and 155, provided by the municipal tax collection sector a sum of R\$ 72,1 million equivalent to US\$ 29.38 million. And it is concluded that the activity can be deemed to be economically profitable for the development of the municipality, but does not offer suitable conditions for sustainability, as it causes social and environmental deteriorations.

Keywords: Local productive arrangements; Positive externalities; Red ceramic; Sustainable development.

1 INTRODUÇÃO

Pesquisar sobre os principais aspectos dos Arranjos Produtivos Locais (APL) das indústrias de cerâmica vermelha proporciona bases científicas para perceber como está o mosaico sobre o tema. Este setor da indústria é responsável por números expressivos sobre a economia nacional, do mesmo modo que influencia fortemente na economia do estado do Ceará. Este estado foi escolhido para este estudo devido ao seu destaque como polo de concentração de indústrias de cerâmica, em abrangência nacional. Especificamente, escolhemos o município de Russas, município relevante para o nível estadual. Vasconcelos, Goldszmidt e Ferreira (2005) afirmam que os APLs são aglomerações espaciais e setoriais de empresas, organizações e governos atuando em conjunto sobre um setor produtivo comum.

Os APLs constituem-se em ambientes propícios para o desenvolvimento local e encontram-se em sintonia com a produção científica econômica dos últimos vinte e cinco anos, período em que a ciência destinou parte dos seus estudos aos aspectos locais e regionais (economia de aglomeração) na busca do aperfeiçoamento econômico e da promoção da concorrência entre as empresas. Dessa maneira, surgiram diversos conceitos sobre o fenômeno aglomeração ou concentração das empresas, igualmente, designado de *clusters* industriais, distritos industriais, aglomerações industriais, sistemas produtivos, inovações e arranjos produtivos locais (AMARAL FILHO et al., 2002; CASSIOLATO; LASTRES, 2003; SANTOS; GUARNERI, 2000; SCHMITZ; MUSYCK, 1994).

O seguimento industrial cerâmico brasileiro possui mais de 12 mil empresas distribuídas por todo o território, na maioria micro e pequenas empresas de composição familiar, onde se percebe uma particularidade: a renda do setor, geralmente, é reaplicada nos locais de produção, gerando, com isso, impactos econômicos e sociais expressivos. Estes valores correspondem a cerca de 2% do PIB brasileiro sendo que, aproximadamente, 41% dessa participação é representada pelo setor de cerâmica vermelha. O consumo de insumos neste setor é muito grande. Durante a produção chega-se a uma média de 15,5 milhões de toneladas de matérias-primas por ano (MACEDO et al., 2008),

com uma produtividade média de 25 a 30 mil peças por mês, variando-se a produção de região para região.

Assim, de acordo com os dados do Ministério de Minas e Energia, disposto no seu anuário estatístico de 2012, a indústria de cerâmica vermelha contribui com aproximadamente 1,5% no PIB brasileiro. Percentual considerável tendo como fonte um setor tão específico como o da cerâmica vermelha.

A cerâmica vermelha é uma atividade econômica diretamente relacionada à construção civil, setor que nos últimos anos, devido à implantação do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e também do Minha Casa Minha Vida (MCMV), cresceu bastante. É lógico que outros fatores também influenciaram neste processo, mas estes são os básicos. No Brasil, a construção civil, em 2010, representou 11% no crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Esse percentual é maior do que os índices da indústria como um todo e estão acima do índice esperado para o PIB do período (GOVERNO FEDERAL, 2010 apud JÁCOME; DO CARMO; ALBERTIN, 2013, p. 2).

No Ceará, várias redes de APLs foram identificadas, no entanto, foi escolhido especificamente o de Russas tendo em vista seu volume em produção e número de indústrias. O Arranjo de Russas é um tipo específico de organização econômica que teve a sua operação iniciada por volta do ano de 2004, devido à ação de alguns empresários ceramistas e, tendo como suporte técnico e financeiro, algumas instituições de apoio como o Sebrae e a Associação de Fabricantes de Telhas de Russas (Asterussas).

É recente a criação do APL de cerâmica vermelha de Russas-CE e a história indica o ano de 1973 como a provável data de implantação das primeiras empresas de cerâmica em Russas. Por isso, pode-se afirmar que o polo cerâmico de Russas apresenta uma média estimada em 41 anos (LIMA, 2010).

A criação do APL de Russas teve como objetivo iniciar o processo de organização do setor por meio do fortalecimento da gestão tecnológica e empresarial (LIMA, 2010). Nesse contexto, percebe-se que a criação desse APL foi determinante para consolidar a economia desse setor industrial. De acordo com o censo de 2010, Russas é o município de maior produção de

cerâmicas no Estado do Ceará e concentra mais de 1.224 empresas, destas, 1.189 são classificadas como indústrias de transformação e geram cerca de 13.320 empregos com média salarial de 1,3 salário mínimo por mês (LIMA, 2010; IBGE, 2014).

Como esta atividade industrial depende essencialmente de matéria-prima, e as jazidas de argila se encontram em abundância neste município (AMARAL FILHO, 2002), parte das condições necessárias que favorece o crescimento desta atividade econômica em Russas está garantida. Do mesmo modo, o mercado para escoamento dos produtos, as empresas construtoras e a disponibilidade de mão de obra são fatores que também contribuem.

O APL de Russas caracteriza-se como um sistema de gestão familiar e torna-se uma atividade econômica atrativa em virtude do baixo custo de implantação. De acordo com a prefeitura de Russas, a economia do município está solidificada na agropecuária, no comércio, nas indústrias de calçados e cerâmica, na agricultura familiar e nas instituições públicas federais, estaduais e municipais.

O APL de cerâmica vermelha é uma atividade importante para o desenvolvimento socioeconômico por ser a principal fonte geradora de emprego e renda e porque utiliza a mão de obra local que compõe-se por indivíduos de baixo nível escolar em sua maioria. Além disso, é uma das principais fontes de receita tributária municipal, ajudando no desenvolvimento social e do econômico. Porém, constata-se que a extração da argila provoca impactos ambientais negativos na fauna e na flora local, pois, com a retirada da argila: compromete-se a qualidade do solo, acarretando o assoreamento que reduz progressivamente a disponibilidade dos recursos hídricos; aumenta-se as emissões gasosas e a produção dos resíduos sólidos provenientes do processo de queima da cerâmica que são outros agravantes que provocam mudanças no meio ambiente do município.

Diretamente, os efeitos desses impactos negativos são percebidos pela população. Com a instalação desenfreada das indústrias, a queima da argila e a conseqüente fumaça lançada durante a produção, proporcionam o aumento considerável de doenças respiratórias em trabalhadores e

moradores da região, elevando os custos da saúde pública municipal.

Além disso, o desenvolvimento econômico também vem acarretando diversos problemas socioambientais, pois o impacto que o crescimento destas indústrias exerce sobre os recursos naturais causa significativas mudanças no ecossistema local, afeta diretamente a qualidade do meio ambiente, aumenta-se o sofrimento das comunidades mais vulneráveis e coloca-se em risco a sobrevivência das futuras gerações.

É importante salientar que o crescimento econômico quando articulado a melhorias sociais pode colaborar para a redução dos impactos ambientais, contribuindo para o desenvolvimento econômico, social e ambiental, cujas taxas de crescimento consideráveis são necessárias já que é muito difícil redistribuir bens e renda numa economia estagnada (SACHS, 2001).

Entende-se que diante dos danos ambientais e sociais provenientes da atividade industrial de cerâmica em Russas, necessita-se avaliar os benefícios sociais e econômicos pertinentes. E, a partir dos objetivos propostos nesta pesquisa, acredita-se ser possível apresentar de forma específica (externalidades positivas), sem desconsiderar suas articulações, a real situação socioeconômica do município, tendo como base a indústria de cerâmica a partir da criação do APL destinado a este setor produtivo.

Assim, como a maioria da literatura pesquisada sobre o objeto de estudo em Russas deu mais ênfase no seu debate à questão da avaliação dos impactos ambientais, objetiva-se neste trabalho avaliar os efeitos socioeconômicos (externalidades positivas) do APL de cerâmica vermelha de Russas, localizado no Estado do Ceará, no período de 2008 a 2013.

Por isso, propõe-se o seguinte problema de pesquisa: Quais são os benefícios proporcionados pela instalação da indústria de cerâmica vermelha em Russas no período entre 2008 e 2013? Também serão avaliadas as externalidades promovidas pela indústria de cerâmica vermelha na população de Russas no período entre 2008 e 2013; e analisados os incrementos na atividade comercial local e a arrecadação tributária proveniente da indústria de cerâmica vermelha.

2 RUSSAS, CERÂMICA VERMELHA E OS ANOS DE 2008 A 2013

Esta pesquisa justifica-se pela contribuição que pode proporcionar ao debate no meio acadêmico e, de forma semelhante, conjugada a outros estudos, orientar as diretrizes do Estado na sua gestão social, econômica e ambiental. Percebida a amplitude dos estudos que tratam deste tema, pode juntar-se à gama de conhecimentos já produzidos.

Alega-se a escolha de Russas devido à grande concentração de fábricas de cerâmica no município. São aproximadamente 155 empresas que detêm mais de 60% da produção de telhas/blocos do estado, produzindo cerca de 50 milhões de peças/mês (IBGE, 2014; LIMA, 2010). Então, para promover a pesquisa, a proposta de amostra para este local foi significativa tanto em termos de produção quanto da existência de outros estudos que servem como base e para comparação de dados.

Do total das indústrias de cerâmica existentes no Ceará, cerca de 40% encontram-se em Russas, assim, o município apresenta o maior número de indústrias de cerâmica do estado (LIMA, 2010). E representa a parte microeconômica do município que se destaca por resultar em melhorias para sua população, contudo, sabe-se que este ramo da economia não pode se responsabilizar por todo o desenvolvimento social e econômico, sem considerar a combinação com o equilíbrio ambiental.

Não obstante, o desafio maior para o caso brasileiro é, sem dúvida, o de atingir os objetivos fundamentais constitucionais de promover a justiça social, erradicar a pobreza e difundir a democracia, associando crescimento econômico com redução das desigualdades. Neste contexto, a manutenção da estabilidade macroeconômica mostra-se como condição necessária, mas não suficiente, para que essas transformações possam ocorrer (ICHIKAWA; DA SILVA, 2008, p. 15).

Percebendo as micro e pequenas empresas como as grandes promotoras de empregos no país, justifica-se pesquisar a indústria de cerâmica vermelha para entender o paralelo existente entre a sua instalação e a geração de empregos no local, sendo um dado muito importante para perceber as articulações sociais e econômicas da cidade, como o Sebrae orienta

Investir no desenvolvimento de iniciativas empresariais que considerem o capital humano, o capital social, a governança e o uso sustentável do capital natural, de modo que as potencialidades, as vocações e oportunidades, as vantagens comparativas e competitivas de cada setor produtivo mobilizem atores locais na busca de um projeto de desenvolvimento que resulte no aumento sustentável, da competitividade dessas empresas (SEBRAE, 2003, p. 10-11).

Reis e Amato Neto (2012) constataam que por meio dos Arranjos Produtivos Locais ou Redes Locais que são caracterizadas pela concentração geográfica das empresas é possível planejar boas práticas que direcionem as pequenas empresas a usufruir e enfrentar as exigências do acelerado mercado. Assim sendo, as indústrias que permanecem na conglomeração conseguem enfrentar a competitividade interempresarial, criando grande número de empregos e concorrendo com outras organizações empresariais de maior potencial produtivo.

Existem vários APLs em Russas, mas, devido à essência deste estudo que propõe analisar os aspectos sociais e econômicos, o APL da indústria de cerâmica, especificamente, é tido como uma atividade que envolve todos eles, facilitando a articulação da realidade da produção de cerâmica aos objetivos propostos neste estudo.

Partindo para uma justificativa econômica, exalta-se que as indústrias de cerâmica movimentaram no estado do Ceará um “volume de negócios em 2012 que superou os 170 milhões de reais, envolvendo 413 indústrias entre pequenas, médias e grandes, empregando 12.000 pessoas diretamente e 40.000 indiretamente” (SINDCERÂMICA, 2013, p.1).

O período escolhido como base para este estudo coincide com o espaço de tempo em que a economia do Brasil, de certo modo, encontrava-se estável e em crescimento. Em 2008, ocorreu o estouro do Crash, uma crise econômica que teve início nos EUA e que se alastrou pelo restante do mundo, atingindo principalmente as economias europeias. Dados do Banco Mundial apontam que no “crescimento acumulado das principais economias do mundo (acúmulo de seis anos, entre 2008 e 2013), o Brasil só tem desempenho inferior ao desempenho espetacular da China e da Índia” (BANCO MUNDIAL, 2014, p. 1). A China agregou nesse período um crescimento

econômico acima de 66,4%, na Índia foi de 45,57% e no Brasil de 19,87%.

O desempenho econômico do Brasil proporcionou bases para manter vários setores produtivos em alta atividade, dentre eles, a construção civil cujas bases associam-se ao consumo dos produtos cerâmicos. Além do mais, a economia equilibrada aumenta a disponibilidade de créditos, fortifica-se a aplicação de recursos em várias áreas do setor produtivo e aumenta o poder de consumo das pessoas físicas e jurídicas, como aponta o Dieese na sua Nota Técnica número 135, de maio de 2014, sobre a evolução do crédito na economia brasileira no período de 2008-2013 (DIEESE, 2015).

Então, justifica-se a escolha deste período por se tratar de um momento especial para a economia do Brasil, no qual a maioria das grandes nações europeias passava por crises econômicas, sociais e políticas e, no sentido inverso, o crédito direcionado para o setor imobiliário no Brasil, conforme o Dieese (2014), configurava-se nas modalidades de crediário que mais cresceu e passou a ser um dos setores-chave do crescimento do Brasil.

A dimensão de saldo da carteira de crédito direcionado para aquisição e financiamento imobiliário evoluiu 5,7 vezes (474,8%) entre 2008 e 2013, segundo dados do Banco Central. Esse crescimento se refletiu na maior participação da carteira de crédito imobiliário no total dos recursos direcionados, que era de 15,7%, em janeiro de 2008 e passou a ser de 33%, em dezembro de 2013 (DIEESE, 2014, p. 15).

Com isso, pesquisar sobre o APL de Russas neste período é muito importante, pois, a partir dos resultados é possível perceber como o suporte econômico do Brasil influenciou no desempenho da produção de cerâmicas do município. Conhecer a real situação do APL permite contribuir com informações para o meio produtivo, social, e por se tratar de objeto de política pública, pode-se com esta pesquisa auxiliar o estado do Ceará no direcionamento dos seus recursos ao apoio ao setor cerâmico.

Esses arranjos podem ser vistos como uma forma eficiente de garantir vantagens competitivas no mercado, pois a economia local, fortalecida pela troca de saberes, pode gerar um processo de compartilhamento de conhecimento e troca de experiências (PORTER, 1998; AMATO, 2000;

GILSING, 2000). Nesse sentido, as abordagens dos APLs engrandecem a união entre os atores, o aprendizado conjunto, o conhecimento subentendido e a capacidade de aperfeiçoamento das empresas e instituições locais como questões centrais e como funções interdependentes para o aumento da competitividade sustentável, consolidando-se os mecanismos de governança.

A pesquisa é relevante, pois objetiva avaliar os ganhos econômicos e sociais entre os atores envolvidos e discutir de forma comparativa a contribuição dos demais aspectos que influenciam no desenvolvimento econômico e sustentável do local.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho baseou-se em técnicas de pesquisa de natureza quantitativa e qualitativa, com destaque para a pesquisa bibliográfica e documental nas quais foram abordados aspectos relacionados aos APLs e aos efeitos positivos (externalidades). O *survey* consistiu em um conjunto de perguntas socioeconômicas, ganhos de atividade comercial, efeitos da indústria de cerâmica sobre a população, sua representação em termos empresarial e sua contribuição para arrecadação do município.

Assim, foram elaborados dois modelos de *surveys* e um roteiro de entrevista. Os modelos de *surveys* constituíram-se em duas partes cada: a) variáveis socioeconômicas, caracterizando o perfil dos entrevistados; b) as variáveis relacionada a ganhos de atividade comercial e variáveis relacionadas aos efeitos sobre as populações do município. O modelo de roteiro de entrevista também seguiu a mesma linha dos *surveys*, ou seja, constituiu-se de duas partes: a) variáveis socioeconômicas, que caracterizam o perfil dos entrevistados; b) questões abertas, para os gestores públicos.

Os *surveys* foram pensados e elaborados com o propósito de delinear as principais reações dos entrevistados em relação ao tema de pesquisa. Nos dois *surveys* observam-se questões abertas e fechadas. No roteiro de entrevista, encontram-se questões abertas, pois os entrevistados desta seção são profissionais com comprovada experiências nas funções que exercem. As entrevistas com estas pessoas revelam olhares diferenciados sobre a arrecadação tributária, problemas ambientais,

questões sobre o desmatamento e poluição em Russas.

Os atores para participar da pesquisa e formar a amostra a ser estudada, foram criteriosamente selecionados. Os objetivos que foram elencados para contemplar todas as instâncias da sociedade de Russas envolvidas no processo produtivo de cerâmica a fim de garantir a validade dos métodos utilizados. As variáveis que compõem os questionários foram separadas em distintas categorias segundo a natureza e o plano de análises propostos. A coleta de dados se realizou em um curto intervalo de tempo, pois as respostas dos questionários ocorreram em minutos. Fator que favoreceu a realização da pesquisa, visto que, boa parte dos entrevistados se encontrava em horário de trabalho e não dispunha de muito tempo.

A amostra de 408 entrevistados foi obtida com uma margem de 5% de erro e 95% de confiabilidade, aproximadamente, cujas frações amostrais foram selecionadas a partir da estratificação por bairro das famílias em causa. Os dados dos *surveys* foram computados no *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 21,0 em que todos os questionários foram considerados válidos para a execução das estimativas.

4 ANÁLISES DOS RESULTADOS

Esta seção apresenta os resultados obtidos do instrumento de pesquisa (roteiros de *surveys* e roteiros de entrevistas) aplicado a um total de 408 pessoas, sendo 208 famílias e 200 comerciantes ou varejistas. E este se subdivide em: a) perfil socioeconômico dos entrevistados; b) ganhos de atividade comercial; e c) estimativa em termos percentuais da contribuição da indústria de cerâmica para arrecadação do município.

4.1 Externalidades positivas das indústrias de cerâmica de Russas

Para identificar os efeitos socioeconômicos, ou seja, avaliar as externalidades promovidas pela indústria de cerâmica vermelha na população de Russas no período entre 2008 e 2013, foi calculada uma amostra probabilística estratificada por bairros (Tabela 1) baseada em técnicas de *survey*

aplicada a 208 famílias, cuja margem do erro é de 5% e 95% de confiabilidade.

Tabela 1 – Distribuição dos entrevistados de acordo com os bairros que compõem o município

Bairros do Município de Russas-CE		
Bairros	Habitantes	Famílias entrevistadas
Russas e demais setores	31.207	100
Centro	6.859	38
Tabuleiro de Catavento	4.784	16
Planalto de Catumbela	4.633	13
Várzea Alegre	4.027	11
Vila Matoso	3.787	8
Planalto de Bela Vista	3.786	6
Vila Gonçalves	2.970	4
Nossa Senhora de Fátima	2.961	4
Tabuleiro de Vaquejada	1.267	3
Pitombeira	1.151	2
Alto de Velame	910	1
Vila Ramalho	904	1
Ipiranga	687	1
Total	69.833	208

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

4.1.1 Perfil socioeconômico dos entrevistados de Russas-CE

Tendo em conta o salário mínimo brasileiro igual a R\$ 622,00, no ano de 2013, foram estabelecidas as faixas de renda familiar mensal dos entrevistados. Verificou-se que a faixa de renda com valores mais elevados R\$ 2.849,00 a R\$ 6.220,00, correspondiam a 4,84% dos entrevistados, seguida da faixa de renda entre R\$ 1.867,00 a R\$ 2.488,00, correspondiam a 7,21%, enquanto que na faixa de R\$ 622,00 a R\$ 1.866,00, encontrava-se a maioria da amostra, correspondendo a 87,5%.

Ao solicitar informações sobre outras fontes de renda, 32,69% declararam estar incluídos no Programa Bolsa Família e 24,0% declaram ter um ou mais aposentado ou pensionista na família, o que contribuiu significativamente para o aumento de renda familiar nos últimos cinco anos (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição dos entrevistados segundo outras fontes de renda

	Bolsa Família	Percentual	Aposentado ou Pensionista	Porcentagem
Não	140	67,3	158	76
Sim	68	32,7	50	24
Total	208	100	208	100

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

O Programa Bolsa Família é um programa de governo que beneficia as famílias em situação de pobreza ou extrema pobreza. Para se enquadrar nesta condição, as regras estabelecem que as famílias devam ter renda *per capita* de, no máximo, R\$ 140,00 por mês. A família que possuir renda per capita de até R\$ 77,00 por mês encontra-se em situação de extrema pobreza, já as que estiverem com a renda *per capita* no intervalo de R\$ 77,00 a R\$ 140,00 por mês, a situação é de pobreza. Além do mais, existem outros critérios que devem ser atendidos, por exemplo, estas famílias devem possuir pelo menos um membro que esteja gestante ou com crianças e adolescentes devidamente matriculados nas escolas.

Das 208 famílias entrevistadas, 140 delas, que corresponde a 67,3%, não estão incluídas no Programa Bolsa Família. Infere-se que estas, ou estão acima do valor mínimo estipulado, ou estão dentro do valor estabelecido e não buscaram o direito aos benefícios do Programa. O restante, as 68 famílias, que equivale a 32,7%, participam do programa. Os números oficiais apontam que em Russas 8.347 famílias, equivalente a 11,95% da população local foram atendidas, em 2013, gerando um custo anual de, aproximadamente, R\$ 12,5 milhões, correspondendo a 1,9% do PIB municipal. Isto proporciona uma média de R\$ 124,00 por mês e R\$ 1.496,65 por ano a cada família no referido período.

Na Tabela 3, abaixo, são apresentados os valores das transferências do governo federal destinados ao pagamento das famílias em condições de pobreza e extrema pobreza no município, nos últimos cinco anos, de acordo com a Lei nº 10.836, de 2004. Assim, no período citado a pesquisa constatou que foram injetados em Russas, aproximadamente, R\$ 55,7 milhões, equivalente a 8,78% do PIB municipal, este valor custeado apenas pelo Bolsa Família, excluindo-se, os demais repasses ao município, ou seja,

apesar deste alto valor e da instalação industrial das cerâmicas vermelha, percebe-se que o bem-estar social ainda não atingiu os níveis ideais projetados pela gestão municipal. Portanto, com base os recursos destinados pelo programa e as demais atividades econômicas, ressalta-se que ainda não foram assegurados aos cidadãos de Russas todas as condições sociais básicas, mas, caminha-se para melhorias, conforme os dados da pesquisa.

Considerando apenas as 68 famílias incluídas no programa Bolsa Família de Russas, a cada dez famílias pesquisadas, cinco delas possuem, pelo menos, uma máquina de lavar roupas, uma motocicleta, um aparelho de som e, em todas as dez residências as famílias têm, no mínimo, uma geladeira. Todavia, cabe salientar que, percebe-se um clima de insegurança junto a essas famílias, pois a permanência deste benefício é incerta e o grupo é altamente dependente deste benefício. A dependência transformou-se em uma variável inseparável da atual conjuntura política, econômica e social brasileira. Portanto, é perceptível que os beneficiados possuem uma relação direta de consumo com o comércio local e a economia local pode ser impactada, caso haja um eventual corte do programa, já que existe uma relação de troca entre os beneficiados e o comércio.

Tabela 3 – Total da transferência destinada ao pagamento do Programa Bolsa Família em Russas, entre 2008 e 2013

Ano	Nº das Famílias	Valores
2008	6.328	R\$ 6,5 milhões
2009	7.503	R\$ 7,4 milhões
2010	7.897	R\$ 8,3 milhões
2011	7.420	R\$ 9,8 milhões
2012	8.249	R\$ 11,2 milhões
2013	8.347	R\$ 12,5 milhões
Total	-	R\$ 55,7 milhões

Fonte: Elaborada pelo autor, com base nos dados do Portal da Transparência da Controladoria-Geral da União. Disponível em: <<http://www.portaldatransparencia.gov.br/>><www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 30 jan. 2015.

O Programa Bolsa Família é um importante vetor para a injeção de recursos financeiros no município, contudo o valor que é destinado ao pagamento dos aposentados, pensionistas e

reformados também representa um montante significativo para a manutenção do equilíbrio socioeconômico do local.

No entanto, os dados estatísticos municipais dos benefícios emitidos anualmente pelo Instituto Nacional da Previdência Social (INSS) mostram que, em 2013, foram destinados quase R\$ 112,3 milhões equivalente a 17,7% do PIB municipal em pagamento de cerca de 13.600 aposentados. Em vista disso, no período da pesquisa, ou seja, entre 2008 e 2013, o INSS gastou, aproximadamente, R\$ 212,3 milhões correspondente a quase 6% do PIB do período para cobrir esses benefícios conforme demonstra a Tabela 4.

Tabela 4 – Valores dos benefícios emitidos pela previdência social no município de Russas entre 2008 e 2013.

Ano	Nº dos beneficiários	Valores
2008	-	R\$ 60,9 milhões
2009	-	R\$ 69,9 milhões
2010	-	R\$ 78,5 milhões
2011	-	R\$ 86,3 milhões
2012	-	R\$ 100,1 milhões
2013	13.543	R\$ 112,2 milhões
Total	-	R\$ 212,3 Milhões

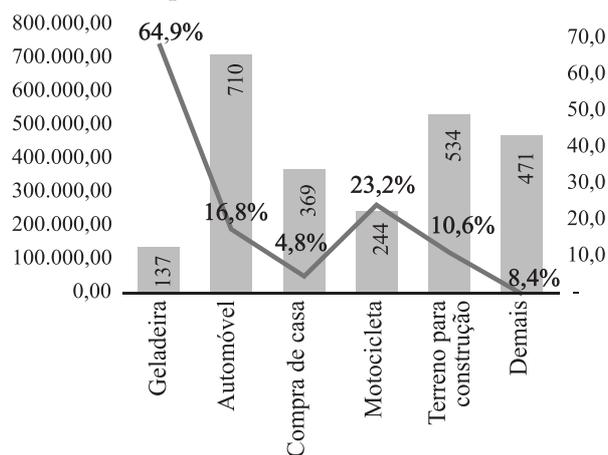
Fonte: Elaborada pelo autor com base na pesquisa de campo, a partir dados disponíveis no portal do INSS <<http://www.previdencia.gov.br/estatisticas/estatisticas-municipais-2000-a-2014/>>; <www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 20 jan. de 2015.

Para alcançar o valor total dos benefícios (externalidades positivas) proporcionada à população russana foi necessário fazer a soma dos valores de todas as variáveis utilizadas na pesquisa. Assim, o Gráfico 1, a seguir, sintetiza os resultados da pesquisa separados por tipos de benefícios.

Observa-se que o valor da compra do automóvel teve maior montante, com R\$ 710 mil, correspondendo a 16,8% dos entrevistados, seguido de terreno para construção de casa com R\$ 534 mil, equivalente a 10,6% dos entrevistados. A compra de casa foi o terceiro destaque com R\$ 369 mil constituindo 4,8% dos entrevistados, a compra de motocicleta obteve o volume de R\$ 244.647,00, o que representa 23,2% dos entrevistados, já 65% dos entrevistados compraram geladeiras, correspondendo a R\$ 137.034,80 e as demais compras totalizam R\$

471.980,75, representando 8,4% (com destaque para a compra de telefone celular, televisor, DVD, aparelhos de som, armário ou guarda roupa, entre outros). Deste modo, as externalidades positivas proporcionadas pela ação das indústrias de cerâmica vermelha em Russas totalizaram R\$ 2,6 milhões no período.

Gráfico 1 – A percepção dos valores dos efeitos positivos (externalidades) obtidos após entrevista



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

Convém ressaltar que o resultado da pesquisa ainda aponta que, das 208 famílias entrevistadas, 185 delas, corresponde a 89%, apresentam no mínimo um elemento que já se empregou nas indústrias de cerâmica no período da pesquisa, fato esse que permite inferir que estes benefícios provavelmente foram proporcionados pelas indústrias de cerâmica a população local, apesar de existirem outros programas que fomentam o aumento dos benefícios sociais no município.

4.2 O incremento na atividade econômica local

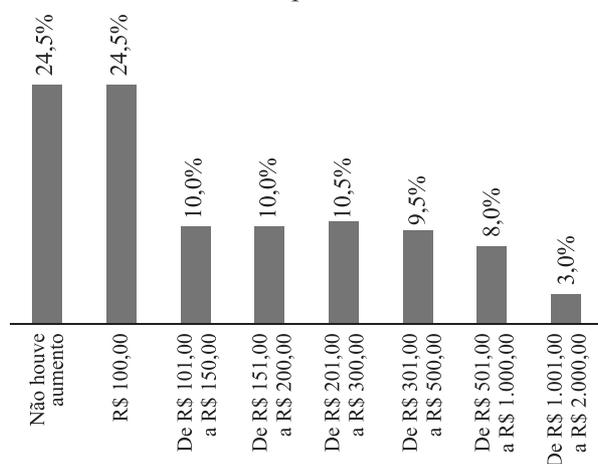
Para obtenção do resultado desta seção foi calculada uma amostra aleatória distribuída nos bairros mais significativos em termos comerciais por meio da técnica de *survey* aplicada aos proprietários ou gerentes de 200 comércios/varejos, cuja margem do erro é de 3% e 95% de confiabilidade. E no final foi realizada uma entrevista com o presidente da Câmara de Dirigentes Lojistas (CDL).

Tendo em conta o salário mínimo igual a R\$ 622,00, conforme citado anteriormente,

foram estabelecidas as faixas de renda familiar mensal dos comerciantes/varejistas. Verificou-se que a faixa de renda familiar mais elevada foi a faixa entre R\$ 3.733,00 a R\$ 4.354,00 (porém com apenas 0,5% dos entrevistados), seguida da renda entre R\$ 3.111,00 a R\$ 3.732,00 (1,5%) e faixa entre R\$ 2.489,00 a R\$ 3.110,00 (11,5%). Somente 3,5% da amostra renda até um salário mínimo. Convém destacar que 83% dos entrevistados assumem a renda familiar abaixo de R\$ 3.110,00, os quais correspondem a uma faixa de renda inferior a 5 salários mínimos.

O questionamento feito aos comerciantes no *survey* sobre a percepção no aumento da renda dentro do período da pesquisa está exposto no Gráfico 2 e aponta que somente 3% dos entrevistados tiveram um crescimento de renda entre R\$ 1.000,00 a R\$ 2.000,00, já 8% da mostra afirmaram ter percebido um aumento entre R\$ 500,00 a 1.000,00. Em seguida, 64,5% dos entrevistados declaram uma percepção do aumento entre R\$ 100,00 a R\$ 500,00 e 24,5% não tiveram qualquer percepção de aumento no período determinado.

Gráfico 2 – A percepção dos comerciantes/varejista segundo o crescimento de renda familiar no período



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

O período de 2008 a 2013 foi sugerido precisamente, por englobar uma fase de desenvolvimento e crescimento econômico no Brasil, fato que proporcionou o aumento da renda média e a leve redução das desigualdades sociais nas unidades da Federação. Isto ocorreu por meio de programas de inclusão social desenvolvidos

pelo governo federal em parceria com os governos estaduais e municipais.

Assim, em Russas, a pesquisa constatou que houve um crescimento da renda domiciliar *per capita* entre R\$ 100 e R\$ 2.000. Isto, provavelmente deve-se pelo impulso do crescimento proporcional dos empregos formalizados na cidade, pelo aumento da remuneração média dos trabalhadores municipais e a inclusão de grande parte das famílias no Programa Bolsa Família e, por fim, deve-se também ao crescimento no número de beneficiados e o consequente aumento no valor arrecadado por meio da seguridade social. Os ajustes progressivos do salário mínimo nacional e os programas sociais dos governos são os principais responsáveis pelas melhorias na renda e a consequente redução da desigualdade social entre as populações de Russas.

Vale destacar que 75,5% dos entrevistados perceberam aumento na renda tendo em vista as variáveis apresentadas e apenas 24,5% dos entrevistados afirmaram que não obtiveram qualquer aumento de renda no período estabelecido, dado que de certo modo, solicita uma análise mais detalhada, pois será que realmente não houve qualquer aumento, ou os entrevistados não souberam opinar? Ou ainda omitiram a informação, uma vez que, é de se estranhar que com tantos incrementos socioeconômicos este percentual todo não tenha tido nenhuma melhoria.

Já com relação às questões de aumento da receita, cerca de 92% dos entrevistados apontaram os meses de julho a dezembro como períodos do ano que contribuíam com a maior receita nos últimos 5 anos. Seguido de junho a dezembro com 4,5%, conforme as opções contidas no questionário.

Em relação ao período que apresenta melhoria na venda/compra observou-se que 89,4% dos entrevistados apontaram julho a dezembro, seguido de julho a novembro 5,5% e junho a novembro foi apontado por 2%. Somente 0,5% da mostra declaram o ano completo como o período de melhoria nas vendas/compra, também conforme as opções contidas no questionário.

Há uma paridade entre os resultados apresentados nas questões relacionadas ao período que apresenta aumento da receita e ao período do ano que apresenta melhoria nas vendas/compras, onde os entrevistados apontam que entre os meses de julho e dezembro é momento no qual

ocorre a intensificação nas vendas do comércio e, por conseguinte, o aumento do faturamento e o desenvolvimento do comércio local.

Outro fator importante foi o desenvolvimento do comércio local. Pois, a partir da diversificação do comércio local, aqueles consumidores que costumavam viajar para comprar fora do município passaram a fazer suas compras no próprio comércio, colaborando de forma significativa para o crescimento da receita. Neste mesmo sentido, outro fator que colaborou foi o aumento no número de lojas que comercializam calçados, alimentos, eletrodomésticos, entre outros e também a criação dos APLs de confecções, ou seja, o progresso comercial de Russas aqueceu a economia local, dado que, produtos e serviços que eram encontrados somente no comércio da capital do estado passaram a ser comuns no local. Portanto, esta nova realidade comercial revolucionou o mercado de Russas, com bastante oferta de produtos e serviços, agregando-se as aquisições da população ao comércio da cidade.

Quanto aos produtos de maior destaque comercial na cidade nos últimos cinco anos, o resultado mostra que 49,2% dos entrevistados destacaram o setor de eletrodoméstico, seguido de confecção 14,6% e produtos cerâmicos com 13,1%. O setor menos destacado no comércio da cidade foi o de cereais com 9,5% da amostra.

No que se refere à localização da maior concentração das compras na cidade e quem compra mais, o resultado mostra que 82,9% dos entrevistados destacam o centro da cidade e pessoas de baixa e média renda. Entre estes, somente 12,5% das pessoas de média renda realizam compras no município, e somente 4,5% escolheram o centro da cidade e pessoas de alta renda concomitantemente.

Em relação à subida dos preços no comércio local nos últimos 5 anos (2008 a 2013) após implantação do APL, a maioria dos inquiridos, 54% informaram que houve elevação nos preços entre 5 e 10%. Já 20,5% dos entrevistados acreditam em um aumento de 10 a 15% e 17,5% entrevistados supõem que houve alta de 5%. O restante 8% da amostra total ficaram distribuídos entre os entrevistados que confiam em uma elevação de 0,5, 2%, 3% e entre 15 a 20%.

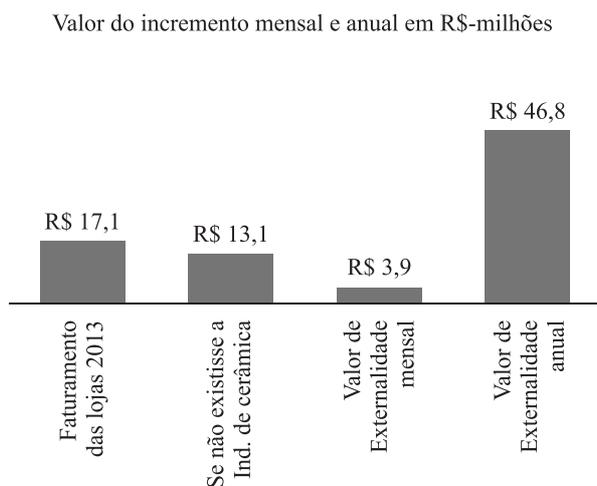
4.3 Valoração da externalidade proporcionada pela indústria de cerâmica no comércio local

Ressalta-se que as externalidades consistem em custos ou benefícios sociais que se manifestam e influenciam o bem-estar de partes terceiras, os seus efeitos são transmitidos por meio de variáveis reais que influenciam o bem-estar. Tais efeitos foram quantificados para serem incluídos na análise como componente essencial de *input*.

Assim, para estimar o valor incrementado pelas indústrias de cerâmica no comércio do município de Russas foi necessário trazer o valor de faturamento do mês de dezembro de 2013 das lojas pesquisadas num total de R\$ 17,1 milhões correspondente a ¹US\$ 6,91 milhões. O valor de faturamento estimado dessas lojas no mesmo período, caso não existissem estas indústrias, seria em torno de R\$ 13,2 milhões equivalente a US\$ 5,34 milhões, tendo como base os resultados obtidos nas questões 15 e 16 do *survey*. Portanto, a subtração dos dois valores acima totalizou R\$ 3,9 milhões, equivalente a US\$ 1,58 milhão por mês o que constitui os efeitos positivos (externalidades) proporcionados pelas indústrias de cerâmica. Com base na estimativa feita é possível afirmar que as indústrias de cerâmica proporcionaram ao município um efeito positivo (externalidades) de R\$ 46,8 milhões correspondente a US\$ 18,92 milhões, por ano, o que também equivale a 7,4% do PIB municipal. No entanto, salienta-se que ambos os valores mencionados acima se encontram em valores correntes.

¹ Todas as conversões feitas nesse trabalho correspondem a cotação do dólar do dia 20 de outubro/2014 = US\$ 2,4676, por outro lado, foi usado o valor do PIB de 2012 (634.363) para verificar o quanto os valores obtidos nos resultados representavam na economia local, mais concretamente no PIB municipal.

Gráfico 3 – A percepção dos entrevistados segundo ao valor incrementado mensal e anual no comércio



Fonte: Elaboração do pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

4.4 Arrecadação tributária do município de Russas-Ce de 2008 a 2013

Para estimar o aumento da arrecadação tributária proveniente da indústria de cerâmica, foram entrevistados os gestores públicos selecionados (secretária de finanças, secretário do meio ambiente, presidente da Câmara dos Dirigentes Lojista CDL, gerente de gestão tributária, coordenador de tributo e o contador de Asterussas), enquanto que os dados para análise de série temporal foram levantados na Coordenação de Tributação, Arrecadação e Fiscalização do município.

Salienta-se que uma das finalidades da Secretaria de Finanças por meio da Coordenação de Tributação, Arrecadação e Fiscalização é a de realizar a previsão, o acompanhamento, a análise e o controle da receita sob a sua administração, assim como a de coordenar e consolidar as previsões das demais receitas do município, uma vez que a atividade de previsão de receitas públicas é um dos requisitos no que diz respeito à responsabilidade de gestão fiscal (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2002).

Francisco Martins Dantas, presidente da CDL afirma que [...] “o setor cerâmico de Russas hoje, talvez seja a segunda atividade econômica do município em termos de arrecadação, ou a primeira, quem sabe, mas que ela representa

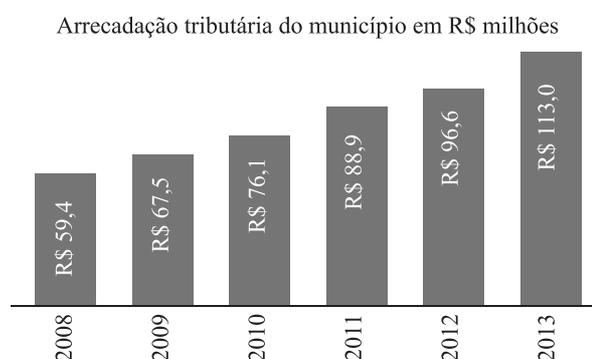
grande parte de arrecadação do município é uma realidade”.

Por isso, [...] a Gerente de Gestão Tributária e Coordenadora de Tributo do município (Almeida Andrade) confirma que, esse setor representa, como empresa, uma das atividades econômicas mais importantes do município. Em termos percentuais ela representa 12,6% de toda arrecadação do município de Russas.

Em Russas, existem dados anuais da série histórica de receitas, assim como todos os tributos municipais, desde 2007, por isso existem várias observações da série temporal que podem ser utilizadas para se fazer uma análise econômica. Mas, neste trabalho, optou-se por utilizar os dados disponíveis a partir do ano 2008, quatro anos após implantação do Arranjo Produtivo Local de cerâmica vermelha.

Assim, os dados analisados correspondem aos valores observados no período de 2008 a 2013. Durante estes anos, o município de Russas vem apresentando um crescimento progressivo em termos de arrecadação tributária, como mostra o Gráfico 4, em R\$ milhões, corrente.

Gráfico 4 – Distribuição da arrecadação tributária do município de Russas-CE no período de 2008 a 2013



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo, a partir de informações fornecidas pela Coordenação de Tributação, Arrecadação e Fiscalização do município de Russas-CE, 2014 e <<http://www.tcm.ce.gov.br/transparencia/index.php/municipios/show/mun/150>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

Para determinar o valor corrente, ou seja, a externalidade positiva (Tabela 5) foi necessário multiplicar os valores do Gráfico 4 por 0,126, isto é (12,6% dividido por 100), enquanto que os valores constantes foram gerados a partir

da seguinte fórmula: valor constante de valor corrente de 2008.

Tabela 5 – A determinação do valor corrente e constante de arrecadação tributária do município

Ano	Valor corrente R\$-milhões	IGP-DI	
		agos. 1994 =100	Valor constante 2013 = 100
2008	7,5	392,9434	R\$-milhões 9,8
2009	8,5	399,9825	10,9
2010	9,6	422,2918	11,7
2011	11,2	458,2786	12,6
2012	12,2	485,6754	12,9
2013	14,2	515,2134	14,2
Soma total anual da externalidade			72,1

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo. Disponível em: <www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 25 ago. 2014.

Ao realizar a estatística descritiva de série histórica de receita municipal observa-se uma média amostral de R\$ 12 milhões, com um desvio padrão de R\$ 1,87 milhões. O valor máximo obtido foi de R\$ 14,2 milhões, que correspondia ao ano de 2013 e o valor mínimo foi de R\$ 9,8 milhões, referente ao ano de 2008. Como já exposto, nota-se, pela Tabela 5 que há flutuação considerável na série, que pode estar sendo causada pelo crescimento econômico geral do município.

Como mostra o resultado da Tabela 5, as indústrias de cerâmica vermelha de Russas proporcionaram uma contribuição significativa para arrecadação das finanças públicas do município de R\$ 72,1 milhões, equivalente a US\$ 29,38 milhões, corrente ao período de 2008 a 2013. Este valor pode ser designado como uma contribuição positiva (efeitos socioeconômicos positivos) para atividade econômica que, por sua vez, impacta positivamente no desenvolvimento do município.

O período de implantação do APL data de 2004, e os resultados apresentados nos anos seguintes foram de suma importância para iniciar a discussão sobre os resultados da pesquisa.

Observa-se uma diferença significativa entre o período da criação 2004 e o período que antecede a pesquisa de 2007: o setor cerâmico de Russas proporcionou às finanças públicas do município, aproximadamente, R\$ 20,5 milhões, e no período que compreende o espaço de tempo da pesquisa, ou seja, entre 2008 e 2013, o valor arrecadado foi de 72,1 milhões, com isto, percebe-se uma diferença de R\$ 51,6 milhões. Vale ressaltar que o primeiro período é inferior em dois anos ao período da pesquisa, porém, mesmo assim, proporcionalmente, a diferença é significativa. Observe a Tabela 6.

A baixa produtividade apresentada no polo cerâmico de Russas e seu restrito desempenho econômico no período de 2004 a 2007 podem ter causas associadas à fraca estruturação dos APL e da própria conjuntura econômica do Brasil que começava a encontrar os melhores caminhos para atingir o crescimento. Por outro lado, sabe-se que as indústrias de cerâmica dependem fundamentalmente da construção civil, dado que esta atividade econômica é a maior consumidora das peças cerâmicas. Nesse caso, e para este período, a construção civil influenciou diretamente no baixo rendimento econômico do setor cerâmico, visto que ela não tinha alcançado o ritmo progressivo de crescimento apresentado no intervalo que compreende os anos da pesquisa. Neste último período, de 2008 a 2013, a construção civil no município de Russas apresentou um ritmo de crescimento médio acima de 7% ao ano.

Outro fator que provavelmente influenciou no resultado foi a quantidade das indústrias de cerâmica existentes no município no período da implantação dos APLs – uma média entre 45 e 55 até o ano de 2007. Entretanto, o número de empresas triplicou no espaço de quatro anos, de 2009 a 2013. Não obstante, esta ampliação das fábricas de cerâmica influenciou não só o crescimento tributário municipal como também a valorização do polo no estado do Ceará, com o setor passando a ocupar a primeira posição a nível estadual.

Tabela 6 – A determinação dos valores corrente e constante de arrecadação tributária do município no período de 2002 a 2007

Ano	Arrecadação	Valor corrente R\$ milhões	IGP-DI agos. 1994=100	Valor constante 2013 =100
2002	14.041.751,44	1,8	232,1494	R\$ milhões 3,9
2003	26.623.212,08	3,3	285,0735	5,9
2004	26.029.493,99	3,2	311,8758	5,2
Total				15,0
2005	34.394.287,22	4,3	330,4807	6,7
2006	10.171.660,51	1,3	336,1817	1,2
2007	41.197.999,73	5,1	353,2654	7,4
Total				15,3
Total Geral				30,3

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da pesquisa de campo.

É importantíssimo enfatizar que as discussões sobre os resultados apresentados neste estudo poderiam ser mais aprofundadas, entretanto, há a existência de lacunas concernente às pesquisas disponíveis acerca dos impactos socioeconômicos positivos ou negativos que a instalação destas indústrias proporciona a população russana. Assim sendo, torna-se irrelevante teoricamente aprofundar estas discussões sem qualquer base científica que as sustentem. Vale lembrar que a maioria das pesquisas realizadas sobre o APL de Russas deu maior ênfase à avaliação dos impactos ambientais.

Mas, se na realidade o APL de Russas foi pensado e criado na perspectiva do desenvolvimento econômico para valorizar o meio social e ambiental, como prevê o tripé de desenvolvimento sustentável, deveria se inserir na realidade produtiva do município, o progresso social da forma mais equitativa possível, permitindo, assim, a geração de renda com respeito ao meio natural. A pesquisa, no entanto, mostra que o APL de Russas em termos econômicos apresenta progresso, todavia o padrão atual de inter-relações (econômico, social e ambiental) é baixíssimo, se as proporcionalidades e as eficácias em geral forem consideradas.

Para tal, torna-se necessária a reação de vários órgãos governamentais, ou não, na busca de soluções que proporcionem um modelo de desenvolvimento econômico típico, isto é, aquele que não interfere nas esferas social e ambiental. Neste caso, prevendo uma possível ruptura entre os padrões atuais e futuros para a criação de uma nova cultura produtiva para o APL de Russas.

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A abundância de matérias-primas argilosas em Russas proporcionou a criação do APL de cerâmica vermelha, porém, o seu desenvolvimento ocorreu de forma desordenada e acelerada.

Para atingir os objetivos propostos na pesquisa, primeiramente foi feita uma avaliação dos efeitos positivos (externalidades) proporcionados pela indústria de cerâmica vermelha e outros programas sociais à população de Russas. Então, conclui-se que no período da pesquisa, os entrevistados conseguiram comprar geladeira, automóvel, casas próprias, motocicleta, terrenos para diferentes tipos de uso, entre outras aquisições. Para tais gastos, foram movimentados R\$ 2,6 milhões em compras, valor capaz de proporcionar uma melhor eficiência econômica no comércio e promover o bem-estar da população do município.

No que diz respeito à estimativa da arrecadação tributária, o resultado mostra que, entre 2008 e 2013, as indústrias de cerâmica do município proporcionaram às finanças públicas, aproximadamente, R\$ 72,2 milhões. De outro modo, o polo cerâmico também incrementou no comércio somente em 2013, cerca de R\$ 47 milhões correspondente a 7,41% do PIB municipal, cifras importantes e capazes de influenciar no desenvolvimento econômico local. Caso estes valores tivessem sido investidos apropriadamente, como por exemplo, na saúde, educação, transporte, projetos sociais entre outros, haveria uma contribuição para a melhoria do bem-estar da população de Russas. Mas, apesar da influência econômica exercida pelas

indústrias de cerâmica no município, ainda se precisa de formulação de políticas públicas que possam atribuir responsabilidades a qualquer agente econômico que opere no setor.

Os resultados da pesquisa também constatou que nos últimos cinco anos foram injetados no município, por meio da transferência do governo federal cerca de R\$ 55,7 milhões em pagamentos do Programa Bolsa Família. E o INSS também gastou no mesmo período, aproximadamente, R\$ 212,3 milhões para atender os aposentados municipais. Portanto, a soma desses valores totaliza R\$ 268,0 milhões, correspondente a 73,5% do PIB de Russas, triplicando deste modo, o total proporcionado pelas indústrias de cerâmica às finanças públicas do município.

Entre essas e outras contribuições financeiras, infere-se que as indústrias de cerâmica por si só proporcionam um efeito positivo sobre o bem-estar da população local, possuindo uma contribuição significativa. No entanto, pode-se afirmar que o crescimento das indústrias de cerâmica associado aos outros Programas incluindo o Bolsa Família criam condições para reduzir o êxodo populacional e contribuem significativamente para o desempenho positivo da economia de Russas.

Em termo comparativo, o município ganha com o número relativamente bom dos empregos diretos e indiretos, a renda e os impostos gerados sobre a circulação de mercadorias e prestação de serviço (ICMS e ISS) que são arrecadados no município. Grande parte desses recursos é proveniente da indústria da cerâmica, que proporciona ganhos econômicos e sociais. Contudo, a qualidade de vida proporcionada pelo setor cerâmico é relativa, pois oferece condições para as famílias adquirirem alguns bens materiais como a casa própria, geladeira, fogão, entre outros, mas também oferecem externalidades negativas que merecem estudos, visto que, nota-se com clareza, que o município perde também em qualidade socioeconômica e ambiental devido à instalação desenfreada das indústrias, provocando graves impactos ao meio natural, proporcionando o aumento considerável de doenças respiratórias que geram prejuízos e custos elevadíssimos à saúde pública municipal, só citando algumas possibilidades.

Outra evidência contrastante na pesquisa e que merece um estudo mais aprofundado são os benefícios econômicos obtidos com a implantação

das indústrias de cerâmicas em Russas dos proprietários das fábricas, sem menosprezar, obviamente, as externalidades positivas que foram proporcionadas à população, ao comércio e às finanças públicas do município.

Cabe acrescentar ainda que a pesquisa trouxe à tona importantes informações sobre o desenvolvimento do Arranjo Produtivo Local de cerâmicas vermelhas de Russas. A produção de cerâmica é uma atividade econômica que possui seus aspectos contributivos positivos e negativos tanto ao meio social, quanto ao meio ambiente, todavia, entender as inter-relações destes aspectos foi um grande desafio para este estudo, pois com o objetivo de atingir o crescimento econômico e, sem o devido planejamento, houve uma série de mudanças no meio ambiente desse município. Estas mudanças podem acarretar consequências como a insuficiência de argila e a degradação da mata branca (Caatinga e que já foram objetos de outros estudos), que merecem atenção pela gravidade dos efeitos nas esferas ambiental, social e econômica.

O levantamento da literatura pertinente ao assunto, cujos resultados e conclusões são ricos, certamente não esgotou as possibilidades de análise deste arranjo. Por isto, este estudo indica que outros pesquisadores interessados no assunto, com base nestes resultados, realizem estudos complementares ao que foi proposto para enriquecer esta pesquisa e alcançar novas descobertas que possam auxiliar o Estado e os atores envolvidos neste processo a tomarem medidas de sustentabilidade.

A partir das conclusões, alerta-se e recomenda-se mais uma ação de política pública: a proliferação das indústrias de cerâmica vermelha no município de Russas tem uma estreita relação com o crescimento do setor da construção civil em todo o estado do Ceará e em alguns outros estados da região Nordeste, ou seja, os polos cerâmicos estão muitos dependentes da variação do setor de construção civil, portanto, qualquer crise profunda no setor da construção civil pode sentenciar o destino das indústrias de cerâmica com baixa eficiência econômica no Ceará. Por isso, o município deve discutir com a sociedade local um plano estratégico de atividades econômicas alternativas, que possam suprir a deficiência causada por uma possível diminuição/estagnação da produção de cerâmica vermelha.

REFERÊNCIAS

- AMARAL FILHO, J. do; AMORIM, M.; RABELO, D.; MOREIRA, M. V. C.; ARAÚJO, M. R. DE; ROCHA, G.; SCIPIÃO, T. Núcleos e arranjos produtivos locais: casos do Ceará. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL POLÍTICAS PARA SISTEMAS PRODUTIVOS LOCAIS DE MPME. **Anais... REDESIST**. Rio de Janeiro: Mangaratiba: mar/2002. 21 p.
- AMATO NETO, J. **Redes de cooperação produtiva e clusters regionais**. São Paulo: Atlas, 2000.
- BANCO MUNDIAL. WORLD BANK. *GPD Growth Annual*. 2014. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>>. Acesso em: 19 Jan. 2015.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O foco em arranjos produtivos e inovativos locais de micro e pequena empresas. In: LASTRES, H. M. M., CASSIOLATO, J. E., MACIEL, M. L. **Pequena empresa: cooperação e desenvolvimento local**. Rio de Janeiro: Relume Dumará: UFRJ, Instituto de Economia, 2003.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. **Políticas para promoção de arranjos produtivos e inovativos locais: conceito vantagens e restrições de equívocos usuais**. 2003. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/redesist>>. Acesso em: jan. 2015.
- DIEESE. DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. 2014. **A evolução do crédito na economia brasileira 2008 a 2013**. Nota técnica, n. 135, 2014. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/notatecnica/2014/notaTec135Credito.pdf>>. Acesso em: jan. 2015.
- GILSING, V. **Cluster governance: how clusters can adapt and renew over time**. Copenhagen: Erasmus University, [s.d.], 2000. Disponível em: <<http://www.druid.dk/conferences/winter2000/gilsing>>. Acesso em: 24 nov. 2013.
- ICHIKAWA, E. Y.; DA SILVA, R. A. Arranjos produtivos locais: uma alternativa de empreendimento rumo ao desenvolvimento sustentável. **Caderno de Administração**, v. 13, n. 2, p. 13-23, 2008.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo populacional 2010-2014**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 11 jan. 2014.
- JÁCOME, P. C.; DO CARMO, B. B.; ALBERTIN, M. R. Análise do arranjo produtivo de cerâmica vermelha da cidade de Russas – CE: através do SIMAP. **Revista Produto&Produção**, v. 14, n. 1, p. 1-21, 2013.
- LIMA. R. H. C. **Preparação e controle de massas para o APL de cerâmica vermelha de Russas – Ceará**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2010. 138p.
- MACEDO, R. S.; MENEZES, R. R.; NEVES, G. A.; FERREIRA, H. C. Estudo de argilas usadas em cerâmica vermelha. **Revista Cerâmica**, v. 54, n. 332, p. 411-417, 2008.
- MINISTÉRIO DA FAZENDA. Melhorando a previsão da arrecadação tributária federal através da utilização de modelos de séries temporais. 2002. Disponível em: <http://www3.tesouro.fazenda.gov.br/Premio_TN/VIIIPremio/sistemas/1siafpVIIPTN/siqueira.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2015.
- PORTER, M. Clusters and competition: new agendas for companies, governments and institutions. In: **On Competition**, p.197-287. Boston: Harvard Business School Press, 1998.
- REIS, A. P.; AMATO NETO, J. Aprendizagem por cooperação em rede: práticas de conhecimento em arranjos produtivos locais de software. **Revista Produção**, v. 22, n. 3, p.345-355, 2012.
- SACHS, I. Repensando o crescimento econômico e o progresso social: o papel da política. In: ABRAMOVAY, R. et al. (Orgs.). **Razões e ficções do desenvolvimento**. São Paulo: Unesp/Edusp, 2001.
- SEBRAE. **Termo de referência para atuação do sistema Sebrae em APL**. [S.l.], 2003. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br>>. Acesso em 25 dez. 2014.

SINDCERÂMICA. SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE CERÂMICA DO CEARÁ. 2013. Disponível em: <http://www.sfipec.org.br/portalv2/sites/revista/home.php?st=internal&conteudo_id=62982&start_date=2013-08-21>. Acesso em: 15 jan. 2015.

VASCONCELOS, F. C.; GOLDSZMIDT, R. G. B.; FERREIRA, F. C. M. **Arranjos produtivos**. São Paulo, v. 4, n.3, ago /out. 2005.

EFICIÊNCIA NOS GASTOS PÚBLICOS EM SEGURANÇA DOS ESTADOS DO NORDESTE

Efficiency in public spending on security of northeast states

Fabiano da Costa Dantas

Economista. Mestre em Economia Regional pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN).
Professor da Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA).
fabianodantas@ufersa.edu.br

Paula Valéria Ferreira de Almeida Rodrigues

Economista. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (PPGDR/UEPB).
paulavaléria_rn@hotmail.com

Andrea Moniky Moraes de Freitas

Bacharela em Administração. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Linguagem (PPCL/UERN).
Especialista em Logística pela Universidade Potiguar (Unp) e em Letras pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN).
Professora da UFERSA.
andreamoniky@yahoo.com.br

Dilma Marianna da Silva

Bacharela em Administração. Especialista em Gestão de Recursos Humanos pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). Diretora do Instituto Euvaldo Lodi (IEL) Mossoró/RN.
dilmamarianna@gmail.com

Resumo: O presente artigo tem como finalidade mensurar o grau de eficiência na alocação dos recursos públicos em segurança dos estados da Região Nordeste em 2013. Para tanto, utiliza-se o modelo não paramétrico de Análise Envoltória de Dados (DEA), associado a um Processo de Análise Hierárquica (AHP), orientado pelos resultados e com Retornos de Escala Variáveis (VRS), já que se pretende estimar as eficiências dos gastos públicos em segurança a partir das estatísticas estaduais dos crimes. As estimações apontam que apenas 37,5% dos estados nordestinos estão sobre a fronteira de eficiência e que os estados não eficientes gastam em média R\$ 101,86 a mais, por habitante, para atingirem os mesmos resultados de eficiência. Assim, o estudo assegura que os estados da Região Nordeste são, em sua maioria, ineficientes nos gastos em segurança pública.

Palavras-chave: Eficiência; Segurança pública; Gastos públicos; Nordeste.

Abstract: This article aims to measure the degree of efficiency in the allocation of public resources for safety of the Northeast states in 2013. For this, we use the non-parametric model of Data Envelopment Analysis (DEA), associated with an Analysis Hierarchical Process (AHP), guided by the results and Variables Returns to Scale (VRS), as it aims to estimate the efficiency of public expenditure on security from the state statistics of crimes. Estimates show that only 37.5% of Northeastern states are on the efficient frontier and the inefficient states spend an average of R\$ 101.86 the most, per capita, to achieve the same results efficiency. Thus, the study ensures that the states of the Northeast are mostly ineffective in spending on public security.

Keywords: Efficiency; Public security; Public expenditure; Northeast.

1 INTRODUÇÃO

O avanço da criminalidade no Brasil é evidente, quando observadas as estatísticas da segurança pública. De acordo com Saporì (2011), o patamar da taxa de homicídios está estabilizado em 26 homicídios por 100 mil habitantes para o país. Contudo, quando são analisadas as peculiaridades das realidades regionais identificam-se resultados mais graves. Alagoas alcançou e manteve-se na liderança do *ranking* nacional de homicídios desde 2006, com 80 homicídios por 100 mil habitantes, superando Pernambuco e Espírito Santo. O Estado da Bahia, por sua vez, registrou em 2012, crescimento expressivo das taxas de homicídios, em torno de 38,5%, principalmente na região metropolitana de Salvador.

De acordo com Costa (2013), a região nordeste foi o que registrou o maior crescimento no número de homicídios para cada grupo de 100 mil habitantes. Entre 2005 a 2012, o crescimento do número de homicídios da região foi 39,3%, com destaque para os estados do Ceará (117,7%), Paraíba (186%) e Bahia (176%). Apenas no ano de 2012, a região nordeste correspondeu a 40,4% dos homicídios registrados no Brasil.

Segundo pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2011), em conjunto com o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), a segurança pública (ou a falta dela) é o segundo principal problema do país. Em um *ranking* de 23 problemas apresentados aos brasileiros, 33% dos entrevistados apontou a segurança pública como um ponto preocupante a sociedade.

Diante de um quadro preocupante, o financiamento da Segurança Pública nos últimos anos (2012-2013), cresceu o volume de recursos despendidos por União, Estados e Municípios. Os estados apresentaram o maior percentual de aumento entre 2012 e 2013, incremento de 9,7%. A União investiu mais 5% de recursos no período e, por fim, os municípios aplicaram aproximadamente 3% a mais no mesmo intervalo de tempo. Somados os gastos de todas as esferas administrativas, a despesa total nessa função chegou a mais de R\$ 61 bilhões em 2013, o que representa 1,26% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (PERES, 2014).

Com base nesses dados, este trabalho possui como objetivo mensurar o grau de eficiência na

alocação dos recursos destinados à segurança pública nos estados nordestinos em 2013. Ocorre em muitos casos um erro na relação entre as ações públicas dos governos e a preocupação com a eficiência na alocação dos recursos em segurança pública, que se limita apenas em aumentar os gastos em segurança, sem firmar o real compromisso com a eficiência.

A estrutura deste estudo foi dividida em 6 seções, além dessa introdução, na seção 2, será apresentada uma análise referente à eficiência, sua aplicação na análise dos recursos, a importância e sua função na qualidade dos serviços público se demonstrado a teoria econômica do crime. Na seção 3, são abordados os cálculos matemáticos sobre o DEA/AHP no emprego do grau de eficiência, associado ao método de identificar e expurgar os *outliers*. Finalizando, nas demais seções serão expostos os resultados esperados (seção 4), as considerações finais (seção 5) e as referências (seção 6), respectivamente.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Para Lovell (1992), a eficiência apresenta-se através da análise produtiva, a qual divide-se em dois componentes. A análise puramente técnica ou física, que refere-se à capacidade de evitar o desperdício da produção, com o uso controlado dos insumos ou a utilização máxima na produção final. Assim, a análise de eficiência técnica pode ter uma orientação conservando os insumos ou uma orientação que aumente a produção.

Contudo, Cunha (2006) define eficiência como a relação entre os custos e os benefícios, na qual se busca a minimização do custo total para uma quantidade de produto, ou a maximização do produto diante de um gasto total previamente fixado.

Os estudos relacionados às medidas de eficiência com base em técnicas não paramétricas tiveram seu pioneirismo com Farrell (1957), que propôs um modelo empírico por meio do qual cada unidade produtiva fosse analisada em relação às demais unidades e que todas elas constituíssem um conjunto homogêneo e representativo de valores. Deste modo, a medida encontrada, de caráter relativo, demonstra um valor para a unidade em análise que corresponde, unicamente, ao desvio observado em relação às unidades consideradas eficientes.

Entre as diversas explicações sobre eficiência expostas neste estudo, faz-se necessário distinguir o conceito de eficiência que será aplicado e seguido durante toda a análise em questão. Será considerada a eficiência no enfoque da teoria da produção, em que é avaliada eficiente a firma que através dos insumos disponíveis alcança o maior produto possível (ou fronteira de produção), observando sempre a maximização da produção ou a minimização dos custos. Nessa visão, considera-se a tecnologia como conhecida e disponível para todas as firmas.

2.1 A eficiência nos gastos públicos

De acordo com Afonso, Schuknecht e Tanzi (2006), aferir uma medida adequada de eficiência no setor público é empiricamente difícil, especialmente quando se trata de valores agregados e valores internacionais, e da escassez de informações. Estudos acadêmicos e organizações internacionais realizaram alguns progressos nesse assunto, analisando os custos das atividades públicas por meio do aumento da carga fiscal marginal e ressaltando a composição das despesas públicas. Além de mudar o foco na análise de eficiência, quando se observa a quantidade de recursos utilizados pelo ministério ou dos programas públicos (como variável de entrada) com os serviços prestados ou dos resultados obtidos (como variável de saída).

Conforme Mendes (2008) é preciso observar o governo de uma maneira diferente, quando comparado a uma empresa, pois os governos têm, em geral, menos incentivos para agir com eficiência do que o setor privado. Como é de conhecimento popular, a firma que não dá lucro vai à falência, os governos não têm este risco. Quando um percentual elevado da renda do país está concentrado nas mãos do governo, isso significa que um determinado setor que possui baixos incentivos para ser produtivo tem prioridade por parte do governo na decisão de alocação dos recursos escassos da sociedade, ou seja, a renda adquirida pelo governo terá como preferência políticas de ações governamentais que possuem apelo de produtividade maior. Como resultado, há uma baixa eficiência e produtividade e, como consequência, menor crescimento.

A procura pela eficiência no âmbito público está firmada entre os princípios constitucionais

da Administração Pública Brasileira, desde o Decreto-Lei 200, de fevereiro de 1967, sob o amparo da Constituição Federal, promulgada em 24 de janeiro de 1967, no artigo 30, § 3º, em que: “É dever dos responsáveis pelos diversos órgãos competentes dos sistemas atuar de modo a imprimir o máximo rendimento e a reduzir os custos operacionais da administração”.

Durante os anos 80, iniciou-se um movimento de reforma na administração pública com o intuito de modificar o papel do Estado. Uma mudança de Estado intervencionista para um promotor de regulação. Essa mudança ficou denominada de Nova Gestão Pública (NGP). Essa prática recomendava o agrupamento de técnicas do setor privado na estruturação e gestão da administração pública com base em eficiência, eficácia e competitividade (CARNEIRO; MENICUCCI, 2011).

Segundo Pacheco (2010, p. ???), a adoção da NGP orienta-se nos critérios próximos aos utilizados pela administração privada, com base na eficiência e na redução dos gastos públicos, associado ao foco em resultados; a qualidade dos serviços prestados; “o empoderamento do cidadão por meio de oportunidades para escolher entre diferentes provedores de serviço e para expressar seu grau de satisfação como usuário”; a *accountability*; e a transparência.

Entre as pesquisas nacionais recentes sobre o tema destacam-se os estudos de Galdino, Guimarães e Carmo Filho (2014), que mensuraram a eficiência relativa das despesas orçamentárias com segurança pública no Brasil, de 2008 a 2010, a partir de *clusters* resultantes do cruzamento das despesas *per capita* em segurança pública com as taxas de violência homicida dos estados brasileiros e o Distrito Federal. Os estados relativamente mais eficientes foram Amazonas, Maranhão, Piauí e Rio Grande do Norte e os estados relativamente menos eficientes foram Alagoas, Amapá, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Rondônia.

A análise de Schull, Feitosa e Hein (2014) estimou a eficiência dos gastos em segurança pública nos estados brasileiros em 2011, a partir do método DEA. Os resultados demonstraram que dos 23 Estados analisados, 12 atingiram o nível máximo de eficiência, 2 apresentaram alto grau de eficiência e os demais estados atingiram médio grau de eficiência, sendo que o Estado de Tocantins foi o que apresentou o menor índice de eficiência. Entre os nove estados nordestinos,

Piauí e Rio Grande do Norte foram excluídos da amostra devido ao número insuficiente de dados; enquanto que: Alagoas, Ceará e Maranhão atingiram o nível máximo de eficiência; a Paraíba atingiu um alto grau de eficiência e os demais, um médio grau de eficiência.

A pesquisa de Ervilha et al. (2015) mediu o grau de eficiência dos gastos com segurança pública nos municípios de Minas Gerais. Utilizando método não paramétrico DEA, com os resultados sendo refinados pelo método de Região de Segurança do modelo DEA e pela detecção de *outliers*, os autores mostraram que a maior parte dos municípios mineiros apresenta baixo índice de eficiência, mesmo quando alocados em estratos populacionais.

2.2 Teoria econômica do crime

Segundo Becker (1968), as mudanças comportamentais nos países ocidentais ocorreram com o intuito de proteger a sociedade contra atos de violência e com o objetivo de anular possíveis comportamentos que viessem a trazer prejuízos à sociedade. Essas mudanças não estão associadas apenas ao bem-estar da população, mas também, garantir proteção aos bens adquiridos pela sociedade.

Nesse contexto, Becker (1968) apresenta modelos que determinam os gastos em relação aos prejuízos ocasionados por essas mudanças, em que aponta os danos causados à sociedade, os custos com apreensão e condenação, os determinantes das ações criminosas e aplicação de punições.

Na natureza econômica sobre o crime, Becker (1968), dirige o crime como uma atividade economicamente importante, que pode ser classificado em dois grupos: os crimes lucrativos (furto, roubo ou extorsão, usurpação, estelionato, receptação, crime contra a fé pública etc.) e os não lucrativos (abuso de poder, estupro, tortura etc.).

De acordo com Borilli e Shikida (2002), as definições dos crimes de natureza econômica são:

Furto: consiste em subtrair (furtiva e fraudulenta), para si ou para outrem, coisa alheia móvel;

Roubo ou extorsão: consiste em subtrair coisa móvel alheia para si ou para outrem, mediante grave ameaça ou violência à pessoa, ou depois de havê-la, por meio reduzido a impossibilidade de resistência;

Usurpação: consiste em suprimir ou deslocar tapume, marco ou qualquer outro sinal indicativo de linha divisória, para apropriar-se de coisa imóvel alheia;

Apropriação indébita: apropriar-se de coisa alheia móvel, de que tem posse ou a detenção;

Estelionato: obter para si ou para outrem, vantagem ilícita, em prejuízo alheio, induzindo ou mantendo alguém em erro, mediante artifício ardil ou qualquer outro meio fraudulento;

Receptação: adquirir, receber, transportar, conduzir ou ocultar, em proveito próprio ou alheio, coisa que sabe ser produto de crime, ou influir para que terceiro de boa fé, a adquira, receba ou oculte;

Crimes contra a propriedade imaterial: consiste em crimes contra a propriedade intelectual, contra o privilégio da invenção, contra as marcas das indústrias e comércio e dos crimes de concorrência;

Crimes contra a fé pública: moeda falsa, falsidade de títulos ou outros papéis públicos contra a administração em geral;

Tráfico de entorpecentes: importar ou exportar, remeter, preparar, produzir, fabricar, adquirir, vender, expor a venda ou oferecer, fornecer, ter em depósito, transportar, guardar, prescrever, ministrar ou entregar, de qualquer forma, substância entorpecente ou que determine dependência física ou psíquica, sem autorização.

Existem três correntes nas ciências econômicas que analisam a teoria econômica do crime: a primeira corrente, conhecida como de origem marxista, enfatiza que o aumento da criminalidade, sobretudo aquela vinculada a ocorrência de crimes lucrativos, está relacionado às características do processo capitalista, sendo fruto das alterações do comportamento empresarial num contexto cada vez mais concorrencial; a segunda corrente sustenta que o aumento da criminalidade está associado a problemas estruturais e conjunturais (altos índices de desemprego e concentração de renda, baixo nível de escolaridade e renda, descaso nas atividades de policiamento e justiça, etc.); e, a terceira corrente reconhece que a prática de crimes lucrativos é uma atividade ou setor da economia, como qualquer outra atividade econômica tradicional (PEREIRA; CARRERA-FERNANDEZ, 2000).

De acordo com Pereira e Carrera-Fernandez (2000), a corrente marxista é conhecida pela defesa da ideia de que o comportamento do criminoso está associado às características do capitalismo e da concorrência empresarial. O processo de concentração do capital e os avanços tecnológicos oriundos do período pós-industrial resultaram em uma degeneração moral das relações sociais, permitindo assim, o crescimento da atividade criminosa, principalmente aquelas voltadas para os crimes lucrativos;

A corrente estrutural e conjuntural associa o crime aos problemas sociais e econômicos, como o desemprego, o baixo nível de educação, a desigualdade social e a um baixo nível de renda. O desempenho da polícia e da justiça também é um ponto determinante para o controle das atividades criminosas. Os indivíduos entram na atividade criminosa devido às suas características estruturais, que são adquiridas na formação do seu caráter, resultado das perspectivas conjunturais em que esses indivíduos estão inseridos (PEREIRA; CARRERA-FERNANDEZ, 2000).

Enquanto, a corrente setor da economia sugere que a prática de crimes lucrativos é uma atividade econômica tradicional que visa a obtenção de lucro. Assim, o criminoso atua como um agente econômico, investindo recursos, assumindo riscos, respondendo a incentivos socioeconômicos disponíveis, analisando quanto tempo vai alocar na atividade legal e na ilegal, sempre em busca de maximização do seu lucro (PEREIRA; CARRERA-FERNANDEZ, 2000).

Essas correntes de pensamento sugerem que a introdução do indivíduo no crime são consequências puramente monetárias. A corrente marxista conduz o indivíduo como uma vítima do processo de produção econômico; a corrente estrutural e conjuntural afirma que a introdução do indivíduo no crime dá-se como consequência do meio em que está inserido; enquanto que o pensamento do setor da economia afirma que a introdução do indivíduo no crime é consequência do processo natural da economia, em que o ser humano age como um agente na busca por lucros. Dessa forma, o indivíduo atua de maneira racional, na procura por vantagens econômicas que proporcionem resultados lucrativos.

Transpondo-se as correntes de pensamento da teoria econômica do crime, as explicações para a violência na região nordeste, podem

ser esclarecidas com o estudo apresentado por Bezerra, Melo e Melo (2012), em que, as taxas de homicídio da região nordeste nos anos de 1991 e 2000, podem ser explicadas por variáveis socioeconômicas, como: educação, despesas públicas, urbanização e desigualdade de renda. Visto que, esses indicadores demonstraram-se estatisticamente significativos na análise apresentada pelos autores.

Segundo Nóbrega Júnior (2010), os fatores que causam ou se correlacionam/associam com os homicídios na região nordeste, são estritamente de atuações ineficazes/ineficientes de políticas públicas, no qual a pobreza e a desigualdade possuem maiores destaques no aumento da violência.

Assim, pode-se observar que a perspectiva de associação do crime e da violência na região nordeste possui como principal corrente de pensamento a visão sobre a análise conjuntural e estrutural da teoria econômica do crime.

3 METODOLOGIA

O universo e a amostra desta pesquisa constituíram-se das 9 unidades federativas da região nordeste. Nos gastos realizados com segurança pública estão inseridos as despesas com policiamento, defesa civil, informação e inteligência e demais subfunções.

Segundo Schull, Feitosa e Hein (2014), os resultados mais relevantes em segurança no ponto de vista da eficiência das finanças estaduais são os crimes de homicídio doloso, latrocínio, homicídio culposo de trânsito, tráfico de entorpecentes e estupro. Ervilha et al. (2015) acreditam que a avaliação do desempenho e da eficiência dos gastos públicos em segurança ponderam-se a partir do inverso das estatísticas¹ das taxas de homicídios, tentativa de homicídios, estupro, roubo e roubo à mão armada. Ao analisar o inverso das estatísticas, os maiores valores estão associados a um pior resultado para os estados. Por isso, foi necessário o cálculo do inverso da variável, de forma que os maiores valores estivessem associados aos melhores resultados, ou seja, os valores sobre os componentes da violência precisam ter valores

¹ Os valores associados a cada um dos crimes correspondem à razão entre o número de ocorrências registradas (ocorrências classificadas conforme a caracterização determinada pelo Código Penal Brasileiro) e a população de cada estado, multiplicada por 100.000.

inversos, porque dessa maneira apresentam resultados menores sobre a violência, o que demonstra resultados positivos.

Dessa maneira, os indicadores de segurança considerados para estimar a eficiência dos gastos públicos em segurança nos estados do

nordeste que serão utilizados como variáveis para determinar o insumo (*inputs*) e resultados (*outputs*) estão expostos no Quadro 1:

Quadro 1 – Descrição das variáveis aplicadas

Insumo	Fontes	Resultados	Fontes
Gasto <i>per capita</i> Estadual em Segurança Pública	Ministério da Fazenda/Secretaria do Tesouro Nacional – STN; Fórum Brasileiro de Segurança Pública.	– Inverso da taxa de latrocínio	– Sistema Nacional de Informações de Segurança Pública, Prisionais e sobre Drogas (Sinesp); – Secretaria Nacional de Segurança Pública (Senasp) / Ministério da Justiça; – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE; – Fórum Brasileiro de Segurança Pública.
		– Inverso da taxa de homicídio	
		– Inverso da taxa de tentativa de homicídio	
		– Inverso da taxa de estupro	
		– Inverso da taxa de roubo	

Fonte: Elaborado pelos autores.

3.1 Modelo de eficiência aplicado ao estudo

De acordo com Pessanha, Souza e Laurencel (2004), há duas alternativas para se identificar a fronteira de produção e avaliar a eficiência das unidades produtivas: modelos econométricos e técnicas não paramétricas. A diferença entre as duas abordagens está no fato de que nos modelos econométricos há a necessidade de especificar uma forma funcional para a fronteira de produção, utilizando modelos de fronteira estocástica ou *Stochastic Frontier Analysis* (SFA), enquanto na técnica não paramétrica tal exigência não existe.

Segundo Delgado (2007), devido à flexibilidade dos modelos DEA, de assumirem poucas hipóteses sobre o comportamento dos dados, eles não implicam em nenhuma forma funcional *a priori* para a fronteira de eficiência. Por captarem a melhor prática existente da organização produtiva e fornecerem um *benchmark* para as instituições analisadas e por estarem bem fundamentados teoricamente, com base apenas nos axiomas mais fracos da teoria econômica, e por aplicarem mais de um produto ao mesmo tempo em uma estimação, esse método foi o utilizado neste estudo na análise de eficiência.

Admitindo a hipótese de rendimentos constantes de escala, tecnologia convexa e *freedisposal*, é que as medidas de eficiência não paramétricas foram desenvolvidas em uma abordagem de eficiência conhecida como

Data Envelopment Analysis (DEA). Esse método utiliza-se de técnicas matemáticas de programação linear para estimar modelos de fronteiras e obter *scores* de eficiência produtiva de unidades produtivas.

As formas de se determinar as fronteiras do modelo DEA ocorrem através de dois modelos considerados clássicos: o modelo de Retornos Constantes de Escala – *Constant Return to Scale* (CRS) ou (CCR) e o modelo de Retornos Variáveis de Escala – *Variable Returns to Scale* (VRS) ou (BCC).

Como, a pretensão do estudo é observar a eficiência dos gastos públicos, maximizando suas variáveis de produto, o melhor modelo a ser utilizado nesse estudo é o Retorno Variável de Escala (VRS).

O modelo VRS desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984) é uma extensão dos trabalhos de Charnes, Cooper e Rhodes (1978). A mudança entre os dois modelos é que o VRS utiliza retornos variáveis de escala. O que pressupõe que a fronteira de produção seja convexa, o que permite que as *DMUs* do modelo VRS que operam com um nível de insumos baixo tenham retornos crescentes de escala, e os que operam com um nível de insumos alto tenham retornos decrescentes de escala. Algebricamente, a diferença entre o modelo CRS para VRS é a adição de uma variável.

Com o estudo pretende-se analisar a eficiência na alocação de recursos públicos destinados à segurança, ou seja, com os valores gastos em segurança almeja-se obter o máximo de resultados sem alterar os valores dos insumos, assim, o modelo DEA com retornos variáveis de escala orientados pelo produto, que busca maximizar os resultados obtidos sem alterar o nível atual dos insumos, é o melhor modelo na aplicação nesse estudo. Assim, o modelo VRS segue a seguinte apresentação:

$$\max \theta_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_r$$

$$\text{st. } \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0 \leq 0, (j = 1, \dots, n) \quad (1)$$

$$v_{i+1} - v_i \leq 0, (i = 1, \dots, m-1)$$

$$u_r - v_i \leq 0, (i = 1, \dots, m), (r = 1, \dots, s)$$

$$u_{r+1} - u_r \leq 0, (r = 1, \dots, s-1)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0, v_1, v_2, \dots, v_s \geq 0, u_0 \text{ Livre}$$

Assume-se n DMUs com s inputs e m outputs, em que: θ_0 é o escore de eficiência da o -ésima unidade da federação, u_r é o peso pelo r -ésimo input da o -ésima unidade da federação; v_i é a quantidade r de input utilizado pela o -ésima unidade da federação; u_0 é o peso dado ao i output pela o -ésima unidade da federação; y_r é a quantidade de i output produzido pela o -ésima unidade da federação; x_{ij} é o i -ésimo input de j -ésima unidade da federação; y_j é o r -ésimo output de j -ésima unidade da federação. Para o -ésima unidade da federação, y_r representa o gasto por habitante em segurança pública estadual, e o x_i representa os resultados dessa despesa, isto é, o inverso das taxas de homicídios, tentativa de homicídios, estupro, roubo e latrocínio. As matrizes y e x representam, respectivamente, as informações sobre os recursos e os resultados em segurança pública das unidades federativas estudadas.

3.2 O processo de análise hierárquica

O *Analytic Hierarch y Process* (AHP) é uma teoria da medição através de comparações

entre pares e entre alternativas, para obter escalas prioritárias. São nessas escalas que inatingivelmente medem os termos relativos. As comparações são feitas usando uma escala de julgamentos absolutos que representa um elemento que domina outro, com respeito a um determinado atributo. A preocupação da AHP é melhorar a consistência dos julgamentos. Os julgamentos podem ser inconsistentes e medir inconsistência e melhorar as decisões de julgamentos, quando possível obtiver, melhor será a consistência (SAATY, 1990).

De acordo com Saaty (2008), para tomar uma decisão de forma organizada para gerar prioridades é preciso decompor a decisão através das seguintes etapas: (a) definir o problema e determinar o tipo de conhecimento requerido; (b) viabilizar a estrutura da hierarquia de decisões a partir do topo, com o objetivo da decisão, em seguida, os objetivos de uma perspectiva ampla, através dos níveis intermediários (critérios) para o nível mais baixo (alternativas); (c) construir um conjunto de matrizes de comparação de pares. Cada elemento em um nível superior é utilizado para comparar os elementos no nível imediatamente abaixo com respeito a ele; (d) usar as prioridades obtidas das comparações para ponderar as prioridades no nível imediatamente inferior. Depois, para cada elemento no nível abaixo, adicionar seus valores ponderados e obter a sua prioridade global.

Para realizar as comparações, precisa-se de uma escala de números que indique a importância ou predominância de um elemento sobre outro elemento, com respeito ao critério ou propriedade em relação à qual eles são comparados. Os números 1, 3, 5, 7 e 9 são usados como índices de escala, e correspondem à força de preferência por um elemento em detrimento de outro. Por exemplo, o número 9 indica um caso de extrema importância em relação a outro elemento.

Os critérios de comparações dos atos criminosos apresentados nos resultados em segurança pública seguirá o estudo de Ervilha et al. (2015), que se baseia no Código Penal brasileiro.

A comparação par a par, gera matrizes quadradas, onde o número na linha i e na coluna j dá a importância do critério C_i em relação à C_j , como se observa na forma matricial indicada abaixo:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1j} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{23} & \dots & a_{2j} \\ 1/a_{13} & 1/a_{23} & 1 & \dots & a_{3j} \\ \dots & \dots & \dots & 1 & \dots \\ 1/a_{1j} & 1/a_{2j} & 1/a_{3j} & \dots & 1 \end{pmatrix} \quad (2)$$

Os elementos a_{ij} indicam o julgamento do par de critérios (C_i, C_j) e α o valor da intensidade de importância. Saaty (1990) define as seguintes regras para cada elemento a_{ij} da matriz: Se $a_{ij} = \alpha$, então $a_{ji} = 1/\alpha, \alpha \neq 0$; Se C_i é julgado como de igual importância relativa a C_j , então $a_{ij} = 1, a_{ji} = 1$ e $a_{ii} = 1$, para todo i .

Após a montagem da matriz de comparação dos critérios dos níveis hierárquicos é preciso realizar uma associação de prioridades às alternativas viáveis. Para tanto, alguns procedimentos matemáticos são organizados em três pontos.

Primeiro, tem-se a obtenção do Quadro de Julgamentos Normalizados, em que cada nó de julgamento da hierarquia calcula-se uma matriz normalizada. O cálculo compreende no somatório dos elementos de cada coluna e a divisão de cada elemento da coluna pelo respectivo somatório. A matriz que resulta do processo é chamada de matriz normalizada, a qual é definida como:

$$A^* = [a'_{ij}] \quad (3)$$

Onde:

$$a'_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{ik}}$$

Em que: $1 \leq i \leq n$, e $1 \leq j \leq n$

O segundo ponto a ser realizado é o cálculo da Prioridade Média Local (PML), que são as médias das linhas dos quadros normalizados, ou vetor de prioridades local (autovetor), ou ainda o peso relativo calculado para cada um dos nós de julgamento. A PML é determinada por:

$$W = [W_k] \quad (4)$$

Onde:

$$W_k = \frac{\sum_{i=1}^n a'_{ij}}{n}$$

Em que: $1 \leq j \leq n$, e $1 \leq k \leq n$

Após o cálculo do PML é necessário realizar o cálculo da Prioridade Média Global (PG). Os elementos da PG representam os desempenhos das alternativas à luz do foco principal. Uma vez que todos os pesos relativos tenham sido calculados na PML, uma PG (ou peso composto “ C_d ”) para cada escolha da decisão (chamada “ d ”) é determinada. Isso é definido pela agregação de pesos sobre a hierarquia para cada escolha da decisão. Para tanto, multiplica-se o peso através do caminho, desde o topo da hierarquia, descendo até as escolhas da decisão, e então, soma-se esses produtos de todos os diferentes caminhos da escolha da decisão. O resultado é um único valor de peso para cada escolha da decisão. Matematicamente, o peso composto, C_d , é dado por:

$$C = [C_d] \quad (5)$$

Onde:

$$C_d = \sum_{t=1}^{nt} W_t * \prod_{i=1}^{nl-1} W_i$$

Em que: $1 \leq d \leq n$

Onde nt é o número de nodos terminais na hierarquia para a alternativa d ; nl o número de níveis na hierarquia; t denota o nó “folha” na hierarquia correspondente à alternativa d e a sequência $t, nl-1, nl-2, \dots, 1$ denota o caminho na hierarquia desde a alternativa d até a raiz.

Em seguida, uma revisão da Relação de Consistência (RC) é conduzida de forma a garantir que ele seja entre 0 e 0,10. O CR é determinado como sendo a razão do Índice de Consistência (IC) pelo Índice Aleatório (IA). O fato de RC é determinado para ser maior do que 0 e inferior a 0,10 e indica um grau satisfatório de coerência na matriz de comparações par a par.

3.3 O uso do DEA com AHP

De acordo com Sinuany-Stern, Mehrez e Hadad (2000), o modelo DEA/AHP tem como base um processo de duas fases. Na primeira etapa, um

modelo DEA é executado para cada par de DMU, duas unidades de cada vez, ignorando todos os outros. Com base nos resultados da primeira fase, uma matriz de comparação aos pares a partir da qual é criado um único nível de AHP pode ser aplicado, proporcionando assim um *ranking* de escala completa de todas as DMUs. Uma vez que os dados de base são pré-especificados (entradas e saídas das unidades organizacionais), os problemas da teoria da utilidade axiomáticas da AHP não existem.

De fato, no AHP original, os dados da matriz de comparação de pares são baseados nas preferências dos decisórios subjetivos, enquanto que o modelo DEA/AHP constrói uma matriz objetiva. Esta abordagem não subjetiva é mais fácil do ponto de vista dos tomadores de decisão uma vez que não há avaliação subjetiva de muitos pares de alternativas. No modelo DEA/AHP, os vários critérios são levados em conta por meio de DEA, enquanto o *ranking* é realizado pela AHP, assim, o modelo não sofre as limitações de um ou outro modelo (SINUANY-STERN; MEHREZ e HADAD, 2000).

Assim, o modelo DEA/VRS sob orientação *outputs*, que maximiza a saída, mantendo inalteradas as entradas, associado ao modelo AHP segue a seguinte apresentação:

$$\max \theta_0 = \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - u_0$$

$$\text{st. } \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - u_0 \leq 0, (j = 1, \dots, n) \quad (6)$$

$$a_{i,i+1} - v_{i+1} - v_i \leq 0, (i = 1, \dots, m-1),$$

$$k_{i,r} u_r - v_i \leq 0, (i = 1, \dots, m), (r = 1, \dots, s)$$

$$t_{r,r+1} u_{r+1} - u_r \leq 0, (r = 1, \dots, s-1)$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0, v_1, v_2, \dots, v_s \geq 0, u_0 \text{ Livre}$$

Na equação 6, é o coeficiente AHP de preferência binário entre o i -ésimo e o $(i+1)$ -ésimo da variável de entrada; é o coeficiente AHP de preferência binário entre o i -ésimo da variável de entrada e o r -ésimo das variáveis de saída e é o coeficiente AHP de preferência binário entre o r -ésimo e o $(r+1)$ -ésimo das variáveis de saída.

3.4 O problema dos *outliers*

Segundo Banker e Chang (2005), os *outliers* são algumas observações extremas determinadas pela fronteira de produção nos modelos DEA e que são causadas por erros de medição tanto nos *inputs* como nos *outputs*. De acordo com Costa (2010), os procedimentos para diagnóstico e eliminação desse problema partem do método *Jackstrap* e da supereficiência.

O método *Jackstrap* utiliza o conceito de *Leverage* ou poder de influência da DMU, que apura o efeito, impacto ou influência que uma determinada DMU exerce sobre o escore final de eficiência de outras unidades, posteriormente aplica-se uma “reamostragem” estocástica utilizando o *Bootstrap* no cálculo dos *Leverages* para cada DMU, de maneira que todas as unidades sejam submetidas a um número n de repetições (SOUZA, SOUSA; TANNURI-PIANTO, 2008).

A partir de dois modelos propostos por Andersen e Petersen (1993), estima-se a supereficiência através da estimação DEA, em que o primeiro modelo caracteriza-se pela identificação de *outliers* e o segundo pela classificação das DMUs eficientes. Como o propósito deste trabalho é a identificação do problema de *outliers* e sua expurgação, então o primeiro modelo é considerado o melhor a ser aplicado.

A metodologia de supereficiência de identificação de *outliers* consiste em retirar as observações (DMUs) eficientes da amostra no momento de estimação do DEA, de tal maneira que as DMUs sejam comparadas através de uma combinação linear entre todas as outras observações, exceto sobre elas próprias, permitindo que a sua eficiência possa ser superior a 1 (COSTA, 2010).

Após estudo realizado por Banker e Chang (2005), que lançaram um conjunto de “janelas de análises”, sugeriram que apenas as observações com *scores* maiores de supereficiência do que observações pré-selecionadas deveriam ser eliminadas. Se uma observação eficaz é um *outlier* que tenha sido contaminado com o ruído, então é mais provável que tenha um nível de *output* (ou *input*) maior (ou menor) do que a de outras observações semelhantes aos níveis de *input* (ou *output*), ou seja, a utilização do método de supereficiência é considerada uma boa ferramenta para diagnóstico e eliminação do *outlier*.

Conforme Costa (2010), em um modelo com uma amostra considerada pequena, como este estudo, a estimação do método de supereficiência é considerada ideal como teste do *score* padronizado na identificação de *outliers*. Assim, o teste do *score* padronizado é realizado da seguinte maneira:

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (7)$$

Onde:

\bar{x} é a média amostral e s o desvio padrão.

As hipóteses atribuídas:

$H_0 = |Z_i| > 3$: a observação (*DMU*) é um *outlier*.

$H_a = |Z_i| < 3$: a observação (*DMU*) não é um *outlier*.

Assim, a partir da expressão algébrica 7 e suas atribuições serão articuladas nas unidades produtivas tomadoras de decisão consideradas como *outliers* e retiradas do cálculo do DEA e, conseqüentemente, da análise dos resultados.

4 ESTIMAÇÃO DE EFICIÊNCIAS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.1 Identificação e eliminação dos *outliers*

A partir do número da amostra das unidades federativas da região nordeste, foi realizado o teste de identificação de *outliers* com base nas estimções de supereficiência. Segundo os cálculos das estimções de supereficiência, o único estado nordestino que apresentou valor do $Z_i > 3$, foi a Paraíba ($Z_i = 4,03$) localizando-se na região da hipótese nula e indicando a existência de *outliers*. Sendo assim, eliminado do cálculo de estimções de eficiência.

4.2 Estimções de eficiência

Após a eliminação do estado nordestino considerado como *outlier*, os resultados obtidos das estimções do modelo DEA/AHP sob orientação *output* e com retornos variáveis de escala, na medição da eficiência na alocação de recursos públicos em segurança, utilizando como produto o gasto *per capita* em segurança pública e como resultados o inverso das estatísticas das taxas de homicídios, tentativa de homicídios, estupro, roubo e latrocínio estão expostos na Tabela 1.

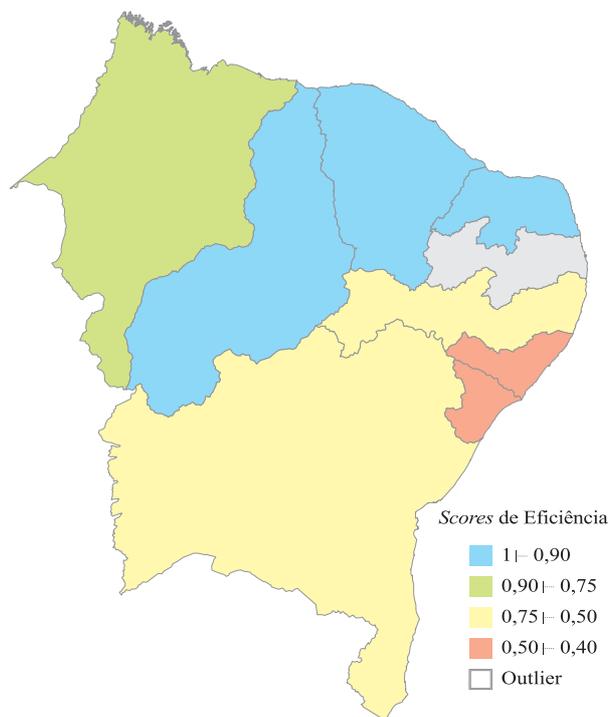
Tabela 1 – Estimções das eficiências na alocação dos recursos públicos em segurança dos estados do nordeste em 2013

Unidades da Federação	Estimções de eficiência
Maranhão	0,741
Piauí	1,000
Ceará	1,000
Rio Grande do Norte	1,000
Pernambuco	0,586
Alagoas	0,451
Sergipe	0,462
Bahia	0,545

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas Estimções do DEA.

De acordo com a Tabela 1, no universo de 8 unidades da federação da região nordeste estudadas, 3 atingiram *scores* de eficiência na alocação de recursos públicos em segurança em 2013, são eles: Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. O pior *score* de eficiência registrado foi o estado de Alagoas. Assim, 37,5% das unidades da federação da região nordeste são eficientes em seus gastos em segurança pública. Esses resultados podem ser mais bem observados a partir da Figura 1.

Figura 1 – Resultados das eficiências na alocação dos recursos públicos em segurança dos estados do Nordeste em 2013



Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estimções do DEA.

A partir do modelo DEA/AHP estimado, pode-se comparar os valores das variáveis aplicadas aos estados menos eficientes com base nas informações dos estados considerados eficientes. Os estados que servem de referência são chamados de benchmarks. Esses estados estão sobre a fronteira de eficiência e assim podem servir de parâmetro aos demais estados que estão fora da fronteira de eficiência. Os resultados dos estados nordestinos que servem de benchmarks para os demais estão expostos na Tabela 2.

Tabela 2 – *Benchmarks* dos estados nordestinos

Unidades da Federação	Benchmarks		
	Piauí	Ceará	Rio Grande do Norte
Maranhão	0,75465565	0,00000000	0,24534435
Piauí	1,00000000	0,00000000	0,00000000
Ceará	0,00000000	1,00000000	0,00000000
Rio Grande do Norte	0,00000000	0,00000000	1,00000000
Pernambuco	0,54029684	0,00000000	0,45970316
Alagoas	0,00000000	0,00000000	1,00000000
Sergipe	0,47883226	0,00000000	0,52116774
Bahia	0,43726503	0,00000000	0,56273497

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estimações do DEA.

O estado do Piauí é *benchmark* para 4 estados (Maranhão, Pernambuco, Sergipe e Bahia), enquanto que o Rio Grande do Norte serve como referência para 5 estados (Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia). O estado do Ceará é parâmetro de eficiência apenas para si mesmo.

A partir dos *benchmarks*, podem-se estimar os gastos necessários para que os estados menos eficientes precisem gastar para obter os mesmos resultados. Os resultados dos *targets* dos insumos (gastos *per capita* em segurança pública) são significativos para demonstrar a economia nos gastos públicos que os estados teriam para atingirem os mesmos resultados. A Tabela 3 demonstra os *targets* dos gastos públicos em segurança para os estados analisados.

Tabela 3 – *Targets* dos gastos públicos em segurança dos estados nordestinos

Unidades da Federação	Indicadores		
	(A) Gasto <i>per capita</i> em Segurança Pública (R\$)	(B) <i>Targets</i> dos Gastos <i>per capita</i> em Segurança Pública (R\$)	(A)-(B) Diferença entre os GGastos (R\$)
Maranhão	132,49	58,76	73,73
Piauí	29,67	29,67	0,00
Ceará	166,24	166,24	0,00
Rio Grande do Norte	209,24	209,24	0,00
Pernambuco	215,73	103,51	112,22
Alagoas	300,23	90,99	209,24
Sergipe	317,98	194,72	123,26
Bahia	192,07	61,34	130,73

Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estimações do DEA.

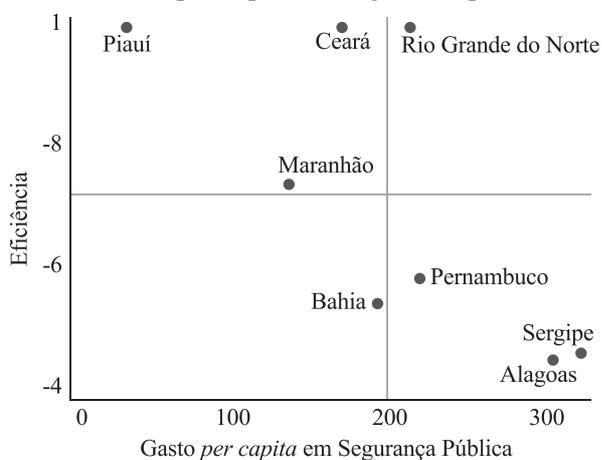
O estado do Maranhão precisaria de apenas R\$ 58,76 em gasto *per capita* em segurança para obter os mesmos resultados de eficiência. Com os gastos atuais, o estado maranhense gasta R\$ 73,73 a mais por habitante. Entre os estados não eficientes, Alagoas é o que possui a maior diferença entre os gastos por habitante e os *targets* dos gastos *per capita*, com R\$ 209,24 a mais em dispêndios com segurança pública. A média dos gastos excessivos por habitante dos estados não eficientes é de R\$ 101,86.

A análise descritiva dos dados aponta uma média dos gastos *per capita* em segurança pública dos estados nordestinos em 2013 de R\$ 195,45, enquanto que a média das estimações de eficiência foi de 0,7233. O máximo dos gastos *per capita* foi realizado pelo estado de Sergipe com R\$ 317,98, enquanto que o mínimo foi conseguido pelo estado do Piauí com R\$ 29,67. O desvio padrão dos dispêndios públicos em segurança foi de R\$ 91,73.

A partir da estatística descritiva é possível construir a dispersão dos estados com base no *score* de eficiência e nos gastos públicos em segurança. Em princípio, traça-se uma reta com a média dos gastos por habitante em segurança na perspectiva vertical, posteriormente traça-se outra reta, sobre a perspectiva horizontal, em que expressa a média dos *scores* de eficiência apresentados pelos estados estudados. Então,

observam-se os quadrantes em que estão localizados os estados eficientes ou não.

Gráfico 1 – Dispersão dos Estados nordestinos pelo Score de eficiência e os gastos per capita em segurança pública



Fonte: Elaborada pelos autores com base nas estimações do DEA.

De acordo com o gráfico 1, o estado do Piauí, situado no primeiro quadrante, atingiu a eficiência utilizando o menor gasto *per capita* em segurança pública. Porém, menores gastos não implicam em eficiência, já que, os estados do Maranhão e da Bahia gastaram menos em segurança pública que o Rio Grande do Norte e não conseguiram atingir a eficiência. Da mesma forma, maiores gastos não estão associados à eficiência. Os estados de Alagoas e Sergipe, situados no quarto quadrante foram os que demonstraram os maiores gastos *per capita* e menores scores de eficiência.

O estado do Maranhão é o que mais se aproxima das médias dos gastos *per capita* em segurança pública e dos *scores* de eficiência. Contudo, não é considerado o gasto ideal, devido a não eficiência em seus valores. A Bahia, Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte são os estados mais próximos da média dos dispêndios em segurança pública, porém, apenas os dois últimos atingiram a eficiência. Esses procedimentos apontam que não há um padrão nos gastos médios *per capita* em segurança pública dos estados nordestinos para definição nos resultados da eficiência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de mensurar o grau de eficiência na alocação dos recursos públicos em segurança dos estados da Região Nordeste

em 2013, este trabalho utilizou um modelo não paramétrico DEA/AHP de mensuração de eficiência sob a orientação *outputs*, que maximiza a saída das variáveis, mantendo inalteradas as entradas.

O uso das variáveis de entrada e saída são primordiais no resultado da eficiência, assim, foram utilizados como indicadores de produto o gasto *per capita* em segurança pública e como resultados o inverso das estatísticas das taxas de homicídios, tentativa de homicídios, estupro, roubo e latrocínio.

Após teste de identificação e eliminação do estado da Paraíba como ocasionador de *outlier* e com base nas estimações, pode-se afirmar que no ano de 2013, o número de estados nordestinos que atingiram o *score* de eficiência foi de 37,5% representados pelos estados do Piauí, Ceará e Rio Grande do Norte. Os demais estados alcançaram uma escala de eficiência entre $0,45 \leq \theta \leq 0,75$.

Os estados do Piauí e Rio Grande do Norte servem como *benchmark* para maioria dos estados não eficientes, enquanto, que o Ceará serve de referência de eficiência nos gastos públicos em segurança apenas para si.

Para os estados não eficientes (Maranhão, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia) obterem os mesmos resultados alcançados, ocorreu um excesso nos gastos médios por habitante em segurança pública de R\$ 101,86. Sendo o estado de Alagoas o que possui o maior gasto demasiado na obtenção dos resultados de eficiência, com um valor a mais de R\$ 209,24 por habitante.

Os resultados apontaram que a média dos gastos *per capita* em segurança pública dos estados nordestinos é de R\$ 195,45. Porém, não há um parâmetro de que um estado nordestino que tenha gastado valores altos ou baixos, em comparação à média, tenha por consequência a obtenção de eficiência em seus resultados.

Dessa forma, pode-se assegurar que 62,5% dos estados nordestinos não são eficientes nos gastos públicos em segurança e que o aumento ou a redução nos gastos por habitantes não condiz que seja alcançado resultado de eficiência significativo.

Como o crime e a violência na região nordeste possui como principal corrente de pensamento, a análise conjuntural e estrutural da teoria econômica do crime, orienta-se como ações de políticas públicas as que devem ser voltadas ao combate

do desemprego, ao baixo nível de educação, a desigualdade social, a um baixo nível de renda, entre outros.

O uso de um modelo DEA/AHP permite uma análise mais apurada da realidade analisada. O DEA utiliza um mínimo de avaliações subjetivas, traduzindo a realidade de modo imparcial, enquanto que, o AHP utiliza avaliações paritárias, de acordo com o julgamento do decisor. A união desses métodos torna mais preciso o resultado das eficiências.

Como a abordagem do modelo matemático não paramétrico DEA não requer uma definição *ex-ante* da forma funcional da fronteira de eficiência, seus resultados dependem da composição e do tamanho da amostra, do período de análise e das escolhas das variáveis de insumo e produto. Na medida em que são escolhidas as variáveis de insumo e produto do período e do tamanho da amostra, seus resultados serão diferentes.

Assim, o uso de outras variáveis de entrada e saída e de outras metodologias de cálculo de eficiência pode resultar em valores distorcidos aos encontrados nesse trabalho, ficando a proposta em realizar outros trabalhos com procedimentos diferenciados aos estudados nessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A.; SCHUKNECHT, L.; TANZI, V. Public sector efficiency: evidence for new EU member states and emerging markets. **Working Paper Series**, n. 581. European Central Bank. January, 2006.
- ANDERSEN, P.; PETERSEN, N. C. A procedure for ranking efficient units in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 39, n. 10, p. 1261–1264. 1993.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Estatísticas criminais e gastos com segurança pública e prisões**. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, ano 8, 2014.
- BANKER, R. D.; CHANG, H. The super-efficiency procedure for outlier identification, not for ranking efficient units. **European Journal of Operational Research**. Elsevier. 4 August 2005.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078–1092, 1984.
- BECKER, G. S. Crime and punishment: an economic approach. **Journal of Political Economy**, v. 76, p. 169-217. Reprinted in *Chicago Studies in Political Economy*, edited 1968.
- BEZERRA, L. J. N.; MELO, S. R. da S.; MELO, F. V. S. A evolução da violência homicida no nordeste brasileiro e no estado de Pernambuco: fatores socioeconômicos que mais se relacionam com as altas taxas de homicídios. **Contribuciones a las Ciencias Sociales**, Julio, 2012.
- BORILLI, S. P.; SHIKIDA, P. F. A. Apontamentos acerca das organizações criminosas a partir de um estudo exploratório na penitenciária industrial de Guarapuava e cadeia pública de Foz do Iguaçu (Paraná). **Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR**, Toledo, v. 3, n. 2, p. 191-210, jul./dez., 2002.
- CARNEIRO, R.; MENICUCCI, T. M. G. Gestão pública no século XXI: as reformas pendentes. **Textos para Discussão**, IPEA, Brasília, n. 1686, p. 1-76, dez. 2011.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. L. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.
- CNI. CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Retratos da sociedade brasileira: segurança pública**. out./2011. Brasília: CNI, Ibope, 2011. 65 p.
- COSTA, E. M. **Financiamento, alocação de recursos e eficiência das instituições federais de ensino superior – IFES**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Programa de Pós-Graduação de Economia – PIMES. Recife. 2010.
- COSTA, A. T. M. É possível reverter a espiral da violência. 7. Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2013. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, ano 7, 2013.

CUNHA, C. G. S. da. **Avaliação de políticas públicas e programas governamentais: tendências recentes e experiências no Brasil.** Mimeo, 2006.

DELGADO, V. M. S. **Eficiência das escolas públicas estaduais de Minas Gerais: considerações acerca da qualidade a partir da análise dos dados do SICA e do Simave.** Dissertação de Mestrado em Economia. Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. Minas Gerais, 2007.

ERVILHA, G. T. et al. Eficiência nos gastos públicos com segurança nos municípios mineiros. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 46, n. 1, p. 9-25, jan./mar. 2015.

FARELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General)**, v. 120, n. 3, p. 253-290, March, 1957.

PEREIRA, R.; CARRERA-FERNANDEZ, J. A criminalidade da região policial da grande São Paulo sob a ótica da economia do crime. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 31, número especial, p. 898-918, 2000.

GALDINO, J. A.; GUIMARÃES, M. G. V.; CARMO FILHO, M. M. Análise das despesas orçamentárias com segurança pública no Brasil. Encontro da ANPAD-EnANPAD 2014, 38., 2014. **Anais...** Rio de Janeiro: ANPAD, 2014.

LOVELL, C. A. K. Production frontiers and productive efficiency. In: FRIED, H.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, S. **The measurement of productive efficiency – techniques and applications.** Oxford University Press, Forthcoming, 1992.

MENDES, M. J. **Eficiência do gasto público: o governo focado na solução das “falhas de mercado”.** In: CICLO DE PALESTRAS PARA GESTORES PÚBLICOS DA ESCOLA DE GOVERNO DO INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE (IDEMA), 1., 2008, Rio Grande do Norte. **Anais...** Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br/content/Producao/aplicacao/searh_escola/arquivos/pdf/paper_eficienciagastopublico_mmendes.pdf> Acesso em: 30 ago. 2013.

NÓBREGA JÚNIOR, J. M. P. **Os homicídios no Brasil, no nordeste e em Pernambuco: dinâmica, relações de causalidade e políticas públicas.** Tese de Doutorado em Ciência Política. Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Recife. 2010.

PACHECO, R. S. A agenda da nova gestão pública. In: LOUREIRO, M. R.; ABRUCIO, F. L.; PACHECO, R. S. (Orgs.). **Burocracia e política no Brasil: desafios para o estado democrático no século XXI.** Rio de Janeiro: FGV, 2010. p. 183-218.

PERES, U. **Financiamento da função segurança pública.** 8. Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2014. Fórum Brasileiro de Segurança Pública, ano 8, 2014.

PESSANHA, J. F. M.; SOUZA, R. C.; LAURENCEL, L. C. Usando DEA na avaliação da eficiência operacional das distribuidoras do setor elétrico brasileiro. In: CONGRESO LATINO-IBEROAMERICANO DE INVESTIGACION DE OPERACIONES Y SISTEMAS, 12., 2004, **Anais...** Ciudad de La Habana. Cuba, 2004.

SAATY, T. L. How to make a decision: the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 48, p. 9-26, North-Holland, 1990.

_____. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

SAPORI, L. F. A segurança pública no Brasil. **Em Debate**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 11-15, jan. 2011.

SCHULL, A. N.; FEITÓSA, C. G.; HEIN, A. F. Análise da eficiência dos gastos em segurança pública nos estados brasileiros através da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Revista Capital Científico**, v. 12, n. 3, p. 91-105, jul./set., 2014.

SINUANY-STERN, Z.; MEHREZ, A.; HADAD, Y. An AHP/DEA methodology for ranking decisionmakingunits. **International Transactions in Operational Research**, v. 7, n. 2, p. 109–124, 2000.

SOUZA, J. C. F.; SOUSA, M. C. S.; TANNURI-PIANTO, M. E. Modelos não paramétricos robustos de gestão eficiente de agências bancárias: o caso do Banco do Brasil. **Revista Economia**, Brasília, v. 9, n. 3, p. 601-623, set./dez., 2008.