Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico do Agreste
Curso de Ciências Econômicas

JOSEANE MARIA DA SILVA

FONTES DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NAS MESORREGIÕES PERNAMBUCANAS DE 2000 A 2012

Caruaru
2015

Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico do Agreste
Curso de Ciências Econômicas

JOSEANE MARIA DA SILVA

FONTES DE CRESCIMENTO DA PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR NAS MESORREGIÕES PERNAMBUCANAS DE 2000 A 2012

Monografia apresentada à Universidade Federal de Pernambuco como requisito Parcial para a obtenção do título de Graduação em Ciências Econômicas.

Orientadora: Prof.ª. Dra. Sonia Rebouças da Silva Melo

Caruaru
2015

Catalogação na fonte:
Bibliotecária - Simone Xavier CRB/4-1242

S586f Silva, Joseane Maria da.
Fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar nas mesorregiões pernambucanas de 2000 a 2012. / Joseane Maria da Silva. - Caruaru: O Autor, 2015.
50f. il. ; 30 cm.

Orientadora: Sônia Rebouças da Silva Melo
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Economia, 2015.
Inclui referências bibliográficas

1. Cana-de-açúcar. 2. Produtividade. 3. Agroindústria canavieira - Pernambuco. I. Melo, Sônia Rebouças da Silva. (Orientadora). II. Título

330 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2015-226)

Universidade Federal de Pernambuco
Centro Acadêmico do Agreste
Departamento de Economia

PARECER DA COMISSÃO EXAMINADORA DE DEFESA DE MONOGRAFIA DA GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS, DE

A comissão examinadora composta pelos professores abaixo, sob a presidência do primeiro, considera o candidato (a) _____ **APROVADO (a).**

Caruaru-PE, 30 de Março de 2015.

Prof.ª Drª. Sônia Rebouças da Silva Melo
Orientadora

Prof.ª Drª Cynthia Xavier de Carvalho
UFPE/CAA

Prof. Msc. Márcio Miceli Maciel de Sousa
UFPE/CAA

AGRADECIMENTOS

Agradeço imensamente a Deus, que me permitiu conquistar mais esta vitória em minha vida. Que me guiou e fortaleceu nos momentos mais difíceis, mostrando-me que os obstáculos que surgiam durante o percurso não eram maiores que o meu desejo de prosseguir.

Aos meus Pais Daniel e Maria Inácia, que por diversas vezes fizeram mais que podiam para que os meus pudessem ser realizados.

Ao meu marido maravilhoso Robson Costa, pelo incentivo, compreensão e carinho em todos os momentos, principalmente nos de grandes "estresses".

A minha família incluindo "minha família Costa", pelos conselhos, carinho e atenção em todos os momentos.

A Sr. Jaldérico e D. Vera por compreender e apoiar meus estudos.

Aos meus amigos Fernanda Vilar ("my person", amiga de coração gigante e pessoa mais admirável que já conheci), Shênia Michelle, Betânia Simões, Kelly Samá, Poliana Duarte, Lidiane Chagas, Daniella Santos, Neto, Aline Joseli, Michelly Melo e Luzia Maria (irmã/amiga) que dividiram comigo esta história e que me incentivaram durante a trajetória acadêmica. Sem eles o caminho teria sido muito mais difícil e sem tantas risadas.

Ao meu amigo/irmão Tiago Jesus por me aguentar, apoiar e socorrer nos momentos de "desespero", obrigada pelos incríveis momentos que partilhou ao meu lado não apenas na vida acadêmica.

A minha orientadora e professora Drª Sonia Rebouças da Silva Melo, que conduziu com maestria a orientação deste trabalho, recebendo-me sempre com palavras de apoio e incentivo. Minha gratidão e admiração.

A todos os professores do Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Pernambuco, do Centro Acadêmico do Agreste, pelos conhecimentos transmitidos, que me fizeram admirar ainda mais esta ciência tão ampla e ao mesmo tempo tão singular, e especialmente aos professores que compõem a banca examinadora, pelas sugestões e importantes considerações.

Dedico ao meu amado Pai,

Amor infinito e incondicional...

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar as fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar nas mesorregiões de Pernambuco, por meio do método *shift-share* no período de 2000 a 2012. A análise é realizada através da decomposição das taxas anuais de crescimento da produção, a partir dos efeitos área, rendimento, composição e localização. Os dados utilizados são oriundos da Produção Agrícola Municipal - IBGE, para os anos de 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012. Os resultados encontrados permitiram concluir que nas mesorregiões onde ocorreu pouca evolução na mecanização e/ou técnicas de produção como irrigação, houve grandes perdas de área, principalmente, a substituição de culturas menos rentáveis pelas mais rentáveis. Enquanto, na mesorregião do São Francisco, o incremento na produtividade canavieira deu-se através da modernização produtiva, com a adoção do sistema de irrigação que possibilita a manutenção de boas safras. O trabalho contribuiu na identificação das fragilidades que são apresentadas no setor, agindo como instrumento para implementação de políticas pública específicas, que possam reerguer o setor sucroalcooleiro no estado.

Palavras-chave: Pernambuco, cana-de-açúcar, Shift-share, produtividade.

ABSTRACT

This study aims to analyze the sources of growth in sugar cane production in the mesoregions of Pernambuco, through the *shift-share* method during the 2000-2012 period. The analysis is performed by the decomposition of the annual rates of output growth, from the effects area, income, composition and location. The data used come from the Municipal Agricultural Production - IBGE, for the years 2000, 2003, 2006, 2009 and 2012. The results revealed that in the mesoregions where there was little progress in mechanization and/or production techniques such as irrigation, there were large losses in area, especially the replacement of less profitable crop for more profitable ones. Whilst, in the mesoregion of São Francisco, the increase in the sugar cane productivity was given by the productive modernization, with the adoption of the irrigation system that enables the maintenance of good harvests. The work helped to identify the weaknesses that are presented in the sector, acting as a tool for specific public policy implementation that can rebuild the sugar and alcohol sector in the state.

Keywords: Pernambuco, sugar cane, *Shift-share*, productivity.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cana-de-açúcar em Pernambuco: Área Plantada, Área Colhida, Produção e Produtividade 15

Tabela 2 - Produção e destino da cana-de-açúcar em Pernambuco 16

Tabela 3 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, Sertão 31

Tabela 4 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), Sertão 33

Tabela 5 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, São Francisco 34

Tabela 6 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), São Francisco 35

Tabela 7 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, Agreste 36

Tabela 8 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), Agreste 37

Tabela 9 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, Zona da Mata 38

Tabela 10 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), Zona da Mata 39

Tabela 11 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açucar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, Região Metropolitana do Recife 40

Tabela 12 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), Região Metropolitana do Recife 41

Tabela 13 - Taxa média anual de crescimento e efeitos área, rendimento e localização geográfica da cana-de-açúcar em Pernambuco - valores percentuais 42

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de Pernambuco e suas Mesorregiões 29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11

2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA CANA DE AÇUCAR EM PERNAMBUCO 13

2.1 Produção de cana-de-açúcar 14

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 18

3.1 Variáveis utilizadas 19

3.2 Descrição do método 20

3.2.1 Análise em nível estadual 20

3.2.2 Analise em nível regional 22

3.3 Decomposição do efeito área nos efeitos escala e substituição 24

3.4 Uma breve revisão da aplicação do método Shift-share 25

3.5 Área de estudo 28

3.6 Fonte de dados 30

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES 31

4.1 Decomposição da variação da produção de cana-de-açúcar nas mesorregiões pernambucanas 31

4.1.1 Sertão 31

4.1.2 São Francisco 33

4.1.3 Agreste 35

4.1.4 Zona da Mata 37

4.1.5 Região Metropolitana do Recife 39

4.2 Decomposição da variação da produção de cana-de-açúcar em Pernambuco 41

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 44

6 REFERÊNCIAS 46

1 INTRODUÇÃO

A cana de açúcar se transformou em uma das principais culturas da economia brasileira tendo em vista seu potencial produtivo, favorecida em grande medida pelas características climáticas e edafológicas existentes no país.

Tendo ocorrido à ocupação das terras brasileiras pela cultura canavieira desde o início do século XVI, através do domínio dos portugueses que, neste período introduziram a cana-de-açúcar no litoral brasileiro, apresentando a produção açucareira como a mais importante atividade econômica. E esta atividade produtiva foi inicialmente inserida no estado de Pernambuco em 1534, mais precisamente na Zona da Mata Pernambucana, por se mostrar uma área com condições propícias para plantio de cana, apresentando solos de melhor qualidade e clima favorável para o bom desenvolvimento dessa cultura (SILVA, 2010).

Carneiro *et al* (2010) ressaltou a importância da produção de cana-de-açúcar na região da Zona da Mata pernambucana, por constituir-se como uma atividade que garantia uma elevada empregabilidade, absorvendo principalmente uma mão de obra com menor nível de escolaridade.

Apesar de constituir-se como uma atividade de grande importância do ponto de vista social e econômico, os dados da Produção Agrícola Municipal (PAM, 2012), revelam que a produção brasileira de cana de açúcar sofreu uma redução de 1,8% em 2012, após um crescimento sequencial em sua produção entre os anos de 2000 a 2011. Entre os fatores que influenciaram essa queda na produção em 2012, pode-se destacar a estiagem registrada desde o final de 2011 até primeiro bimestre de 2012, retardando dessa forma o desenvolvimento da produção e afetando o rendimento médio dessa cultura, a qual sofreu uma redução de 2,8%.

No ano-safra 2011/2012, o Brasil produziu cerca de 490 milhões de toneladas de cana de açúcar. Produção esta, que tem levado o país ao primeiro lugar no *ranking* mundial como produtor de cana-de-açúcar e açúcar, deste último, o país representa 25% da produção mundial e 50% das exportações mundiais. Representa ainda, 20% da produção mundial de Etanol, assim como 20% das exportações mundiais, tornando-o o segundo produtor mundial deste produto (ÚNICA, 2012).

Pernambuco é considerado o segundo maior produtor da região Nordeste, e em 2012 a sua produção chegou a 14,2 milhões de toneladas, a produção de cana de açúcar sofreu uma retração de 26,3% se comparado ao ano anterior. Segundo a Conab (2014), Pernambuco no

ano-safra 2011/2012 produziu 1.481.510 toneladas de açúcar, representado cerca de 4,12% da produção nacional. A produção de etanol foi de 357.606 m^3, contribuindo com 1,57% da produção nacional, visto que a indústria canavieira pernambucana está voltada para a produção açucareira.

Diante desse cenário, esse estudo justifica-se pela importância que essa atividade produtiva representa para a economia do Estado, tornando-se necessário identificar as principais fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar nas mesorregiões pernambucanas.

A escolha quanto à análise por mesorregiões justifica-se por estas apresentarem diferentes características em termos de estrutura produtiva, capacidade de produção e quanto à composição do setor canavieiro.

Para maior compreensão do tema abordado, o presente estudo tem como objetivo geral determinar as fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar nas mesorregiões de Pernambuco, por meio do método *shift-share* no período de 2000 a 2012. Como desdobramento do objetivo geral, será necessário analisar o comportamento da produção canavieira nas mesorregiões do estado, por meio da decomposição das taxas anuais de crescimento da produção, a partir dos efeitos área, rendimento, composição e localização geográfica. Assim como identificar as principais limitações que afetam o crescimento do setor e suas possíveis implicações na captação de novos investimentos.

O presente trabalho está estruturado em cinco seções, além desta introdução. Na segunda seção, é apresentada uma breve caracterização da cana de açúcar em Pernambuco, na terceira seção a revisão na literatura. Na quarta seção, são apresentados os procedimentos metodológicos e fonte dos dados. Na quinta seção, os resultados obtidos são analisados e discutidos e, por fim, são delineadas as considerações finais.

2 BREVE CARACTERIZAÇÃO DA CANA DE AÇUCAR EM PERNAMBUCO

No Brasil, o cultivo da cana-de-açúcar iniciou-se em São Vicente, no ano de 1522, trazida da Ilha da Madeira, por Martim Afonso de Souza. No entanto, foi em Pernambuco que ela prosperou, encontrando condições ideais para seu desenvolvimento nas terras úmidas em massapê. Em 1553, Duarte Coelho trouxe também da Ilha da Madeira, a chamada cana crioula, que durante três séculos, foi à variedade dominante cultivada em Pernambuco, (CREMA E FERREIRA, 2009).

O sistema denominado por Furtado (1959) de *plantation* era inteiramente voltado à produção canavieira, através do uso extensivo e intensivo da terra, incentivou a implantação de engenhos nos estados de Pernambuco e Bahia no século XVI. Os engenhos fabricavam o açúcar bruto, a rapadura e a aguardente. O trabalho de moagem era inicialmente movido à força humana, posteriormente os engenhos utilizaram a tração animal – bois e éguas – ou a água. Os proprietários das terras estavam ligados aos donatários das capitanias e recebiam o financiamento de comerciantes europeus. A primeira usina implantada em Pernambuco foi à de São Francisco da Várzea, cuja primeira moagem aconteceu em 1875.

Através da implantação de ferrovias no Brasil, reduziram-se as fronteiras para a distribuição da cana de açúcar. Por volta de 1888, houve a inserção de maquinários, que contribuíram para a diversificação e inovação tecnológica. E posteriormente, os engenhos centrais foram substituídos por usinas de açúcar (VIEIRA, 2006).

Entretanto, foi através da criação do Proálcool em 1975, que as usinas conseguiram recursos para desenvolver suas atividades industriais, expandindo a cultura da cana. O Programa satisfez a demanda interna imediata brasileira durante a crise do petróleo (ANDRADE, 2001).

Por conseguinte, a finalidade do Proálcool, segundo Oliveira (2004), se constitui em desenvolver a produção de álcool nacional visando o mercado automotivo, tendo em vista a elevação nos preços do petróleo no mercado internacional. Este, por sua vez, possibilitou a redução da dependência energética externa, melhora na balança comercial, contenção das diferenças da renda entre regiões, moderação de problemas ambientais e proporcionou o desenvolvimento da tecnologia nacional.

No decorrer dos anos entre 1985 e 2003, o setor sucroalcooleiro passou uma intensa reestruturação seguida pela desregulamentação do setor. A qual acarretou a diminuição da área plantada de cana-de-açúcar, o fechamento de usinas e a elevação da competitividade do setor,

bem como a diversificação da base produtiva pernambucana e a expansão do setor terciário entre outras atividades industriais (RANDS, 2005).

Contudo, o declínio da atividade sucroalcooleira em Pernambuco, consiste em parte, pelas oscilações do preço do açúcar no mercado internacional e do álcool tanto no mercado nacional quanto no internacional. Tem-se ainda, a falha do programa Proálcool, o qual ocasionou a retirada dos incentivos para a produção de álcool, e principalmente, com a extinção do IAA (Instituto do Açúcar e do Álcool), que visava fortalecer o setor açucareiro (SEBRAE, 2007).

Pernambuco já chegou a ter mais de cem usinas, mas segundo a Novacana, existem apenas 18 unidades produtoras de açúcar e etanol em operação no estado em 2013.

2.1 Produção de cana-de-açúcar

O uso de utensílios agrícolas tanto para plantio como para colheita de cana-de-açúcar estabelece o diferencial entre Pernambuco e os demais estados produtores do Sudeste e Centro-Oeste brasileiro. Visto que, o cultivo de cana-de-açúcar em Pernambuco, principalmente na Zona da Mata, é constituído de solos irregulares. Dificultando a utilização de mecanização e acréscimo mais mão-de-obra na colheita, assim originando uma redução na produtividade. Em suma, em regiões com terrenos mais planos, o processo de mecanização eleva a produtividade e reduz o uso de mão-de-obra (SEBRAE, 2007).

Segundo a Produção Agrícola Municipal (PAM, 2010), a produção nacional de cana-de-açúcar chegou a 717.462.101 toneladas em 2010, correspondendo a um aumento de 3,7%. Justificada pelo crescimento da área colhida em 5,3%. Porém, o progresso da atividade canavieira tem se mostrado bem inferior comparado ao período de 2006 a 2008. Contudo, os principais motivos para esta retração, está a crise econômica internacional ocorrida neste período, a qual reduziu os investimentos através da redução da oferta de crédito, ocasionando uma diminuição no processo de implantação de novas usinas.

Na Tabela 1, tem-se um panorama da atividade canavieira em Pernambuco no período de 2000 a 2012. Verificando-se, que até o ano de 2003 o setor estava tentando uma adaptação às desregulamentações ocorridas anteriormente, e a grande seca ocorrida em 2002, e a partir de 2006 o setor busca moldar-se ainda que gradativamente ao no cenário sucroalcooleiro nacional.

Tabela 1 - Cana-de-açúcar em Pernambuco: Área Plantada, Área Colhida, Produção e Produtividade

Ano	Área plantada (ha)	Área colhida (ha)	Produção (ton)	Produtividade (ton/ha)	Taxa de crescimento da produtividade (%)
2000	359.662	304.499	15.166.588	49.808	
2001	395.835	339.350	15.976.847	47.080	-5,48
2002	392.030	348.217	17.626.183	50.618	-6,99
2003	359.387	359.387	18.522.067	51.537	-1,78
2004	363.554	363.554	19.015.069	52.303	1,49
2005	368.188	367.022	17.115.218	46.632	-10,84
2006	336.765	332.368	17.595.676	52.940	13,53
2007	356.520	356.520	19.637.061	55.079	4,04
2008	403.072	371.474	20.359.720	54.807	-0,49
2009	352.276	352.276	19.445.241	55.198	0,71
2010	361.937	361.253	19.704.071	54.543	-1,19
2011	345.416	341.023	19.332.281	56.689	3,93
2012	309.928	299.901	14.242.228	47.490	-5,48

Fonte: Dados da Produção Agrícola Municipal – IBGE.

De acordo com a Conab (2009), a sazonalidade é uma característica inerente da atividade agroindustrial, uma vez que o período de colheita agrupa alguns meses do ano-safra, formando estoques para o período de entressafra e buscando manter o ajuste de oferta para o mesmo. A cana-de-açúcar tem exigências agrícolas peculiares que vem a comprometer diretamente o funcionamento do mercado do produto final. Portanto, mesmo enfrentando baixa nos preços, os produtores independentes têm pouca chance de mudar de atividade no curto e médio prazo. De forma que a cana produzida na própria na unidade, a mudança de cultivo é ainda mais improvável de ocorrer, pois a cana cultivada é necessária para fazer funcionar a unidade indústria.

A Tabela 2 indica a evolução da produção de cana-de-açúcar em Pernambuco e para qual produto está é direcionada em maior proporção.

Tabela 2 - Produção e destino da cana-de-açúcar em Pernambuco

Ano-safra	Cana Moída (ton)	Var. %	Açúcar (ton)	Var. %	Etanol (m^3)	Var. %
2000/2001	14.366.963		1.110.622		299.764	
2001/2002	14.342.504	-0,17%	1.104.199	-0,58%	261.933	-12,62%
2002/2003	14.891.497	3,83%	1.230.998	11,48%	306.974	17,20%
2003/2004	17.538.392	17,77%	1.434.156	16,50%	381.660	24,33%
2004/2005	16.684.867	-4,87%	1.464.335	2,10%	415.316	8,82%
2005/2006	13.797.850	-17,30%	1.226.763	-16,22%	325.579	-21,61%
2006/2007	15.831.843	14,74%	1.370.149	11,69%	342.912	5,32%
2007/2008	19.844.415	25,34%	1.684.094	22,91%	508.477	48,28%
2008/2009	18.949.518	-4,51%	1.521.275	-9,67%	530.467	4,32%
2009/2010	18.259.333	-3,64%	1.515.697	-0,37%	400.019	-24,59%
2010/2011	17.196.104	-5,82%	1.364.783	-9,96%	385.172	-3,71%
2011/2012	17.642.236	2,59%	1.481.510	8,55%	357.606	-7,16%
TOTAL	199.345.522	27,97%	16.508.581	36,45%	4.515.879	38,59%

Fonte: Elaboração própria. Dados do Mapa, 2013.

Observa-se que a produção canavieira em Pernambuco apresentou um crescimento total de 27,97%, enquanto a produção de açúcar vem oscilando, com queda na safra de 2008/2009 e continuo decrescimento na produção nas safras seguintes. Entretanto, a redução na produção de etanol é mais visível a partir da safra de 2009/2010 a produção vem se retraindo.

O setor sucroalcooleiro está vivenciando uma crise econômica de grande intensidade, que por sua vez, vem se desenvolvendo desde a década de 1990 com a desregulamentação do setor. A circunstância de esta crise ser muito mais intensa na produção alcooleira que na açucareira está relacionada com a alta nos preços do açúcar nos últimos dez anos, visto que este fator não reduz a importância da produção de álcool (CONAB, 2010).

A Associação dos Fornecedores de Cana de Pernambuco (AFCP) buscam reivindicar na Assembleia Legislativa do estado, medidas emergenciais para conter a crise que se alastra no setor. Medidas como investimentos em insumos e mão de obra. A associação representa aproximadamente 12 mil produtores de cana, que empregam cerca de 35 mil trabalhadores (AFCP, 2012).

De acordo com dados da PAM (2012), apesar da redução na produção de cana-de-açúcar de (2,1%), a cana-de-açúcar continuou sendo o segundo produto com maior valor de produção (40,5 bilhões de reais), um aumento de 3,1%, fato que se deve ao melhor preço do açúcar no mercado. Os preços mais atrativos na safra 2011/2012 fizeram com que uma maior percentagem de cana fosse destinada à produção de açúcar, em detrimento ao etanol.

A Zona da Mata pernambucana é sem dúvida a mesorregião que mais produz a cana-de-açúcar no estado. Entretanto, a mesorregião do São Francisco segundo Costa (2011), vem apresentado ao longo dos anos que merece ser reconhecida pela geração de emprego e renda, e tem potencial para ser influência positiva para as demais mesorregiões através do aumento da eficiência produtiva, servindo como fonte de fomento para a criação de novos postos de trabalho e elevação da renda local.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo segue a abordagem metodológica de Oliveira *et al* (2007), tendo este adotado à descrição matemática de Igreja *et al* (1983) e adaptado para o trabalho onde Oliveira *et al* (2007) se propôs a analisar e identificar da dinâmica de crescimento da cafeicultura em Minas Gerais.

O método *shift-share*, também conhecido como diferencial-estrutural foi o utilizado por Yokoyama e Igreja (1992), num estudo que se propôs a analisar os componentes da variação na quantidade produzida das principais lavouras da região Centro-Oeste entre 1975 e 1987, os resultados indicaram uma representação significativa na produção agrícola nacional. Shikida e Alves (2001) empregaram o modelo *shift-share*, com o intuito de mensurar as fontes de crescimento da produção agrícola paranaense de 1981 a 1998.

Seguindo o mesmo método Anjos e Rosário (2012), verificaram quais os determinantes do desempenho da produção da canavieira em Alagoas. Por conseguinte, Aguiar e Souza (2014) utilizaram o modelo *shift-share* para analisar os impactos do crescimento da cana-de-açúcar nos principais estados produtores.

De acordo com Haddad e Andrade (1989), o modelo *Shift-Share* (diferencial-estrutural) busca analisar como se dá o crescimento econômico de uma região em termos de sua estrutura produtiva. Ou seja, decompor a variação observada na produção entre o período-base “b” e o período final “f”, a fim de encontrar a diferença (Qf - Qb) entre os fatores que seriam os responsáveis pelo crescimento (ou queda) da produção. Logo, Almeida *et al* (2006), vem expor que os componentes estruturais têm relação com a composição setorial, enquanto os componentes diferenciais têm em como base as vantagens locacionais.

O modelo propõe que a variação da produção de determinada região, em determinado período de tempo, pode ser decomposta em quatro efeitos, denominados efeito área (EA), efeito rendimento (ER), efeito localização geográfica (ELG) e efeito composição (EC).

O efeito área indica que a variação na produção ocorre em virtude da mudança na área cultivada, supondo-se que os demais efeitos permaneçam constantes no tempo. Assim, um aumento na produção é atribuído à incorporação de novas áreas, o que indica o uso extensivo do solo.

O efeito rendimento mensura a variação na produção, explicada exclusivamente pelas mudanças na produtividade. A variação no rendimento pode refletir mudanças tecnológicas,

pela adoção de insumos modernos, novas técnicas de produção e maior capacitação do capital humano.

O efeito localização geográfica reflete as mudanças na produção decorrentes das vantagens locacionais, isto é, mantendo-se os demais componentes constantes.

Esse efeito mede as mudanças na produção em virtude da localização das culturas entre as regiões estudadas. De acordo com Curi (1997), *apud* Oliveira (2007), no modelo Shift-share, a vantagem locacional de uma determinada cultura surgi quando a expansão de sua área cultivada em determinada região, é suficiente para nivelar a estabilidade ou retração nas demais regiões.

O efeito composição mostra as variações na produção que são decorrentes das mudanças na estrutura produtiva, isto é, mudanças na proporção na área total utilizada para o plantio da cultura estudada, se mantidos constantes o rendimento e a área total cultivada. A ideia é de que as culturas menos rentáveis sejam substituídas pelas que demonstrem maior produtividade por unidade de territorial.

3.1 Variáveis utilizadas

Nesta seção, são descritos os subíndices e as variáveis utilizadas no método Shift-share.

O subíndice ***m*** indica o número de regiões produtoras de cana-de-açúcar no Estado de Pernambuco, variando de 1 a ***j*** (j = 5).

O subíndice ***c*** indica a cultura estudada.

O subíndice ***t*** define o período de tempo, que vai de zero a ***t***. O período inicial é definido pelo índice ***b*** e o período final por ***f.***

As variáveis são:

Q_{ct} = quantidade de cana-de-açúcar produzida no Estado de Pernambuco no período t;

P_{mt} = total produzido das diversas culturas na m-ésima região do Estado no período t;

P_{cmt} = quantidade de cana-de-açúcar produzida na m-ésima região do Estado no período t;

A_{mt} = área total das culturas (dimensão do sistema de produção) cultivada na m-ésima região do Estado no período t, em hectares;

A_{cmt} = área total de cana-de-açúcar cultivada na m-ésima região, no período t, em hectares;

A_{ct} = área total de cana-de-açúcar cultivada o Estado, no período t, em hectares;

R_{cmt} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-ésima região do Estado no período;

$_{ct=}$ razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-ésima região e a área total cultivada de cana-de-açúcar no Estado (AT_{cmt}/AT_{ct}), no período t;

$_{cmt =}$ razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-ésima região e área total cultivada na m-ésima região do Estado (AT_{cmt}/AT_{mt}), no período t;

λ = coeficiente que mede a modificação na área total cultivada de cana-de-açúcar entre os períodos b (inicial) e f (final) (AT_f/AT_b).

3.2 Descrição do método

Nesse tópico, o método *shift-share* é utilizado para descrever a variação da cultura da cana-de-açúcar. São realizados dois tipos de analises com base na decomposição das taxas de crescimento, a primeira em nível estadual e a segunda em nível regional.

3.2.1 Análise em nível estadual

A produção de cana-de-açúcar no ano inicial "b" pode ser dada pela seguinte expressão:

$$Q_{cb} = \sum_{m=1}^{j} \alpha_{cmb} A_{cb} R_{cmb} \quad (1)$$

Em que:

Q_{cb} = quantidade de cana-de-açúcar produzida no estado de Pernambuco no período-base (b);

α_{cmb} = razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-ésima região e a área total cultivada de cana-de-açúcar no Estado (AT_{cmt}/ AT_{ct}), no período base;

A_{cb} = área total de cana-de-açúcar cultivada no estado, no período-base, em hectares; e

R_{cmb} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-ésima região do estado, no período-base.

Na determinação dos componentes responsáveis pelo crescimento (redução) da produção de cana em Pernambuco ($Q_{cf} - Q_{cb}$), são definidas duas novas equações a partir da equação (1). A primeira delas é a equação (2), que difere da primeira apenas pela substituição de A_{cb} por A_{cf}, que é a área cultivada de café no período final "f".

$$Q_{cf} *= \sum_{m=1}^{j} \alpha_{cmb} A_{cf} R_{cmb} \quad (2)$$

Sendo que:

$Q_{cf} *$= quantidade de cana-de-açúcar produzida no estado de Pernambuco no período final (f), considerando que tudo o mais permaneça constante e apenas há variação na área cultivada;

α_{cmb} = razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-ésima região e a área total cultivada de cana-de-açúcar no estado (AT_{cmt} / AT_{ct}), no período base;

A_{cf} = área total de cana-de-açúcar cultivada no estado, no período final, em hectares; e

R_{cmb} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-ésima região do estado, no período-base.

Logo, segue-se que a diferença (Q_{cf}* - Q_{cb}) representa a parcela de crescimento (redução) da produção, que pode ser atribuída ao aumento (redução) da área cultivada. A segunda equação definida a partir de (1) é a equação (3). Nesta, tanto a área Acf quanto o rendimento R_{cmf} são definidos para o período final "f".

$$Q_{cf}{}^{**} = \sum_{m=1}^{j} \alpha_{cmb} A_{cf} R_{cmf} \quad (3)$$

Em que:

Q_{cf}**=quantidade de cana-de-açúcar produzida no estado de Pernambuco no período final (f), quando área e rendimento variam;

α_{cmb} = razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-ésima região e a área total cultivada de cana-de-açúcar no estado (AT_{cmt} / AT_{ct}), no período base;

A_{cf} = área total de cana-de-açúcar cultivada no estado, no período final, em hectares; e

R_{cmf} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-ésima região do estado, no período-final.

Por último, variando área, rendimento e localização geográfica, a produção no período final é definida por:

$$Q_{cf} = \sum_{m=1}^{j} \alpha_{cmb} A_{cf} R_{cmf} \quad (4)$$

Sendo que:

Q_{cf} = quantidade de cana-de-açúcar produzida no estado de Pernambuco no período final (f);

α_{cmf} = razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-ésima região e a área total cultivada de cana-de-açúcar no estado (AT_{cmt} / AT_{ct}), no período final;

A_{cf} = área total de cana-de-açúcar cultivada no estado, no período final, em hectares; e

R_{cmf} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-ésima região do estado, no período final.

Em síntese, tem-se que:

(Q_{cf}*– Q_{cb}) = variação total na quantidade produzida entre os períodos "b" e "f" quando somente a área se altera, ou seja, efeito área (EA);

(Q_{cf}**– Q_{cb}*) = variação total na quantidade produzida entre os períodos "b" e "f" quando somente o rendimento se altera, ou seja, efeito rendimento (ER); e

(Q_{cf} – Q_{cf}**) = variação total na quantidade produzida entre os períodos "b" e "f" quando somente a localização geográfica se altera, ou seja, efeito localização geográfica (ELG).

Os resultados também podem ser apresentados na forma de taxas anuais decrescimento, sendo, portanto, expressos individualmente como uma percentagem da mudança total na produção.

O ponto de partida é encontrar os membros que representam a diferença no volume de produção obtida entre o período inicial "b" e o período final "f":

$$(Q_{cf} - Q_{cb}) = (Q_{cf}^{*} - Q_{cb}) + (Q_{cf}^{**} - Q_{cf}^{*}) + (Q_{cf} - Q_{cf}^{**}) \quad (5)$$

Em seguida, divide-se toda a expressão (5) por $(Q_{cf} - Q_{cb})$, multiplicando por:

$$r = \left(\sqrt[f]{\frac{Qcf}{Qcb}} - 1 \right) 100 \quad (6)$$

Em que ***r*** é a taxa anual média de variação na produção, em percentagem, obtendo-se dessa forma a seguinte expressão:

$$r = \frac{(Qcf^{*} - Qcb)}{(Qcf - Qcb)} r + \frac{(Qcf^{**} - Qcf^{*})}{(Qcf - Qcb)} r + \frac{(Qcf - Qcf^{**})}{(Qcf - Qcb)} r \quad (7)$$

O primeiro termo a direita da expressão (7), representa o efeito área; o termo seguinte, o efeito rendimento; e o último termo, o efeito localização geográfica – todos expressos na taxa de crescimento ao ano, em percentagem.

3.2.2 Analise em nível regional

No que se remete ao estudo das regiões do Estado, o efeito localização geográfica é anulado. E consequentemente a análise segue os mesmos passos, efeito área, efeito rendimento, porém com acréscimo do efeito composição.

$$P_{cmb} = \sum_{m=1}^{j} \beta_{cmb} A_{mb} R_{cmb} \quad (8)$$

Em que:

P_{cmb} = quantidade de cana-de-açúcar produzido na m-ésima região do Estado no período-base (b);

β_{cmb} = razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-ésima região e área total cultivada na m-ésima região do estado (AT_{cmt}/AT_{mt}), no período-base;

A_{mb} = área total das culturas (dimensão do sistema de produção) cultivada na m-ésima região do estado no período-base, em hectares; e

R_{cmb} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-ésima região do estado no período-base.

Para determinar os responsáveis pelo crescimento (redução) da produção de cana-de-açúcar na região m ($P_{cmf} - P_{cmb}$), são definidas duas novas equações a partir da equação (8).

A primeira delas é a equação (9), que difere da equação (10) apenas pela substituição de A_{mb} por A_{mf}, que é a área cultivada de cana-de-açúcar no período final "f".

$$P_{cmf}^{*} = \sum_{m=1}^{j} \beta_{cmb} A_{mf} R_{cmb} \quad (9)$$

Em que:

P_{cmf}^{*} = quantidade de cana-de-açúcar produzida na m-esima região do estado se tudo mais permanecesse constante, em que há apenas a variação na área cultivada;

β_{cmb} = razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-esima região e área total cultivada na m-esima região do estado (AT_{cmt}/AT_{mt}), no período-base;

A_{mf} = área total das culturas (dimensão do sistema de produção) cultivada na m-esima região do estado no período final (f), em hectares; e

R_{cmb} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-esima região do estado no período-base.

Segue-se, equivalentemente, que a diferença ($P_{cmf}^{*} - P_{cmb}$) representa a parcela de crescimento (redução) da área cultivada.

A próxima equação definida a partir de (8) é a equação (10). Nesta, tanto área A_{mf} quanto o rendimento estão no período final "f".

$$P_{cmf}^{**} = \sum_{m=1}^{j} \beta_{cmb} A_{mf} R_{cmf} \quad (10)$$

Em que:

P_{cmf}^{**} = quantidade de cana-de-açúcar produzida na m-esima região do estado no período final;

β_{cmb} = razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-esima região e área total cultivada na m-esima região do estado (AT_{cmt}/AT_{mt}), no período-base;

A_{mf} = área total das culturas (dimensão do sistema de produção) cultivada na m-esima região do estado no período final (f), em hectares; e

R_{cmb} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-esima região do estado no período-base.

Por último, variando a área, o rendimento e a composição, a produção no período final é dada por:

P_{cmf} = quantidade de cana-de-açúcar produzida na m-esima região do estado no período final;

β_{cmf} = razão entre a área cultivada de cana-de-açúcar na m-esima região e área total cultivada na m-esima região do estado (AT_{cmt}/AT_{mt}), no período final;

A_{mf} = área total das culturas (dimensão do sistema de produção) cultivada na m-esima região do estado no período final (f), em hectares; e

R_{cmb} = rendimento por hectare de cana-de-açúcar na m-esima região do estado no período-base.
Em síntese, tem-se que:
(P_{cmf}* - P_{cmb}) = efeito área (EA).
(P_{cmf}**- P_{cmf}*) = efeito rendimento (ER).
(P_{cmf} – P_{cmf}**) = efeito composição (EC).
O procedimento utilizado para transformar os efeitos obtidos anteriormente em taxas anuais de crescimento é semelhante ao empregado no item anterior.

3.3 Decomposição do efeito área nos efeitos escala e substituição

O modelo de equações desenvolvido por Zockum (1978) e posteriormente utilizado por Gomes (1990), Santos et al (2000), Alves e Shikida (2001) e ainda por Bastos e Gomes (2011), parte do pressuposto que a área cultivada com determinada cultura num determinado período, dentro do sistema de produção, pode ser alterada devido aos efeitos escala e substituição.

O efeito escala consiste no resultado da variação da área cultivada com determinada atividade, entre dois períodos de tempo, mantida a sua participação relativa no sistema. O efeito substituição mostra a variação da participação de cada cultura dentro do sistema, sendo negativo quando no período analisado a cultura for substituída por outra (s) cultura (s) do sistema (queda da participação). E positivo quando a participação do produto eleva-se, indicando que a cultura substituiu outra (s) cultura (s) dentro do sistema.

Segundo Santos et al (2000), se o efeito substituição for negativo, não significa necessariamente que sua área cultivada tenha sido reduzida, o que pode ocorrer neste caso é uma simples expansão, entretanto, numa magnitude menor que a proporcional ao crescimento total da área na região em análise. De modo que, pode-se dizer que a cultura teve suas áreas, de modo geral, substituídas por outra cultura, que se expandiu mais que o proporcional ao crescimento da área total dentro do sistema. Em caso de o sinal do efeito substituição ser positivo, o mesmo ocorrerá, só que de forma inversa.

Assim, a variação na área ocupada pela cana, em cada sistema de produção (ou m-esima região), pode ser assim definida:

(A_{cmf} – A_{cmb}) (11)

Em que:

A_{cmb} = área total de cana-de-açúcar cultivada na m-esima região, no período-base, em hectares;

A_{cmf} = área total de cana-de-açúcar cultivada na m-esima região, no período final (f), em hectares.

Desse modo, a variação na produção de cana-de-açúcar pode ser decomposta nos efeitos escala e substituição, medidos em hectares:

$(\lambda A_{cmb} - A_{cmb})$ = efeito escala (EE) (12)

$(A_{cmf} - \lambda A_{cmb})$ = efeito substituição (ES) (13)

Ou seja:

$(A_{cmf} - A_{cmb}) = (\lambda A_{cmb} - A_{cmb}) + (A_{cmf} - \lambda A_{cmb})$ (14)

Sendo λ o coeficiente que mede a modificação na área total cultivada de cana-de-açúcar entre os períodos "b" (inicial) e "f" (final), (AT_f / AT_b).

Assim, o efeito escala e substituição é obtida da decomposição da variação da área cultivada com cana-de-açúcar do sistema (ou da m-esima região).

Dessa forma, dividiu-se o período nos seguintes subperíodos:

- 2000-2003 - Introdução dos automóveis e motocicletas flexfuel;
- 2003-2006 - Maior interesse mundial pelo etanol;
- 2006-2009– Crise econômica mundial;
- 2009-2012 - Este subperíodo foi marcado pela crise setorial.

Na seção seguinte, serão apresentados trabalhos que utilizaram o método *Shift-share*. Este sendo utilizado na pecuária, na agricultura e ainda em outros setores, destacando seus principais pontos.

3.4 Uma breve revisão da aplicação do método Shift-share

Um dos trabalhos pioneiros no uso do método *shift-share* para agricultura, também conhecido como diferencial-estrutural foi utilizado por Yokoyama e Igreja (1992), num estudo que se propôs a analisar os componentes da variação na quantidade produzida das principais lavouras da região Centro-Oeste entre 1975 e 1987. Os resultados mostram que ocorreu a redução da influência do efeito rendimento como fator que impulsionou a ocupação agropecuária na década de 60. Em consequência apontou uma elevada participação do efeito rendimento e do efeito composição de produção nas décadas seguintes. Bem como, a modernização da agricultura, principalmente de lavouras para exportação como a soja.

Por conseguinte, com a finalidade de verificar o panorama estrutural, dinâmica de crescimento e as estratégias tecnológicas da agroindústria canavieira paraense, Alves e Shikida (2001), utilizaram o modelo *shift-share* com intuito de quantificar as fontes de crescimento da produção agrícola no período de 1981 a 1998. Bem como, a aplicação de questionários nas usinas e destilarias paranaenses. E como resultado, verificou-se que no Paraná a cana-de-açúcar foi à cultura que teve maior crescimento da produção devido ao aumento da área cultivada, elevado rendimento e estes impulsionados pelo Proálcool. O bom aproveitamento de subprodutos da cana e inserção de tecnologias agrícolas e mecânicas foi o que demonstrou os resultados da amostra.

Por sua vez, Rodrigues *et al* (2009) de modo mais abrangente e utilizou o modelo diferencial-estrutural para analisar qual a participação dos principais estados do Brasil na produção de carne suína inspecionada e total no período de 2000 a 2006. O estudo considerou a produção em termos de efeito locacional e indicadores da evolução técnica da atividade. Os resultados mostraram que a produção da suinocultura no Brasil tem apresentado crescimento e dinamismo de forma bastante positiva.

Para analise culturas agrícolas mais especificamente, Bastos e Viggiano (2012) propuseram fazer um estudo acerca das fontes de crescimento da pecuária leiteira nas mesorregiões de Minas Gerais. Objetivou avaliar como se deu a variação produtiva. Foi aplicado o modelo *shift-share* para os dados da produção leiteira no estado para os anos de 1997 a 2010. Como resultado, verificou que o crescimento na produção de leite é causado pelos altos índices de vacas ordenhadas.

Seguindo o objetivo de determinar as fontes de crescimento das principais culturas da agricultura gaúcha no período de 1990-2010, Feix e Zanin (2013) também utilizaram o modelo *shift-share*, visto que este possibilita analisar as alterações na composição da área cultivada através dos efeitos escala e substituição. Os resultados obtidos sinalizaram que a melhora da produtividade foi o fator principal para explicar a expansão da produção da soja, trigo e milho, enquanto o arroz teve um crescimento extensivo. O efeito localização não se representou significante para explicar os movimentos na produção. Ainda se evidenciou, a substituição de culturas voltadas para o mercado interno como o feijão e o milho por cultura de exportação como a soja.

Não obstante, Anjos e Rosário (2012), objetivaram identificar as fontes de crescimento da cultura canavieira no estado de Alagoas no período de 1990 a 2010. Através do modelo *shift-share*, os resultados demonstraram um esgotamento do setor sucroalcooleiro em Alagoas, visto

que houve instabilidade nos indicadores. Porém, a taxa anual de crescimento da produção de cana mostrou-se positiva, e para isso, o efeito rendimento foi decisivo. Já o efeito área apresentou-se negativo, dada à redução da área colhida no período em análise. O efeito localização geográfica ainda que positivo, teve pouca representatividade.

Nessa mesma abordagem interpretativa, Silva, Silva e Melo (2013), procuraram verificar a evolução do valor bruto da produção da cana de açúcar para o Nordeste brasileiro. Esta analise se deu através das variáveis que contribuem para seu crescimento, a saber, área colhida, rendimento médio e preço pago ao produtor. E para melhor responder estas questões, utilizou-se o modelo matemático *shift-share*, o qual possibilita melhor visão dos fatores que mais colaboram para o crescimento da produção agrícola em análise. Constatou-se que o crescimento desacelerado do valor bruto da produção.

Nesse contexto, Michelon *et al* (2013) buscaram identificar as fontes de crescimento do Valor Bruto da Produção da cana de açúcar em Minas Gerais e São Paulo, para os anos de 1995 a 2011. Foi efetuada a decomposição dos efeitos área, rendimento e preço, através do modelo *shift-share*. Nos resultados encontrados, o efeito área demonstrou maior importância, seguido pelo efeito preço. E Minas Gerais apresentou taxas mais elevadas de crescimento, em comparação com o estado de São Paulo.

Silva *et al* (2013) avaliou os determinantes do Valor Bruto da Produção de cana-de-açúcar para os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, compondo o período total de 1991 a 2011, sendo este, dividido em subperíodos: 1991-2001 e 2001-2011. Para obtenção dos resultados através da decomposição nos efeitos área rendimento e preço, utilizou-se o modelo *shift-share.* Os resultados demonstraram que o efeito preço foi o principal responsável para o crescimento do Valor Bruto da Produção para os estados analisados no período de 1991 a 2011. Entretanto, nos subperíodos o determinante para o crescimento do VBP foi o efeito área.

Nesse contexto, Aguiar e Souza (2014), buscaram analisar o processo de substituição de culturas, ocorrido nos oito principais estados produtores de cana-de-açúcar, nos anos de 2000 a 2010. Os resultados evidenciaram que a agricultura dos estados em análise, foi comprometida pela intensa expansão da área cultivada com cana-de-açúcar e soja. Esta expansão definiu-se na substituição dos produtos como arroz, feijão e milho, bem como café, algodão e laranja. Entretanto, os ganhos de produtividade contribuíram para amenizar os efeitos da perda de área dos produtos substituídos. A intensificação na produção da cana-de-açúcar e da soja afetou a

agricultura desses estados, reduzindo diversidade na produção agrícola e, portanto, tornando-os mais vulneráveis a eventuais crises.

Pedroso, Lages e Silva (2014), utilizaram método *shift-share*, com intuito de verificar os problemas regionais específicos, procurando verificar por intermédio de uma análise comparativa descritiva as fontes de crescimento das culturas canavieiras e citrícola para alguns municípios de Alagoas, Pernambuco e Ribeirão Preto em São Paulo, de 1990 e 2012. Como resultado encontrou-se para Pernambuco um declínio da produção canavieira e a substituição por outras atividades. Entretanto o estado de Alagoas é o estado que apresenta maior dependência da produção canavieira, porem demonstra necessidade inserção de novas tecnologias para a sobrevivência da cultura. E São Paulo, se apresenta como maior produtor de escala canavieira no Brasil, tomando espaço de outras culturas.

Desse modo, o trabalho proposto por Vasconcelos e Ferreira (2014), procurou analisar a dinâmica de crescimento ocorrida na agricultura nordestina no período de 1990 e 2011, de forma a analisar a região Nordeste como um todo. Empregando o método do *shift-share*, foi possível observar que as principais mudanças ocorridas na produção das lavouras temporária e permanente, decorreram da substituição de culturas menos rentáveis pelas mais rentáveis, visto que essa substituição incidiu com maior intensidade nos estados com práticas agrícolas mais modernas.

Nesta mesma abordagem, Bittencourt e Gomes (2014), procuraram analisar a produção de cana de açúcar no Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, no período de 1990-2009, avaliando os determinantes do crescimento através dos efeitos área, produtividade e composição. Esta análise acontece por meio, do modelo *Shift-share*. Para o período integral de 1990 a 2009, os resultados mostraram que houve rendimento médio mais elevado da produção canavieira para o Sudeste e para o Centro-Oeste o fator para o crescimento se deu através do efeito área.

3.5 Área de estudo

A área de estudo a ser pesquisada é o estado de Pernambuco. Segundo a caracterização do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), fica localizado no Centro-leste da região Nordeste do Brasil, possuindo uma área de 98.149,119Km² e um composto por cinco mesorregiões (Agreste, São Francisco, Sertão, Zona da Mata e região Metropolitana do Recife). Nos seus 185 municípios, no último censo demográfico de 2010 encontra uma população de

8.796.448 habitantes, sendo que 19,85% deste total residem no meio rural. Ver mapa das mesorregiões pernambucanas na figura 1.

Figura 1 - Mapa de Pernambuco e suas Mesorregiões

Fonte: http://www.baixarmapas.com.br

Pernambuco fechou o ano de 2012 com um PIB na ordem de R$115,6 bilhões, com crescimento significativo para alguns setores, entretanto, o crescimento do setor agropecuário que vinha se destacando ao longo dos anos, segundo o IBGE o setor sofreu uma grave queda de 15% em 2012 devido aos extensos períodos de estiagem. Tendo em vista importância que essa atividade produtiva representa para a economia do estado, tornando-se necessário descrever as alterações na atividade canavieira pernambucana.

3.6 Fonte de dados

As informações utilizadas neste estudo foram área cultivada e produtividade, publicados na Produção Agrícola Municipal (PAM), sendo considerados os anos de 2000 a 2012, assim como os dados para os subperíodos (2000-2003, 2003-2006, 2006-2009, 2009-2012) para o estado de Pernambuco e as mesorregiões (Agreste, São Francisco, Sertão, Zona da Mata e região Metropolitana do Recife).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Decomposição da variação da produção de cana-de-açúcar nas mesorregiões pernambucanas

Nesta seção, busca-se analisar o comportamento da produção da cana-de-açúcar nas mesorregiões pernambucanas na decomposição dos efeitos área, rendimento e composição. Considerando o período de 2000 a 2012, e seus respectivos subperíodos: 2000-2003, 2003-2006, 2006-2009, 2009-2012. Para Pernambuco mensuração é realizada considerando os efeitos área, rendimento e efeito localização geográfica.

4.1.1 Sertão

De acordo com dados da Tabela 3, as fontes de crescimento da produção de cana no Sertão pernambucano nos anos de 2000 e 2012 mostram de forma geral um crescimento anual positivo de 9,35%, sendo o efeito composição o fator que mais contribuiu para este crescimento. Ou seja, a inserção de tecnologias, insumos e sistema de irrigação colaboraram para esse resultado verificado nessa mesorregião, tendo em vista que o Sertão pernambucano, historicamente sofre com períodos maiores de estiagem.

Tabela 3 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, Sertão

Período	Taxa Anual de Crescimento	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição
2000-2012	9,35	2,76	0,59	6,00
Subperíodos				
2000-2003	47,94	9,23	19,88	18,83
2003-2006	3,99	1,56	1,60	0,83
2006-2009	4,45	2,81	-0,70	2,34
2009-2012	-11,02	-1,49	-13,01	3,48

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal.

Nos seus respectivos subperíodos: 2000-2003, 2003-2006, 2006-2009, 2009-2012. O destaque fica por conta do subperíodo 2009-2012, o qual apresenta o menor efeito rendimento,

correspondente a -13,01%, contribuindo de forma negativa para a taxa anual de crescimento a qual foi de -11,02%. Contudo, podendo-se justificar esta redução quanto aos rendimentos na ausência de melhoramento das técnicas produtivas ou/e até mesmo adoção de insumos e especialização de capital humano, e esta retração no rendimento ocorre em alguns dos subperíodos analisados.

No subperíodo de 2000-2003 o efeito área de 9,23% a.a., colaborou positivamente para uma taxa anual de crescimento positiva de 47,94%, sendo esta a maior taxa de crescimento comparada aos demais subperíodos (Tabela 3).

Por sua vez, entre 2003-2006 o efeito rendimento foi modesto, tendo respondido por 1,60% do crescimento anual da produção. Nesse período surge um maior interesse no setor sucroalcooleiro, devido a um aumento na demanda por etanol e álcool, a qual teve início no período anterior, através do lançamento de veículos flex, aquecendo a procura interna por álcool.

O subperíodo 2006-2009 evidencia uma taxa de crescimento anual positiva de 4,45%, onde os efeitos área e composição foram positivos: 2,81% a.a. e 2,34% a.a., respectivamente. Contudo pode-se justificar esta redução quanto aos rendimentos na ausência de melhoramento das técnicas produtivas da cultura em analise, ou seja, a estagnação tecnológica/insumo como por exemplo, construção de um sistema de irrigação.

Outra forma de analisar o efeito área é decompondo-o em efeito escala e substituição, ou seja, verifica-se, se houve aumento ou redução do sistema de produção (efeitos escala) e se área de cana substituiu ou foi substituída pelas demais culturas da região (efeito substituição). Esses resultados podem ser observados na Tabela 4.

Tabela 4 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), Sertão

Período	Total	Efeito Área	
		Escala	Substituição
2000-2012	407	1.119	-712
2000-2003	309	318	-9
2003-2006	50	280	-230
2006-2009	95	347	-252
2009-2012	-47	-321	274

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal.

Se analisados os anos de 2000 a 2012, os resultados indicam que, o efeito escala foi responsável pela incorporação de 1.119 hectares de cana no Sertão, ao passo que, através do efeito substituição, foram cedidos 712 hectares de cana-de-açúcar para outras culturas, como a banana, pois esta teve um ganho de área de 2.807 hectares, segundo dados da PAM.

Observando-se os subperíodos de 2000-2003, 2003-2006, 2006-2009, percebe-se que a produção de cana de açúcar teve efeito escala positivo, o que significa que houve aumento absoluto da área de cana-de-açúcar. Podendo esse fator está relacionado à ocupação de áreas antes não utilizadas para atividades agrícolas.

Ainda com relação a esses subperíodos (Tabela 4), verifica-se que houve um efeito substituição negativo, indicando que a produção de cana no Sertão cedeu área em hectares para as demais culturas dessa mesorregião. Por sua vez, com relação ao último subperíodo 2009-2012, observa-se que a produção de cana-de-açúcar apresentou efeito escala negativo e efeito substituição positiva, o que significa dizer que houve queda na área colhida.

4.1.2 São Francisco

A Tabela 5 apresenta os dados relacionados à mesorregião do São Francisco, considerando o período total de 2000-2012, uma taxa anual de crescimento de 42,58% e esse crescimento teve como fator principal o efeito composição 36,69% a.a., assim como os efeitos área e rendimento que também se mostraram positivos: 2,57% a.a., e 3,32% a.a., respectivamente.

Tabela 5 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, São Francisco

Período	Taxa Anual de Crescimento	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição
2000-2012	42,58	2,57	3,32	36,69
Subperíodos				
2000-2003	-26,19	-10,56	-12,90	-2,73
2003-2006	148,97	13,19	44,27	91,51
2006-2009	32,60	12,88	4,58	15,14
2009-2012	69,67	17,52	1,07	51,08

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal.

No que corresponde aos subperíodos, o único que apresentou efeitos negativos foi o subperíodo de 2000-2003, onde verifica-se uma retração da produtividade dessa mesorregião. A sua taxa anual de crescimento foi de -26,19 a.a., o que mais contribuiu para essa taxa negativa foi o efeito rendimento de -12,90% a.a., os demais efeitos também contribuíram, mais de forma menos significativas. Segundo Anjos e Rosário (2012), a principal causa foi à ocorrência de um extenso período de estiagem que ocorreu de 2000 a 2002, que afetou toda a produção brasileira e está refletiu até na geração de energia hidroelétrica, tendo causado a Crise do Apagão em 2001.

Os demais subperíodos mantiveram-se com taxas positivas, o subperíodo de 2003-2006 obteve a maior taxa anual de crescimento de 148,97%, e o fator que mais contribuiu foi o efeito composição de 91,51% a.a., assim como os efeitos rendimento e área de 44,27% a.a. e 13,19% a.a. Com relação ao subperíodo de 2006-2009 este apresentou uma taxa anual de crescimento de 32,60%, a maior contribuição para esta taxa foi o efeito composição, assinalando alterações na estrutura produtiva.

Considerando o subperíodo de 2009-2012, com um efeito composição de 51,80% a.a., que proporcionou uma taxa de crescimento de 69,67% a.a., mantendo-se a produtividade por unidade de área onde o efeito área e rendimento foram de17,52% a.a. e 1,07% a.a. As taxas do efeito composição dos subperíodos podem ser justificadas pela inserção de técnicas produtivas como a irrigação por exemplo, proporcionando elevação da produção de cana, assim como descartando perdas com períodos de estiagem.

Na Tabela 6, observa-se que a área colhida de cana aumentou em torno de 139 hectares entre 2000 e 2012. Destes, 178 hectares decorreram da incorporação de novas áreas agrícolas, enquanto 39 hectares foram cedidos para as culturas características da região, como o coco da baía e banana, culturas que não perderam área nesse período.

Tabela 6 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), São Francisco

		Efeito Área	
Período	**Total**	**Escala**	**Substituição**
2000-2012	139	178	-39
2000-2003	-8	211	-219
2003-2006	32	6	26
2006-2009	30	10	20
2009-2012	85	1	84

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal.

Avaliando o subperíodo de 2000-2003, pode-se observar que o São Francisco teve efeito escala positivo e igual a 211 hectares, no entanto o efeito substituição foi negativo em 219 hectares. Isso mostra que durante o subperíodo considerado, a cana-de-açúcar cedeu área para as demais culturas da região, como a manga, uva e coco da baía, os quais transformaram-se nos principais itens de exportação do agronegócio no estado (Codevasf, 2014).

Nos três subperíodos seguintes 2003-2006, 2006-2009 e 2009-2012, a área total de cana aumentou o que proporcionou ganhos na produção. O melhor resultado ocorreu entre 2009-2012, quando o efeito escala se mostrou positivo (1hectares), e aconteceu o mesmo com o efeito substituição entre as culturas, favorável a atividade canavieira.

4.1.3 Agreste

Ao analisar a Tabela 7, percebe-se que no período total de 2000-2012, a taxa de crescimento foi de 23,17% a.a., e o efeito área foi de, 4, 20% a.a., o rendimento apresentou um acréscimo de 1,61% a.a., colaboraram para que a taxa fosse positiva. No entanto, o principal fator positivo para a taxa de crescimento consiste no efeito composição de 17,36% a.a.

Tabela 7 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, Agreste

Período	Taxa Anual de Crescimento	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição
2000-2012	23,17	4,20	1,61	17,36
Subperíodos				
2000-2003	12,50	-0,10	7,43	5,17
2003-2006	-9,00	-2,08	-0,59	-6,33
2006-2009	-8,10	-3,66	1,16	-5,60
2009-2012	144,79	27,45	-0,52	117,86

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal.

A análise entre os subperíodos evidencia que entre 2009 e 2012 a taxa anual de crescimento apresentou seu maior índice em comparação aos demais períodos (144,79%). Nesse período também se constatou que tanto os efeitos área e composição foram positivos: 27,45% a.a. e 117,86% a.a., nesta ordem. Porém, o efeito rendimento de -0,52% a.a., mostra que a expansão da área não foi suficiente para manter os rendimentos positivos, ou seja, pode demonstrar a uma pequena estagnação nas técnicas de produção.

Para melhor analise do Agreste, a Tabela 8, considerando o período por completo 2000-2012, constatando que a área colhida de cana-de-açúcar teve aumento de 19.354 hectares, o efeito escala foi responsável por 747 hectares, o que significa uma adição de novas áreas para o plantio de cana-de-açúcar. Pode-se afirmar que quase 90% do crescimento da área canavieira do agreste, podem ser atribuídas ao efeito substituição. As culturas do feijão, milho, castanha e coco da baía tiveram perda de área neste período. Principalmente o milho, redução em 33.205 hectares.

Tabela 8 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), Agreste

Período	Total	Efeito Área	
		Escala	Substituição
2000-2012	19.354	747	18.607
2000-2003	-33	-2.969	2.936
2003-2006	-542	478	-1.020
2006-2009	-904	1.102	-2.006
2009-2012	20.833	425	20.408

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal

Analisando o período de 2000-2003, observa-se que o Agreste teve efeito escala negativo e igual a -2.969 hectares, o que significa redução da área estudada. O efeito substituição mostrou-se positivo em 2.936 hectares, sinalizando que mesmo perdendo importância dentro do sistema produtivo manteve-se com ganho de área.

Já nos subperíodos de 2003-2006 e 2006-2009, o efeito escala foi positivo, no valor de 478 e1.102 hectares, respectivamente. Mostrando que houve aumento significativo da importância desta cultura dentro do sistema produtivo de mesorregião do Agreste, mesmo com perca de área, como indica o efeito substituição negativo: -1.020 e -2.006 hectares. O último subperíodo apresentou melhor resultado, ou seja, o aumento absoluto da área de cana mostrou um efeito escala positivo 425 hectares, assim como, efeito substituição também positivo de 20.408 hectares.

4.1.4 Zona da Mata

Na Tabela 9, é possível observar como se comportam as fontes de crescimento da cana de açúcar na Zona da mata pernambucana entre 2000-2012.

Considerando o período por completo, percebe-se que a taxa anual de crescimento da produção negativa (-1,42%), o fator que mais contribuiu para a queda na produção foi o efeito área com -1,30% a.a., está justificada pela diminuição da área colhida de cana-de-açúcar em todo o estado de Pernambuco. Com menor impacto, também negativo, o efeito rendimento -0,32% a.a., sinalizando que ocorreu uma redução na produtividade. O único fator que se

mostrou positivo foi o efeito composição 0,20% a.a., que mostra que esta cultura é de suma importância para a economia desta região.

Tabela 9 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, Zona da Mata

Período	Taxa Anual de Crescimento	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição
2000-2012	-1,42	-1,30	-0,32	0,20
Subperíodos				
2000-2003	0,98	-0,88	1,26	0,60
2003-2006	2,49	1,39	0,82	0,28
2006-2009	-11,42	-7,81	-3,92	0,31
2009-2012	-1,42	-1,30	-0,32	0,20

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal

Os subperíodos tiveram poucas variações, o que sugere que a cultura em analise, independente de fatores como seca, anão inserção de novos insumos e equipamentos agrícolas, mantém seu papel de cultura predominante na região da Zona da Mata pernambucana.

A atividade canavieira apresenta alto índice de insalubridade, principalmente na Zona da Mata pernambucana, devido à necessidade de mão-de-obra extensiva e intensiva para manter o ciclo produtivo, tendo em vista que as condições de relevo permitem minimamente a inserção de maquinário na região.

Portanto, o declínio na taxa de crescimento na Zona da Mata pode ainda ser justificado pelo fator relevo acidentado e saturação do solo, assim como pela necessidade de maior investimento para manter-se produtivo.

A decomposição do efeito área verificada na Tabela 10 indica que a cana de açúcar obteve ganhos em área através do efeito substituição, beneficiando a cana-de-açúcar em detrimento a outras culturas, é o que pode ser visto tanto no período total de 2000-2012 e no subperíodo 2000-2003.

Tabela 10 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), Zona da Mata

Período	Total	Efeito Área	
		Escala	Substituição
2000-2012	-39.419	-134.062	94.643
2000-2003	-7.228	-91.095	83.867
2003-2006	12.200	-67.555	79.755
2006-2009	16.904	61.380	-44.476
2009-2012	-61.295	-104.846	43.551

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal.

Em 2003-2006 e 2009-2012, apresentou-se efeito substituição positivo, angariando área de outras culturas (79.755 e 43.551 hectares, respectivamente). Já em 2006-2009, a cana-de-açúcar cedeu espaço para outras culturas, como mostra o efeito substituição -44.476. Houve crescimento da área cultivada de feijão e milho em 1.112 e 1.579 hectares respectivamente.

4.1.5 Região Metropolitana do Recife

Os fatores que determinam o crescimento ou queda da produção de cana de açúcar na Região Metropolitana do Recife podem ser visualizados na Tabela 11. Nela é possível observar como se comportam as fontes de crescimento da cana na região entre 2000 e 2012.

Tabela 11 - Taxa média anual de crescimento da cana-de-açúcar decomposta nos efeitos área, rendimento e composição, Região Metropolitana do Recife

Período	Taxa Anual de Crescimento	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Composição
2000-2012	-5,04	-4,25	-0,87	0,08
Subperíodos				
2000-2003	2,99	2,78	-0,06	0,27
2003-2006	-16,42	-16,10	1,12	-1,44
2006-2009	1,82	-0,40	1,75	0,47
2009-2012	-7,25	-1,40	-7,31	1,46

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal

Verificando o comportamento no período integral (2000-2012), observa-se que a região apresentou taxa de crescimento anual da produção negativa (-5,04%) assim como a mesorregião da Zona da Mata. Como também, os efeitos área e rendimentos negativos (-4,25% a.a. e -0,87% a.a.). Desse modo, pode-se acreditar que tanto a Zona da Mata quanto a Região metropolitana do Recife vêm apresentando perda de parte da safra por conta da estiagem, reduzindo assim a área colhida e consequentemente afetando a produtividade e o rendimento.

No que se refere aos subperíodos, o destaque fica por conta do período de 2003-2006, o qual apresentou uma taxa anual de crescimento que mostrou menor índice (-16,42% a.a.) auxiliado por um efeito área e composição também negativo (-16,10% a.a. e -1,44% a.a.). No subperíodo 2006-2009 a taxa anual de crescimento volta a crescer (1,82%), assim como o efeito rendimento e composição (1,75% a.a. e 0,47% a.a., respectivamente). Contudo, o efeito área teve uma queda mínima de -0,40%a.a.

Por último, o subperíodo de 2009-2012, a taxa anual de crescimento novamente se reduz para (-7,25%). Tendo como destaque o efeito rendimento (-7,31% a.a.) e o efeito área (–1,40% a.a.). A provável causa está no extenso período de estiagem entre 2011 e 2012, que causou perdas no período da colheita, acarretando redução substancial nos rendimentos. O único ponto positivo para este subperíodo reside no efeito composição (1,46% a.a.) o qual mesmo pequeno mostra-se significativo à permanência da cultura canavieira para o sistema de produção desta mesorregião.

O fator redução de área pode estar relacionado ao crescimento da procura por residências mais afastadas dos grandes centros urbanos, com isso o avanço de investimento em

construção de condomínios e áreas de laser tornou-se mais lucrativo do que investir em revitalizar o solo da região.

De acordo com os dados expostos na Tabela 12, ocorreu uma retração da área colhida de cana em -39.419 hectares, causado pelo efeito escala (-134.062 hectares). O efeito substituição positivo mostra, que mesmo com perda de área colhida dentro do sistema produtivo, a cana de açúcar continua com ganho de área de outras culturas.

Tabela 12 - Decomposição do Efeito Área em Efeito Escala e Substituição (hectares), Região Metropolitana do Recife

Período	Total	Efeito Área	
		Escala	Substituição
2000-2012	-39.419	-134.062	94.643
2000-2003	-7.228	-91.095	83.867
2003-2006	12.200	-67.555	79.755
2006-2009	16.904	61.380	-44.476
2009-2012	-61.295	-104.846	43.551

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal.

Para os subperíodos, o efeito escala permaneceu negativo entre 2000-2003, 2003-2006 e 2009-2012, ainda apresentando uma menor competitividade dentro do sistema produtivo, enquanto o efeito substituição continuou positivo. Entretanto, o subperíodo 2006-2009, mostrou-se contrário aos demais subperíodos, de forma que o efeito escala mostrou-se positivo (61.380 hectares), por outro lado efeito substituição negativo (-44.476 hectares), denotando movimentos de substituição entre as culturas desfavorável à cana de açúcar.

4.2 Decomposição da variação da produção de cana-de-açúcar em Pernambuco

Esta seção busca explicar o comportamento da produção de cana-de-açúcar em Pernambuco, decompondo este crescimento nos efeitos área, rendimento e localização geográfica. Para melhor identificar as fontes de crescimento (ou queda) na produção da cana-de-açúcar, a análise será realizada primeiramente no período total (2000-2012), em sequência a analise considera os subperíodos: 2000-2003, 2003-2006, 2006-2009, 2009-2012.

De acordo com os dados da Tabela 13, no período de 2000-2012 a produção de cana-de-açúcar no Estado apresentou taxa anual de crescimento negativa da ordem de 1,63%%, demonstrando que o efeito área afetou de modo negativo o crescimento da produção da cana-de-açúcar, perdendo dessa forma área para atividades não agrícolas e/ou outras culturas.

Tabela 13 - Taxa média anual de crescimento e efeitos área, rendimento e localização geográfica da cana-de-açúcar em Pernambuco - valores percentuais

Período	Taxa Anual de Crescimento	Efeito Área	Efeito Rendimento	Efeito Localização Geográfica
2000-2012	-1,63	-1,26	-0,43	0,06
Subperíodos				
2000-2003	0,15	-0,02	1,16	-0,03
2003-2006	-1,06	-7,54	0,17	-0,06
2006-2009	1,24	0,19	7,12	1,58
2009-2012	1,67	1,78	10,08	-0,60

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados do IBGE – Produção Agrícola Municipal

O efeito rendimento também apresentou taxa de crescimento negativa de -0,43% a.a., não refletindo ganhos em termos de produtividade no período analisado. Em contrapartida, o efeito localização geográfica apesar de apresentar uma menor magnitude mostrou-se positivo (0,06% a.a.), indicando a presença de vantagens locacionais, evidenciando que pode ser lucrativo investir no setor em análise.

Considerando os subperíodos estudados, observa-se que todos exceto 2003-2006, apresentaram taxa anual de crescimento positiva. O destaque foi o subperíodo 2009-2012 com crescimento da produção de 1,67% a.a., justificado pela importante participação do efeito rendimento de 10,08% a.a. Demonstrado que as mesorregiões do São Francisco e o Agreste auxiliaram na manutenção desta taxa de crescimento positiva para o Estado. Visto que as demais mesorregiões tiveram queda de produtividade no subperíodo de 2009-2012.

O caso pernambucano preocupa imensamente, tendo em vista que o estado foi um dos principais produtores do país e, em 2007, foi o segundo maior produtor do Nordeste.

A região Norte e Nordeste são as que mais sofrem dificuldades quanto à mecanização, por se tratar de regiões com declive acentuado, principalmente em Pernambuco e Parte do estado de Alagoas. Entretanto, é no estado de Pernambuco que localizam-se os menores

percentuais de áreas adequados para mecanização, ou seja, em torno de 49,9% da área plantada permite mecanização (MORENO, 2011).

Para que a agricultura pernambucana cresça é preciso investimentos e técnicas de produção específicas, pois foi observado que mesmo diante das limitações climáticas verifica-se capacidade de crescimento, cada mesorregião possui características próprias. As políticas adotadas atualmente acabam por gerar transformações heterogêneas nas áreas rurais do Estado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou determinar as fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar nas mesorregiões de Pernambuco, por meio do método *shift-share* no período de 2000 a 2012, visando identificar as principais oportunidades e limitações que afetam o crescimento do setor. Análise está motivada em grande medida devido à importância que essa cultura assume perante a economia pernambucana.

Os resultados obtidos demonstraram que está ocorrendo uma deterioração no setor, tendo em vista, que a atividade canavieira está perdendo espaço, como na redução de área destinada à cana-de-açúcar. E ainda, apresenta redução na produtividade da mesma como pode ser visto no efeito rendimento das mesorregiões da Zona da Mata e Região metropolitana do Recife.

Entretanto, o efeito rendimento foi o responsável pelos ganhos de produtividade da mesorregião do São Francisco, o baixo relevo possibilita maior mecanização da produção canavieira, assim como a manutenção de recursos hídricos para irrigação das plantações, permitindo uma produção continua sem interferência climática.

Observou-se que a partir de 2009, houve uma redução na área colhida nas mesorregiões Metropolitana do Recife e na Zona da Mata, devido aos fatores mais diversos como a não inserção de máquinas e equipamentos, visto que o relevo mantém afastada esta possibilidade, assim como o fechamento de muitas usinas e/ou transferência dessas para outros estados.

Essa análise demonstra que a taxa de crescimento da produção de cana-de-açúcar em Pernambuco está em um estágio de esgotamento. Limitando o crescimento do setor canavieiro e reduzindo o investimento por parte de seus produtores.

Esse esgotamento vem refletindo também na produtividade dos canaviais. Diante disso, é possível concluir que essa agroindústria canavieira pernambucana pode estar declínio. E este, pode ser justificado pelo intensivo uso do solo na maior região produtora a Zona da Mata pernambucana.

Desse modo, verifica-se que a composição da produção agrícola de Pernambuco e suas mesorregiões passam por transformações, e novas mudanças deverão ocorrer nos próximos anos, demandando por incentivos do Governo que levem em conta a característica predominante da produção canavieira no estado.

O trabalho contribuiu na identificação das fragilidades que são apresentadas no setor, agindo como instrumento para prática de políticas públicas específicas, que possam reerguer o setor sucroalcooleiro pernambucano.

Para que a agricultura pernambucana cresça é preciso investimentos e técnicas de produção específicas, pois foi observado que mesmo diante das limitações climáticas verifica-se capacidade de crescimento, cada mesorregião possui características próprias. As políticas adotadas atualmente acabam por gerar transformações heterogêneas para o Estado.

6 REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. de J.; SOUZA, P. M. **Impactos do crescimento da produção da cana-de-açúcar na agricultura dos oito maiores estados produtores.** Rev. Ceres, Viçosa, v. 61, n. 4, p. 482-493, jul/ago., 2014.

ALMEIDA, P. N. A.; SANTOS, V. C.; CHAVES, A. F. **Fontes de crescimento das principais culturas temporárias no estado da Bahia**. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 44., 2006, Fortaleza. **Anais**... [Brasília, DF]: Sober, 2006. p. 1-17.

ANDRADE, M. C.; **Espaço e tempo na agroindústria canavieira de Pernambuco.** Coleção Documentos, IEA. USP. P. 267-280.Estudos avançados 15 (43), 2001.

ANJOS, K. P.; RÓSARIO, F. J. P. **Fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar e a proposição de política setorial: o caso alagoano.** Revista de Política Agrícola, ano XXI – nº 4 – p. 120-130 - Out./ Nov./ Dez. 2012.

ASSOCIAÇÃO DOS FORNECEDORES DE CANA DE PERNAMBUCO – AFCP. Disponível em www.afcp.com.br Acesso em 15/01/2015.

BASTOS, S. Q. A.; GOMES, J. E. **Produção agrícola em minas Gerais: Determinantes do Crescimento das Culturas Dinâmicas (1994-2008)**. In: XVI Encontro Regional de Economia - ANPEC Nordeste, 2011, Fortaleza. Disponível em: http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/eventos/forumbnb2011/docs/2011_producao_agricola.pdf

BASTOS, S. Q. A.; VIGGIANO, L. C. F. **Fontes de crescimento da pecuária leiteira: uma análise para o estado de Minas Gerais.** Disponível em http://web.cedeplar.ufmg.br/cedeplar/seminarios/ecn/ecn-mineira/2012/arquivos/ Acesso em 12/12/2014.

BITTENCOURT, G.M.; GOMES, M. F. M. **Fontes de crescimento da produção de cana-de-açúcar no Sudoeste e Centro-Oeste do Brasil.** REDES – Rev. Des. Regional, Santa Cruz do Sul, v.19, nº 2, p. 182-201, maio/ago. 2014.

BRASIL – Companhia Nacional de Abastecimento. **Os Fundamentos da Crise do Setor Sucroalcooleiro no Brasil**. 2ª edição, abril – 2010.

BRASIL – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira**: **cana-de-açúcar**, **segundo levantamento, agosto/2013** - Companhia Nacional de Abastecimento. – Brasília: Conab 2013.

BRASIL **-Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Produção Agrícola Municipal (PAM).** 2000, 2003, 2006, 2009 e 2012. Sistema de Informações SIDRA.

BRASIL – **Produção Agrícola Municipal (PAM).** Prod. agric. munic., Rio de Janeiro, v. 37, p.1-91, 2010.

CARNEIRO, A. J. O. L. L.; ROCHA JUNIOR, C. J. G.; CAMARGO, H. F. M. B.; MOUTINHO, L. M. G. **Exploração da cana-de-açúcar em Pernambuco: uma análise da eficácia das políticas ambientais das usinas.** In: Sober 48º Congresso – Junho de 2010. Campo Grande – MS.

CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Disponível em www.codevasf.gov.br Acesso em 18/12/14.

COSTA, J. M. **Interiorização do crescimento econômico: o caso da mesorregião do São Francisco Pernambucano.** Revista Conceito A – Recife. Nº 3 – p. 125-161. 2012.

CREMA, M. C. R.; FERREIRA, C. L. **Contribuição do setor sucroalcooleiro para o agronegócio brasileiro**. VI Encontro Paranaense de Empreendedorismo e Gestão Empresarial – EPEGE da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. 2009. Disponível em: http://www.pg.cefetpr.br/incubadora/wp-content/ themes/utfpr-gerec/artigos/27.pdfAcesso em 20/11/2014.

FEIX, R. D.; ZANIN, V.; **Fontes de crescimento da agricultura no estado do Rio Grande do Sul entre 1990 e 2010.** Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 34, Número especial, p. 1007-1034, 2013.http://revistas.fee.tche.br/index.php/ensaios/article/view/3057

FURTADO, Celso. *Formação econômica do Brasil*. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura, 1959.

GOMES, M. F. M. **Efeitos da expansão da produção de soja em duas regiões do Brasil.** 1990. 105 f. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

HADDAD, P. R. & ANDRADE, T. A. (1989). "**Método de análise diferencial-estrutural".** In: HADDAD, P. R. (Org.). Economia regional: teorias e métodos de análise. Fortaleza: BNB/ETENE, p. 249-286.

IBGE – INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Produção Agrícola Municipal – Culturas Temporárias e Permanentes 2012.** Prod. agric. Munic., Rio de Janeiro, v. 39, p.1-101, 2012. Disponível emwww.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/**pam/2012**>Acesso em 06/12/2014.

IBGE – INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Produção Agrícola Municipal – Culturas Temporárias e Permanentes 2009.** Prod. agric. Munic., Rio de Janeiro, v. 36, p.1-93, 2009. www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/**pam/2009** Acesso em 10/12/2014.

IGREJA, A. C. M. **Análise quantitativa do desempenho da agricultura paulista, 1966-77.** Agricultura em São Paulo 7 (1): p. 117-157, 1983.

MICHELON, M. T.; WOLFART, G. A.; SHIKIDA, P. F. A.; ROCHA, F. M.; CARVALHO, M. L. S. **Fontes de crescimento do Valor Bruto da produção de cana-de-açúcar em São Paulo e Minas Gerais (1995/2011).** In: 51º Congresso da SOBER – Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural. Belém – PA, 21 a 24 de Julho de 2013.

MORENO, L. M. **Transição da colheita da cana-de-açúcar manual para a mecanização no Estado de São Paulo: cenários e perspectivas.** 95 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

OLIVEIRA, A. S. S. **Estrutura dinâmica de crescimento da cafeicultura em Minas Gerais, 1990 a 2006.** 2007. 80 p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa 2007.

OLIVEIRA, R. F. **PROÁLCOOL: fonte alternativa de energia.** Monografia, Universidade Católica de Pernambuco - Maio de 2004. Disponível em www.unicap.br/ccs/**2004**1/monog_**renataoliveira**.pd . Acesso em outubro de 2014.

PEDROSO, G.L.; LAGES, A. M. G.; SILVA, R. P. **Análise da estrutura dinâmica canavieira e citrícola em Alagoas, Pernambuco e São Paulo 1990/2012.).** In: III Enpecon – Encontro Pernambucano de Economia Políticas para o desenvolvimento estadual. 20 e 21 de novembro de 2014. Recife – Pernambuco.

RANDS, A. **Açúcar e álcool. Relatório setorial integrante do projeto "Economia de Pernambuco: uma contribuição para o futuro".** Governo do Estado/Secretaria de Planejamento/Promata, 2006

RODRIGUES, G. Z.; GOMES, M. F. M.; CUNHA, D. A,; **Evolução da produção de carne suína no Brasil: uma análise estrutural-diferencial.** 2009. Rev. De Economia e Agronegócio, vol. 6, nº 3.

SANTOS, F. A.; FARIA, R. A.; TEIXEIRA, E. C. **"Fatores associados à mudança da composição agrícola em duas regiões agrícolas em Minas Gerais."** *In:* 38. Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, ***Anais*...** Rio de Janeiro, jul. 2000. CD-ROM.

SEBRAE – **Cadeia produtiva da indústria sucroalcooleira**: cenários econômicos e estudos setoriais. SEBRAE – Recife – 2008.

SHIKIDA, P. F. A.; ALVES, L. R. A.; **Panorama estrutural, dinâmica de crescimento e estratégias tecnológicas da agroindústria canavieira paranaense.** Revista Nova Economia. Belo Horizonte, v. 11, n. 2, p. 123-150, dez. 2001.

SILVA, A. C.; WENNINGKMP, K. R.; TOMÉ, L. H. P.; SHIKIDA, P. F. A.; PIACENTI, C. A. **Determinantes do crescimento do Valor Bruto da Produção de cana-de-açúcar no Centro-Oeste do Brasil.** Revista Pesquisa e Debate, SP, volume 23, número 2(44) PP. 345-371, jul. dez. 2013.

SILVA, G. C. **A representação Sócio-econômica da cana de açúcar para a região da Zona da Mata de Pernambuco.** Revista Eletrônica de Geografia – Campos Jataí – UFG. Jataí- GO/ nº 14/ jan-jun/2010.

SILVA, J. L.; SILVA, A. F.; MELO, A. S. **Evolução do Valor da Produção Agrícola de cana-de-açúcar para o Nordeste brasileiro entre os períodos de 1990-2010.** In: VIII SOBER Nordeste, Novembro de 2013. Parnaíba – PI.

ÚNICA – União da indústria de cana-de-açúcar. Disponível em <www.unicadata.com.br> Acesso em 19/12/2014.

VASCONCELOS, K. S. L.; FERREIRA, M. O. **Estrutura e dinâmica de crescimento da produção agrícola nos estados da região Nordeste (1990-2011).** In: III Enpecon – Encontro Pernambucano de Economia: Políticas para o desenvolvimento estadual. 20 e 21 de novembro de 2014Recife – Pernambuco.

YOKOYAMA, L. P.; IGREJA, A. C. M. Principais lavouras da região Centro-Oeste: variações no período 1975-1987. **Pesquisa agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n.5, p. 727-736, 1992.

ZOCKUN, M. H. G. P. **A expansão da soja no Brasil: alguns aspectos da produção.** 228 f. Tese (Mestrado).1978. Universidade de São Paulo, São Paulo.