

**Jaqueline Fonseca Rodrigues
(Organizadora)**

Inovação, Gestão e Sustentabilidade



Atena
Editora
Ano 2019

Jaqueline Fonseca Rodrigues
(Organizadora)

Inovação, Gestão e Sustentabilidade

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Rafael Sandrini Filho
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
158	<p>Inovação, gestão e sustentabilidade [recurso eletrônico] / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Inovação, gestão e sustentabilidade; v. 1)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-85-7247-404-7 DOI 10.22533/at.ed.047191806</p> <p>1. Desenvolvimento sustentável – Pesquisa – Brasil. 2. Inovação. 3. Tecnologia. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca. II. Série. CDD 509.81</p>
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A edição do e book – **Inovação, Gestão e Sustentabilidade** trazem em sua essência o entendimento sobre o impacto gerado pela unificação destes.

Inovação, Gestão e Sustentabilidade aborda os desafios para as empresas e a sociedade em relação aos problemas ambientais que se inter-relacionam com a questão econômica. No contexto empresarial, a escassez de recursos naturais impõe a seguinte reflexão: Como inovar e ao mesmo tempo otimizar a sustentabilidade das cadeias de valor? Esta obra pretende contribuir para a compreensão desse contexto, apresentando alternativas analíticas e estratégias para as empresas nesse novo cenário socioeconômico, ambiental e inovador.

A preocupação com **Sustentabilidade** pode lançar as questões de **Inovação e Gestão** para um novo e diferenciado patamar, colocando-a, definitivamente, na ordem do diferencial competitivo.

Pode-se observar que tanto a **Inovação**, quanto a **Sustentabilidade** aliadas à processos de **Gestão** podem se tornarem fundamentais para a promoção da competitividade em contextos regionais e globais, bem como representarem a diferença na obtenção de resultados empresariais.

A busca por organizações “**Sustentáveis**” que sejam modelos de eficiência econômica e ambiental vêm sendo o maior desafio em um cenário globalizado e de constante mutação.

O principal destaque dos artigos é uma abordagem voltada para os temas destacados, através da apresentação de mudanças climáticas e as consequências ambientais no meio rural; a sustentabilidade e o desenvolvimento da suinocultura com a gestão de resíduos sólidos; o agronegócio da soja em mato grosso: explorando as fontes de inovação e/ou conhecimento; além da contribuição para que se interprete as relações inovadoras, sustentáveis e econômicas em várias outras pesquisas. a preferência pela escolha efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo tema em destaque.

Necessita-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas exibidas, são os mais variados, o que promove uma ótica diferenciada da visão **sustentável**, da **gestão** e da **inovação**, ampliando os conhecimentos acerca dos assuntos apresentados.

A relevância ainda se estende na abordagem de proposições inerentes ao Desenvolvimento Regional e Territorial; Gestão da Produção e Inovação, envolvendo Agroecologia, apresentando questões relativas aos processos que buscam gerar diferencial competitivo.

Enfim, esta coletânea visa colaborar imensamente com os estudos referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos respeitáveis referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários econômicos através de autores de

renome na área científica, que podem contribuir com o tema. Além disso, poderá identificar esses conceitos em situações cotidianas e num contexto profissional.

Jaqueline Fonseca Rodrigues
Mestre em Engenharia de Produção pelo PPGEP/UTFPR

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	11
A COORDENAÇÃO ENTRE USINAS E DISTRIBUIDORAS NO MERCADO DE ETANOL EM GOIÁS	
Antonio Marcos de Queiroz Livia Figueiredo de Oliveira Cleidinaldo de Jesus Barbosa Edson Roberto Vieira Sérgio Fornazier Meyrelles Filho Fábio André Teixeira Sabrina Faria de Queiroz	
DOI 10.22533/at.ed.0471918061	
CAPÍTULO 2	28
A DINÂMICA DA VOLATILIDADE E ASSIMETRIA DE PREÇOS DA COMMODITY MILHO : UMA ABORDAGEM DOS MODELOS HETEROSCEDÁSTICOS	
Carlos Alberto Gonçalves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0471918062	
CAPÍTULO 3	46
A MUDANÇA CLIMÁTICA E CONSEQUÊNCIAS AMBIENTAIS NO MEIO RURAL: UM RECORTE DA REALIDADE BRASILEIRA EM GOIÁS NA REGIÃO DE ANÁPOLIS E ENTORNO	
Joana D'arc Bardella Castro Jorge Madeira Nogueira Livia Ramêro Talita Freitas Mário Cesar Gomes de Castro	
DOI 10.22533/at.ed.0471918063	
CAPÍTULO 4	59
A SUSTENTABILIDADE E O DESENVOLVIMENTO DA SUINOCULTURA COM A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: PROBLEMAS, OPORTUNIDADES E DESAFIOS	
Gevair Campos	
DOI 10.22533/at.ed.0471918064	
CAPÍTULO 5	80
AGRICULTURA FAMILIAR E SUAS RELAÇÕES DE MERCADO: UM ESTUDO SOBRE A FORMAÇÃO DE PREÇOS DA AVICULTURA ALTERNATIVA NO ESTADO DO ACRE	
Emerson Luiz Curvêlo Machado Fábio Santos de Santana Pedro Gilberto Cavalcante Filho Reginaldo Silva Mariano Paulo Alves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.0471918065	
CAPÍTULO 6	98
AGRONEGÓCIO DA SOJA EM MATO GROSSO: EXPLORANDO AS FONTES DE INOVAÇÃO E/OU CONHECIMENTO	
Adelice Minetto Sznitowski Yeda Swirski de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.0471918066	

CAPÍTULO 7 112

ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E BACTERIOLÓGICA DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BACANGA, SÃO LUÍS – MA

Lara Rita Albuquerque Camara
Marília da Cruz dos Santos
Ana Beatriz Silva Da Costa
Andressa Bianca Paz Camara
Glauber Tulio Fonseca Coelho

DOI 10.22533/at.ed.0471918067

CAPÍTULO 8 121

AVALIAÇÃO DE RESULTADOS DA ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL NA PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

Rubstain Ferreira Ramos de Andrade
Francisca Dejjane Araújo Chaves

DOI 10.22533/at.ed.0471918068

CAPÍTULO 9 138

AVALIAÇÃO SOCIOECONÔMICA DOS PRODUTOS À BASE DO BARU NO ASSENTAMENTO SÃO MANOEL EM ANASTÁCIO- MS

Aline Moreira
Léia Carla Rodrigues dos Santos Larson
Madeleini Naves dos Santos
Paulo Neres Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.0471918069

CAPÍTULO 10 151

CLUSTERS ESPACIAIS NO SETOR SUCROALCOOLEIRO EM GOIÁS: EXISTEM TERRITÓRIOS CANAVIEIROS?

Antonio Marcos de Queiroz
Henrique Dantas Neder
Cleidinaldo de Jesus Barbosa
Edson Roberto Vieira
Claudia Regina Rosal Carvalho
Fábio André Teixeira
Sabrina Faria De Queiroz
Flávia Rezende Campos
Sérgio Fornazier Meyrelles Filho

DOI 10.22533/at.ed.04719180610

CAPÍTULO 11 171

CONTRIBUIÇÕES DO PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS (PAA) PARA A AGRICULTURA FAMILIAR DO DF

Rubstain Ramos de Andrade
Priscylla Dayse Almeida Gonçalves Mendes
Jânio Nascimento de Aquino
Tania Cristina Cruz

DOI 10.22533/at.ed.04719180611

CAPÍTULO 12	187
DAIRY GOAT AGRIBUSINESS SYSTEM IN THE STATE OF MINAS GERAIS, BRAZIL: A MULTIPLE CASE STUDY	
Luany Abadia Cavalcante de Sousa	
Laya Kannan Silva Alves	
Brenda Alves dos Santos	
Augusto Hauber Gameiro	
Camila Raineri	
DOI 10.22533/at.ed.04719180612	
CAPÍTULO 13	206
DECOMPOSIÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS NO VALOR DA PRODUÇÃO LEITEIRA NAS DIFERENTES REGIÕES DO RIO GRANDE DO SUL/BRASIL	
Júnior Candaten	
Julcemar Bruno Zilli	
DOI 10.22533/at.ed.04719180613	
CAPÍTULO 14	222
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL, SOCIAL E ECONÔMICO DA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA DA REGIÃO SUL DO ESTADO DO CEARÁ	
Cybelle Rodrigues Duarte	
Maria Nicheilly Pontes Araújo	
Vanessa Ermes Santos	
Ana Candida de Almeida Prado	
DOI 10.22533/at.ed.04719180614	
CAPÍTULO 15	235
Diferentes Abordagens da Teoria Neo-Schumpeteriana	
Karine Daiane Zingler	
Arlindo Villaschi Filho	
Glauco Schultz	
DOI 10.22533/at.ed.04719180615	
CAPÍTULO 16	251
DINÂMICA DO AVANÇO DO MONOCULTIVO DO DENDE NO MUNICÍPIO DE MOJU-PA: DESENVOLVIMENTO E CONTRADIÇÕES	
Félix Lélis da Silva	
Mário Miguel Amin Garcia Hereros	
Gabriel Lelis Pereira da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.04719180616	
CAPÍTULO 17	280
ESTRATÉGIAS E VALORES DO MOVIMENTO <i>SLOWFOOD</i> NA REGIÃO DO CERRADO	
Níria Costa Assis	
Maria Júlia Pantoja	
DOI 10.22533/at.ed.04719180617	

CAPÍTULO 18	298
EVOLUÇÃO E DECOMPOSIÇÃO DA POBREZA PARA AS REGIÕES NORDESTE E SUDESTE DO BRASIL, 1995 e 2004	
Sabrina Faria de Queiroz	
Henrique Dantas Neder	
Cláudia Regina Rosal Carvalho	
Flávia Rezende Campos	
DOI 10.22533/at.ed.04719180618	
CAPÍTULO 19	314
EXPLORAÇÃO PELA COMPLEXIDADE: UM MODELO TEÓRICO PARA ANALISAR COMO SE DÁ A EXTRAÇÃO DE VALOR NO COMPLEXO AGROINDUSTRIAL DA SOJA	
João Guilherme Araújo Schmidt	
Matheus Prudente Cançado	
DOI 10.22533/at.ed.04719180619	
CAPÍTULO 20	331
INDICAÇÃO GEOGRÁFICA: O POTENCIAL DA TORTA DE MARISCOS DA ILHA DAS CAIEIRAS – VITÓRIA/ES	
Jaqueline Carolino	
Uonis Raasch Pagel	
Giovanna Fornaciari	
Ronielson de Jesus Xavier	
Lucas Medici Macedo Candeias	
DOI 10.22533/at.ed.04719180620	
SOBRE A ORGANIZADORA	339

CLUSTERS ESPACIAIS NO SETOR SUCROALCOOLEIRO EM GOIÁS: EXISTEM TERRITÓRIOS CANAVIEIROS?

Antonio Marcos de Queiroz
Henrique Dantas Neder
Cleidinaldo de Jesus Barbosa
Edson Roberto Vieira
Claudia Regina Rosal Carvalho
Fábio André Teixeira
Sabrina Faria De Queiroz
Flávia Rezende Campos
Sérgio Fornazier Meyrelles Filho

RESUMO: O objetivo é identificar onde estão localizados os *clusters* espaciais no setor sucroalcooleiro em Goiás e se estes são considerados territórios canavieiros, levando em conta o rápido processo de expansão de áreas destinadas ao cultivo de cana-de-açúcar a partir do ano 2000. A metodologia abordada trabalha com a fonte de dados secundários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e do Ministério do Trabalho com recorte dos anos 2000 e 2012. Com auxílio da estatística espacial, é possível calcular os índices de Moran, com nível de significância estatística, além de mostrar os mapas de dispersão desses *clusters* espaciais. Os resultados apontam que em Goiás houve elevação do número de municípios produtores de cana-de-açúcar entre 2000 e 2012, o que resultou na aglomeração da atividade sucroalcooleira em determinadas regiões, com tendências de

formação de territórios canavieiros. Conclui-se que a atividade canavieira está localizada nas áreas de alta produtividade agrícola, com casos de substituição de culturas (soja e milho) em Quirinópolis e, casos, de vizinhança e contiguidade dessas áreas, como em Rio Verde. Há casos de identificação de elementos e políticas que podem classificar os *clusters* espaciais em vários municípios, mas não em territórios canavieiros, pois ainda é um processo bastante incipiente no estado.

PALAVRAS-CHAVE: clusters espaciais, complexo sucroalcooleiro, territórios canavieiros, Goiás.

ABSTRACT: The objective is to identify where space clusters are located in the sugar and alcohol sector in Goiás and if these are considered as sugarcane territories, taking into account the rapid expansion of areas destined to sugarcane as of year 2000. The methodology data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics and the Ministry of Labor with a cut of the years 2000 and 2012. With the help of spatial statistics, it is possible to calculate the Moran indices, with a level of statistical significance, in addition to show the dispersion maps of these spatial clusters. The results indicate that in Goiás there was an increase in the number of municipalities producing sugarcane between 2000 and 2012, which resulted in the

agglomeration of the sugar and alcohol activity in certain regions, with tendencies of formation of sugarcane territories. It is concluded that the sugarcane activity is located in the areas of high agricultural productivity, with cases of crop substitution (soybean and corn) in Quirinópolis and, in the cases of neighborhood and contiguity of these areas, as in Rio Verde. There are cases of identification of elements and policies that can classify the spatial clusters in several municipalities, but not in caneve territories, since it is still a very incipient process in the state.

KEYWORDS: spatial clusters, sugar-alcohol complex, sugarcane territories, Goiás.

1 | INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo e também lidera o *ranking* de maior produtor e exportador de açúcar e de etanol de cana-de-açúcar. Tais posições de liderança conferem ao setor sucroalcooleiro brasileiro uma notoriedade que merece atenção, ainda mais que tivemos, na última década, uma rápida expansão e um novo dinamismo, comparado às demais cadeias produtivas do agronegócio brasileiro (CONAB, 2016).

O trabalho se justifica pelas transformações em curso da estrutura produtiva agrícola e do rápido processo de expansão recente da cana-de-açúcar no Brasil, nos últimos doze anos, destacando regiões pouco tradicionais de cultivo, como são os casos dos estados de Minas Gerais, Goiás, Paraná e Mato Grosso do Sul. Apesar do crescimento da produção nesses estados, São Paulo mantém a liderança. Shikida (2013), ao analisar especificamente a expansão canavieira no Centro-Oeste, concluiu que essa expansão propicia: (a) a busca de uma matriz energética alternativa (produção de etanol); (b) a saturação ou decadência de algumas áreas tradicionalmente produtoras; (c) a adequação às condições naturais de zoneamento agroecológico favoráveis ao desenvolvimento da cana-de-açúcar; (d) as questões de melhorias logísticas. Entretanto, foram identificadas algumas limitações para essa expansão, como: (a) a instabilidade do mercado de etanol; (b) a ineficiente infraestrutura de transporte (restrito ao modal rodoviário); (c) a pouca tradição do complexo sucroalcooleiro dos estados; e (d) a tendência de concentração de renda.

A partir dos anos 2000 houve forte expansão da agroindústria canavieira em Goiás e tem provocado alterações na configuração espacial da produção agrícola em vários municípios do estado. A explicação para essa expansão pode estar relacionada a fatores como: a abundância de terras planas, férteis, de baixo valor e de boa localização; a logística do estado diante de importantes centros consumidores; o escoamento da produção; os incentivos fiscais estaduais; a mão de obra disponível etc. Além disso, a lógica de ocupação dos espaços com o processo da expansão da cultura da cana-de-açúcar no estado tem avançado sobre as terras agrícolas de alta produtividade, ao invés de expandir sobre as terras degradadas, plano recomendado inicialmente pelo zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar (LIMA, 2010).

O setor sucroalcooleiro pode ser considerado um exemplo interessante de território constituído por estruturas de governança autônomas. Nesse ambiente passa a vigorar a ação coletiva e arranjos socioprodutivos entre os agentes desse complexo, como: a agroindústria, o proprietário de terra, o arrendatário (fornecedor de cana-de-açúcar), o fornecedor de bens de capital, o prestador de serviço de transporte (QUEIROZ, 2016).

Assim, a localização das agroindústrias depende no nível de integração entre a área industrial e agrícola em determinados espaços territoriais na atividade sucroalcooleira. Tal territorialização da produção é decorrente de particularidades técnicas da matéria-prima, no caso, a cana-de-açúcar deve-se localizar na proximidade da unidade industrial, que pode variar entre 50 a 80 km, de acordo com o estado. A tentativa é garantir a qualidade e a produtividade no processo de moagem. O processo de expansão da atividade canavieira, portanto, depende da localização da instalação de usinas e de destilarias, como unidades industriais na geração de emprego e renda nos próprios municípios hospedeiros e circunvizinhos (CHAGAS; TONETO JR; AZZONI, 2009).

Nessa perspectiva, é possível identificar a localização da atividade sucroalcooleira e verificar a formação de *clustes* espaciais nos municípios. Anselin (2003); Almeida (2004; 2012) e Anhesini (2011) sugerem que é possível observar associações, ao se considerarem características similares e dissimilares entre determinadas regiões. Chagas (2009) e Satolo (2012) analisaram no estado de São Paulo, indicadores econômicos e socioeconômicos nos municípios canavieiros hospedeiros e circunvizinhos.

O objetivo do trabalho é identificar onde estão localizados os *clusters* espaciais no setor sucroalcooleiro em Goiás e se estes são considerados territórios canavieiros, levando em conta o rápido processo de expansão de áreas destinadas ao cultivo de cana-de-açúcar a partir do ano 2000. O trabalho está dividido em três seções além da introdução e das considerações finais. A primeira aborda a revisão da literatura sobre a expansão do setor sucroalcooleiro em Goiás e as tendências de desterritorialização das culturas como a soja e o milho, além dos conceitos de território e territorialidade. A segunda aborda a metodologia da estatística espacial e a terceira completa com os resultados e a discussão.

2 | REVISÃO DA LITERATURA

Goiás, até a década de 1960, apresentou pouca expressão econômica nacional, embora concentrasse o seu dinamismo, principalmente na agricultura, que dependeu do processo de urbanização e de industrialização da região Sudeste e, ainda momentaneamente, do período de construção da capital Brasília. A partir dos anos 1960, as iniciativas de criação da SUDAM e da SUDECO, além dos programas

desenvolvimentistas como o POLOCENTRO e PROTERRA é que o estado passou a incorporar um modelo produtivo agrícola intensivo em capital e com o uso de novas tecnologias baseadas no pacote da Revolução Verde. Portanto, houve a concentração dos esforços nos grandes estabelecimentos agrícolas, grandes produtores e, sobretudo, nos produtos de monocultura e de exportação com o objetivo de equilibrar a balança comercial nos anos posteriores das décadas de 1970 e 1980 (GRAZIANO DA SILVA, 1996).

Nos anos 80 e 90, o processo de modernização e industrialização da agricultura em Goiás concentrou-se nos grandes estabelecimentos e produtores como também no cultivo de soja, milho e cana-de-açúcar, com a consequente redução da produção do arroz e do feijão, culturas tradicionais que haviam sustentado a integração de Goiás no mercado nacional (LIMA, 2010). Assim, as condições de crédito vinculadas aos programas desenvolvimentistas privilegiaram grandes produtores, grandes estabelecimentos de alta produtividade e, também, as culturas de exportação com intensa mecanização, principalmente para equilibrar a balança comercial nas décadas de 1960 e 1970.

A partir dos anos 2000, tem-se uma “nova” fase de expansão do setor sucroalcooleiro no Brasil, condicionada às políticas estratégicas do Governo do ex-presidente Lula a partir de 2003. Tais políticas concentraram o esforço de priorizar a difusão do consumo mundial de álcool (etanol) como “combustível limpo”, menos poluente. Com a elevação da produção da frota de carros *flex fuel*; a implementação da Política Nacional de Agroenergia (PNA) com a produção de fontes alternativas não poluentes; a assinatura do Protocolo de Quioto, na tentativa de reduzir a emissão de gases poluentes, o crescimento das exportações de açúcar (melhoria dos preços) e o mercado interno em expansão (mais consumo) (SHIKIDA, 1997; LIMA, 2010; QUEIROZ, 2012; QUEIROZ et al, 2014).

Entre os anos-safra 2000/2001 a 2013/2014, a área colhida em Goiás cresceu 488% (passando de 139 mil ha para 818 mil ha) uma média de 13,5% ao ano. A produção de cana-de-açúcar elevou-se significativamente nesse período, passando de 7.208 mil toneladas a 62.018 mil toneladas, um crescimento de 760,41%, o que revela ganho na produtividade que passou de 51,86 ton./ha para 75,82 ton./ha. A produção de açúcar também cresceu no estado, cerca de 376%, apesar de nem todas unidades industriais serem mistas (adequadas para a produção de açúcar e álcool). A produção de álcool passou de 318 mil m³ para 3.879 mil m³, crescimento de 1.120%, explicada pela maior concentração de destilarias (apenas produção de álcool) no estado que se tornou a partir da safra 2010/2011 o segundo maior produtor nacional. O estado concentrou-se na produção de álcool hidratado que manteve no período uma participação de 69,14% em relação ao anidro, 30,86% (UNICADATA, 2015)

Os números revelam a forte expansão do setor sucroalcooleiro em Goiás, principalmente a partir do ano de 2005, que coincidiu com a abertura de duas usinas em Quirinópolis-GO. Além dessas, outras usinas de grupos tradicionais de São Paulo

e também do Nordeste abriram ou ampliaram as unidades processadoras em Goiás diante de várias políticas de atração de investimentos sucroalcooleiros no estado, como é o caso dos Programas Fomentar e Produzir.

Há um processo em curso de ocupação da cana-de-açúcar sobre as culturas alimentares, principalmente, o arroz e o feijão, no entanto, não tem ocorrido sobre o milho e a soja, importantes insumos para o complexo agroindustrial de aves, suínos e bovinos. Esse fato tem sido amplamente discutido por especialistas que defendem a criação de regras para o uso sustentável do solo. O caso emblemático no município de Rio Verde (GO), que limitou o uso do solo para o plantio da cana-de-açúcar, ainda que os defensores desse plantio no estado e entidades de classe como a SIFAEG afirmassem que a medida fosse inconstitucional (QUEIROZ, 2012).

Há autores que afirmam a existência de uma desterritorialização das atividades que foram sendo substituídas pelo processo de territorialização canavieira, o que alterou a estrutura produtiva de municípios goianos. A territorialização da cana-de-açúcar forma o território canavieiro com novos agentes — as agroindústrias canavieiras, os proprietários de terras, os arrendatários (fornecedores de cana-de-açúcar independentes ou não) — e novas atividades econômicas como fornecedores de máquinas e equipamentos para o setor sucroalcooleiro, serviços de manutenção dos equipamentos, empresas de prestação de serviços para corte e carregamento da cana-de-açúcar (QUEIROZ, 2012).

Baseado no enfoque do território, portanto, a ocupação da cana-de-açúcar em diversas áreas desencadeou o conflito com as atividades como a pecuária extensiva, a avicultura e a suinocultura, além das culturas já consolidadas (soja e o milho), principalmente nas regiões tradicionalmente produtoras de alimentos e de grãos, significando a territorialização canavieira. No caso de Goiás, a mesorregião do sul goiano está entre as regiões de maior demanda por terra para o cultivo da cana-de-açúcar, coincidindo com áreas de produção de alimentos, sendo bastante incipiente afirmar que tem havido substituição de áreas de produção de alimentos por áreas de produção de cana-de-açúcar.

3 | METODOLOGIA

O estudo está baseado metodologia da estatística espacial cujo objetivo é analisar a existência da associação espacial de *clusters*, considerando as características de similaridade e de dissimilaridade com o Índice de Moran local e global, gráficos de dispersão.

O ponto de partida para a análise quantitativa foi a mensuração da autocorrelação espacial entre diversas variáveis consideradas relevantes. Isto foi feito mediante o cálculo do Índice de Moran global, que varia entre -1 e +1 em relação ao valor esperado da hipótese nula (h_0), que considera o efeito da aleatoriedade dos dados no espaço, isto é, não existe dependência entre eles (ANSELIN, 1995).

A construção do indicador de I de Moran local está baseada a partir da decomposição do indicador global de autocorrelação na contribuição local de cada observação em quatro categorias, cada uma de forma individual, o que corresponde a um quadrante no diagrama de dispersão de Moran. Ademais, a interpretação de I Moran Local revela a indicação do grau de agrupamento dos valores por similaridade em relação a uma determinada observação (município, região, estado, país etc.), resultando na identificação de *clusters* espaciais considerados significantes estatisticamente. A equação pode ser formalizada como:

$$I_i = \frac{(y_i - \bar{y}_i) \sum w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum (y_j - \bar{y})^2 / n} = z_i \sum w_{ij} z_j \quad (1)$$

Em que os termos z_i e z_j considerados como variáveis padronizadas, enquanto a soma sobre a variável j indica que somente os vizinhos diretos de um determinado município i , atendendo assim o sentido de ser local (ANSELIN, 1995). Tal estatística demonstra a significância do agrupamento existente em determinado local decompondo o indicador global em quatro tipos de padrões de associação local. O I de Moran Local indica o grau de associação existente entre o valor de uma variável i em um determinado local e a média da outra variável nos municípios contíguos (ANSELIN, 2003). O valor esperado da estatística I sob a hipótese de aleatoriedade é dado por:

$$E[I_i] = -\frac{w_i}{(n-1)} \quad (2)$$

Sendo w_i o somatório dos elementos da linha. Se $I > E[I]$ tem-se autocorrelação positiva com similaridade, ou seja, se $(y_i - \bar{y}) > 0$, então y_i representa um *hot spot* (concentração); caso $I < E[I]$, tem-se autocorrelação negativa, ou seja, se $(y_i - \bar{y}) < 0$, então diz-se que na região y_i representa um *cold spot* (dispersão) (ANSELIN, 1995; SCRUCICA, 2005).

O mesmo raciocínio da associação espacial global multivariada pode ser empregado no âmbito local, com a readaptação da fórmula do I de Moran Local. Supondo que existam duas variáveis de interesse, y_i e x_i , e padronizando tais variáveis, obtêm-se, respectivamente, z_1 e z_2 , com a readaptação da fórmula do I Moran local tem-se:

$$I_i^{z_1 z_2} = z_{1i} W z_{2i} \quad (3)$$

Em que $W z_{2i}$ é definido como a defasagem espacial da variável padronizada z_{2i} . A estatística mostra a indicação do grau de associação linear (positiva ou negativa) comparando o valor de uma variável de uma região, localidade i e o valor médio de outra variável nas regiões contíguas (ANSELIN, 2003), por meio dos valores de probabilidade de medida estatisticamente significativos, para gerar o mapa de significância bivariada do Moran local. Almeida (2012) utiliza a densidade rodoviária e a área colhida *per capita*. Os valores do I de Moran bivariado também podem ser usados para mapear

os *clusters* (AA, BB, BA, AB) entre as microrregiões onde se enquadram (Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba-AA e região Metropolitana de Belo Horizonte – BB).

3.1 Variáveis da pesquisa e tratamento dos dados

Para a realização da análise da estatística espacial foi elaborado um banco de dados, considerando as fontes de pesquisa de dados a seguir: (a) Pesquisa Agrícola Municipal – PAM/IBGE; (b) Ministério do Trabalho e Relação Anual de Informações Sociais – MTE/RAIS; (c) Secretaria do Tesouro Nacional – STN.

O Quadro 1 apresenta as variáveis usadas na Estatística espacial. O tratamento dos dados contemplou a elaboração de um banco de dados municipais em *cross-section* (período de 2000 e 2012) com o auxílio do *Software Geoda* para cálculo dos Índices de Moran global e local, além da identificação dos mapas de *clusters* univariados e bivariados. Para isso, utilizamos as principais atividades produtivas agrícolas do estado de Goiás que contempla as culturas da soja, da cana-de-açúcar e do milho, sob os aspectos da produtividade agrícola, área colhida, quantidade produzida, rebanho bovino (pastagens). O objetivo foi verificar a existência de autocorrelação positiva ou negativa entre os municípios goianos, ao considerar a variável área colhida de cana-de-açúcar (*accan*) com variáveis produtivas, na tentativa de mapear e identificar a localização de possíveis *clusters* espaciais com as características que revelam similaridades e dissimilaridades entre cada localidade (território).

Neste trabalho, utilizou-se a convenção de contiguidade “rainha” para definir a vizinhança entre dois municípios, considerando a fronteira geográfica e os vértices contíguos. Assim, optou-se pelo uso de matriz do tipo binária, a partir da ideia de contiguidade (a partir do *shapefile* com 246 municípios em Goiás), sendo determinados os municípios que dividem a mesma fronteira geográfica e também de valores próximos para alguma variável em questão.

Assim, foi possível identificar as coordenadas geográficas dos municípios adotando tipologia matricial binária, valor um (1), quando há relação de vizinhança, e valor zero (0), sem contiguidade. As coordenadas geográficas dos municípios foram coletadas no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e “mergeadas” com as respectivas variáveis para a elaboração dos mapas de *clusters* espaciais no estado de Goiás.

Variáveis	Sigla	Fonte
Receitas Tributárias <i>per capita</i>	<i>rectbph</i>	IBGE e STN
Emprego Formal Total	<i>Empf</i>	IBGE e MTE/RAIS
Emprego agropecuário	<i>empagr</i>	IBGE e MTE/RAIS
Produto Interno Bruto	<i>Pib</i>	IBGE
<i>PIB per capita</i>	<i>Pibph</i>	IBGE
Rebanho Bovino	<i>Bov</i>	IBGE
Produtividade Média da cana-de-açúcar	<i>Rmcan</i>	PAM/BGE

Produtividade Média do milho	<i>Rmmi</i>	PAM/BGE
Produtividade Média da soja	<i>Rmsoj</i>	PAM/BGE
Area colhida de cana-de-açúcar	<i>Accan</i>	PAM/BGE
Area colhida de milho	<i>Acmi</i>	PAM/BGE
Area colhida de soja	<i>Acsoj</i>	PAM/BGE
Quantidade produzida de cana-de-açúcar	<i>Qpcan</i>	PAM/BGE
Quantidade produzida de milho	<i>Qpmi</i>	PAM/BGE
Quantidade produzida de soja	<i>Qpsoj</i>	PAM/BGE

Quadro 1 Variáveis utilizadas na estatística espacial

Fonte: Elaboração própria

Considerou-se para análise, o período que contempla os anos 2000 e 2012. Em 2000 é o período que marca o terceiro ciclo da expansão da cana-de-açúcar no estado de Goiás. Preferiu-se restringir o período de análise até o ano de 2012, para manter o banco de dados livre dos “missing values” “sem valores” e também por causa da emancipação de novos municípios goianos a partir de 2014, desmembrados dos antigos municípios, o que dificulta a análise.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Autocorrelação espacial global e local bivariada de *clusters* espaciais no setor sucroalcooleiro em Goiás

De acordo com a Tabela 1, as variáveis apresentam valores acima do valor $E(I)=-0,004$, indicando, portanto, que há autocorrelação espacial positiva (similaridade) entre essas variáveis. Caso contrário, com os valores abaixo do valor esperado, haveria autocorrelação espacial negativa (dissimilaridade) (ALMEIDA, 2012; SCRUCCA, 2005). Nesta análise, o Índice de Moran, nos anos de 2000 e 2012, aponta para a existência de autocorrelação espacial global positiva entre os municípios, já que todos os valores calculados foram superiores ao valor esperado (-0,004). Isso significa que os municípios que apresentaram tais valores para essas variáveis são circunvizinhos e estão autocorrelacionados no espaço com municípios cujas características são similares. Ademais, todas as variáveis são estatisticamente significativas, com exceção da variável *rectbph* (2000).

Portanto, pode-se afirmar que existe uma correlação espacial global positiva entre os municípios tanto para o ano de 2000 quanto para o ano de 2012, já que o valor calculado do *I* de Moran foi superior ao valor esperado. Ou seja, para todas as variáveis da tabela, os municípios com altos (baixos) valores são circunvizinhos de municípios de altos (baixos) valores para os anos analisados.

Investigou-se também a autocorrelação espacial bivariada entre as seguintes variáveis: área colhida defasada de cana-de-açúcar com a área colhida de soja, área

colhida de milho e rebanho bovino, já que essas atividades são bastante comuns nos municípios goianos. Para o ano de 2000, os diagramas de dispersão de Moran bivariado revelam nas áreas colhidas da soja, do milho e pecuária, baixa inclinação da reta, com valores próximos de zero, com os I de Moran $I = 0,0941594$, $I = 0,060663$, $I = -0,0143217$, respectivamente. Para o ano de 2012, considerando as mesmas variáveis, houve incremento nos coeficientes de Moran, embora ainda pouco expressivos, $I = 0,143486$, $I = 0,132082$ e $I = -0,0259452$, respectivamente.

Variáveis	Ano	I	E(I)	sd(I)	Z	p-valor*
Empagr	2000	0,163	-0,004	0,037	4,546	0,000
	2012	0,146	-0,004	0,030	4,961	0,000
Rmcan	2000	0,375	-0,004	0,038	9,986	0,000
	2012	0,419	-0,004	0,038	11,112	0,000
Rmmi	2000	0,534	-0,004	0,038	14,182	0,000
	2012	0,450	-0,004	0,038	11,963	0,000
Rmsoj	2000	0,366	-0,004	0,038	9,716	0,000
	2012	0,228	-0,004	0,038	6,096	0,000
Vpcan	2000	0,328	-0,004	0,036	9,296	0,000
	2012	0,579	-0,004	0,037	15,941	0,000
Pibph	2000	0,160	-0,004	0,036	4,607	0,000
	2012	0,167	-0,004	0,037	4,646	0,000
Rectbph	2000	0,055	-0,004	0,031	1,921	0,055
	2012	0,153	-0,004	0,036	4,328	0,000
Bov	2000	0,320	-0,004	0,037	8,668	0,000
	2012	0,266	-0,004	0,037	7,312	0,000
Accan	2000	0,366	-0,004	0,035	10,447	0,000
	2012	0,517	-0,004	0,037	14,232	0,000
Acmi	2000	0,362	-0,004	0,033	11,017	0,000
	2012	0,392	-0,004	0,032	12,194	0,000
Acsoj	2000	0,464	-0,004	0,035	13,442	0,000
	2012	0,367	-0,004	0,035	10,672	0,000
Qpcan	2000	0,361	-0,004	0,035	10,285	0,000
	2012	0,514	-0,004	0,037	14,077	0,000
Qpmi	2000	0,322	-0,004	0,035	9,322	0,000
	2012	0,377	-0,004	0,033	11,393	0,000
Qpsoj	2000	0,456	-0,004	0,034	13,328	0,000
	2012	0,365	-0,004	0,034	10,712	0,000

Tabela 1 Coeficiente I de Moran global, variáveis diversas para Goiás, 2000 e 2012

Nota: Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa. Elaboração própria a partir dos dados do IBGE.

Portanto, a elevação dos coeficientes de Moran em 2012 sugere a existência de autocorrelação espacial positiva entre as variáveis: área colhida da soja (*acsoj*) e área colhida da soja defasada (*lagged accan*) e área colhida de milho (*acmi*) e área colhida de cana-de-açúcar defasada (*lagged accan*), resultando na elevação do número de municípios concentrados no primeiro quadrante, *cluster* Alto-Alto (*high-high*). O

resultado revela que as áreas colhidas de soja e milho são contíguas (vizinhas) das áreas colhidas defasadas de cana-de-açúcar no espaço. Entretanto, entre as variáveis: rebanho bovino (*bov*) e área colhida defasada de cana-de-açúcar (*lagged accan*) existe autocorrelação negativa, com maior concentração dos municípios no segundo e no quarto quadrantes, Baixo-Alto (*low-high*) e Alto-Baixo (*high-low*), respectivamente.

Entretanto, surgem dois problemas a partir da análise da autocorrelação global que é considerada limitada. Em outras palavras, há ocultação e camuflagem do padrão de associação local (*clusters* ou *outliers* espaciais), o que compromete a análise, sendo, portanto, necessária à análise da estatística de autocorrelação espacial local (ALMEIDA, 2012).

Nesse caso, há possibilidade de verificar a distribuição da atividade sucroalcooleira em Goiás por meio da existência de *clusters* espaciais onde estão localizadas as áreas de cultivo da cana-de-açúcar. De acordo com a Figura 1, os *clusters* formados são estatisticamente significativos para o *I* de Moran local ao considerar a área colhida da cana-de-açúcar nos anos de 2000 e 2012. Como pode ser verificado, existe um padrão de associação espacial da área colhida de cana-de-açúcar no estado, o que confirma a autocorrelação positiva observada nos diagramas anteriores.

Em 2000, para essa mesma variável, foram identificados três *clusters*, sendo *high-high* com nove municípios; *low-low* com vinte e oito municípios e *low-high* com cinco municípios. Já em 2012 observam-se quatro *clusters*: *high-high* com dezenove municípios; *low-low*, quarenta e dois municípios; *low-high* com cinco municípios e *high-low* com dois municípios. Portanto, a área de cana-de-açúcar obedece a um padrão de associação espacial e está concentrada nas microrregiões Meia Ponte, Vale do Rio dos Bois, Sudoeste de Goiás e Quirinópolis, consideradas áreas de alta produtividade agrícola no estado de Goiás.

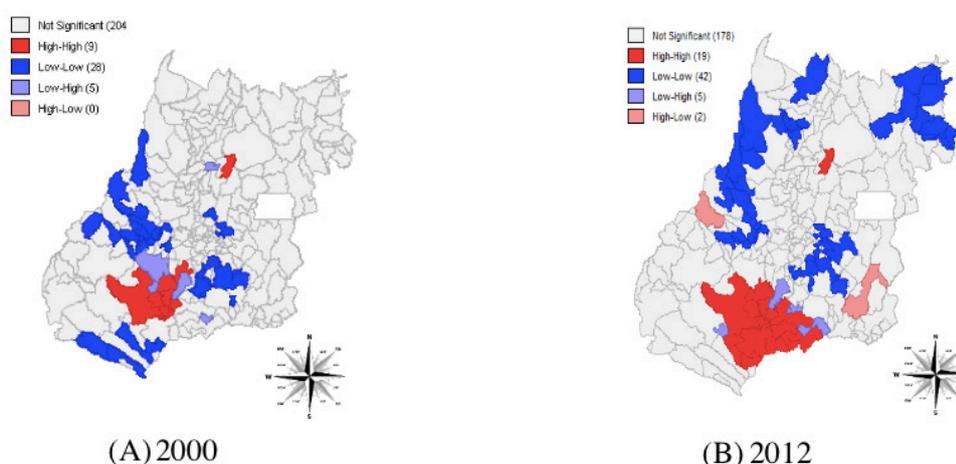


Figura 1 Mapa de *Clusters* LISA para área colhida da cana-de-açúcar em Goiás, período de 2000 e 2012

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa

A Figura 2 mostra por meio do *I* de Moran local, quais dos agrupamentos sugeridos pelo teste global são estatisticamente significativos, uma vez que foi rejeitada a hipótese nula (h_0), de distribuição aleatória da área colhida da cana-de-açúcar no espaço, confirmando a dependência espacial local. Pelo indicador local de associação espacial (LISA), confirmam-se os principais *clusters* municipais já mencionados, coincidindo com as microrregiões mais produtivas do estado.

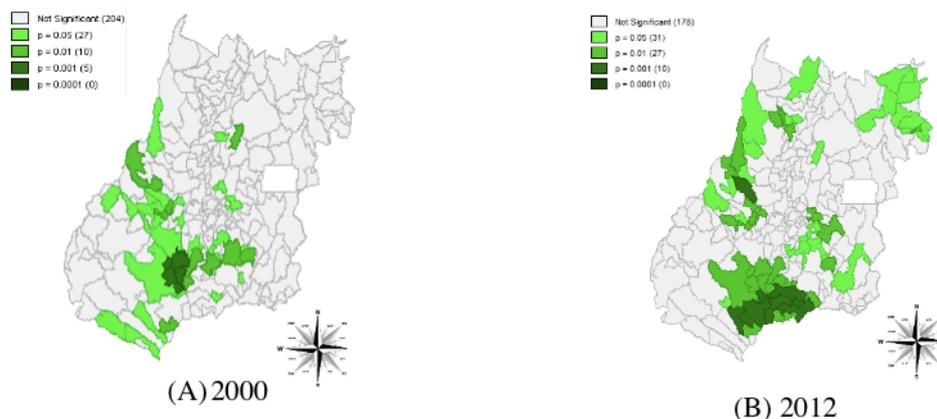


Figura 2 Mapa de significância para área colhida da cana-de-açúcar em Goiás, período de 2000 e 2012

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa

Nas microrregiões Vale do Rio dos Bois e Meia Ponte, confirma-se um maior agrupamento de municípios em 2000 e 2012, aumentando, conseqüentemente, o tamanho desse *cluster* quanto à área colhida de cana-de-açúcar, além de confirmar também a estatística de sua significância para a associação espacial *high-high*. Houve, portanto, a alteração da associação dos municípios entre 2000 e 2012. Nesse período, municípios como Santa de Helena de Goiás, Turvelândia, Maurilândia, Santo Antônio da Barra e Acreúna contribuíram para a formação de um novo *cluster* com a expansão da área colhida de cana-de-açúcar em Cachoeira Alta, Gouvelândia, Quirinópolis, Castelândia, Maurilândia, Inaciolândia, Goiatuba e Panamá, também pelo aumento dos respectivos níveis de significância estatística.

Para a produtividade média da cana-de-açúcar, a discussão tem sido de que a cultura canvieira em Goiás se tem expandido para áreas de alta produtividade agrícola. De acordo com a Figura 3 verifica-se que existe um padrão de associação espacial da produtividade média da cana-de-açúcar no estado, gerada por uma autocorrelação positiva, principalmente no primeiro (*high-high*) e terceiro quadrantes (*low-low*). Para essa variável, em 2000, foram identificados quatro *clusters*, sendo *high-high* com 34 municípios; *low-low* com dezesseis municípios e *low-high* e *high-low* com quatro municípios cada um. Para 2012 mantiveram-se os quatro *clusters*: *high-high* atingiu 40 municípios; *low-low*, 29 municípios; *low-high*, quatro municípios

e *high-low* com dois municípios. Portanto, a produtividade da cana-de-açúcar altera o padrão de distribuição espacial. Em 2000, a produtividade concentrou-se nas microrregiões de Ceres e Porangatu e alguns municípios da microrregião de Anápolis, Meia Ponte e o Vale do Rio dos Bois. Em 2012, houve a formação de um grande *cluster high-high* concentrado, além das microrregiões Meia Ponte, Vale do Rio dos Bois, nas microrregiões do Sudoeste de Goiás e Quirinópolis, consideradas áreas de alta produtividade agrícola no estado de Goiás.

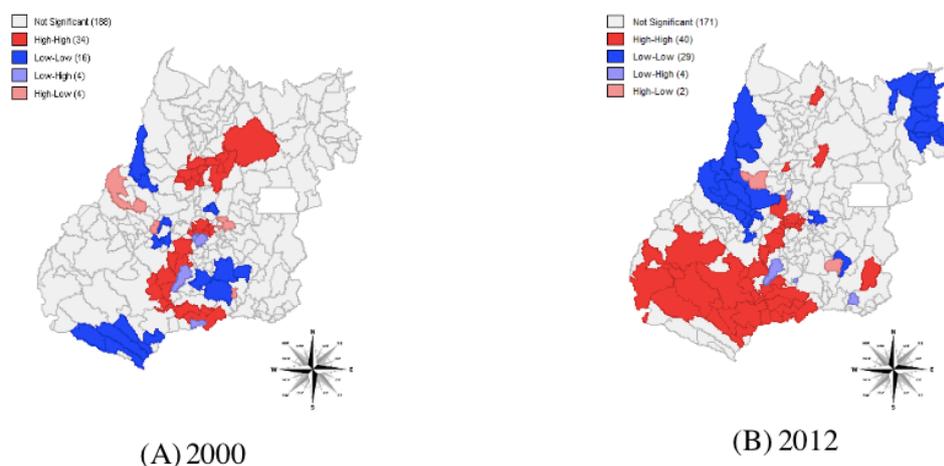


Figura 3 Mapa de *Clusters* LISA para produtividade média da cana-de-açúcar em Goiás, período de 2000 e 2012

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa

A Figura 4 mostra a significância estatística dos *clusters* de alta produtividade nas mesorregiões Sul Goiano e Centro Goiano. O avanço da área cultivada de cana-de-açúcar ao longo do período de 2000 a 2012 revela que a expansão de novas áreas tem características de maior homogeneidade, com menor nível de dispersão nas áreas mais produtivas e, maiores produtividades comparadas às menos produtivas. Nessas áreas, o padrão tecnológico de mecanização do plantio e de colheita, aliado à combinação de novas variedades de cana-de-açúcar adaptadas a regiões de topografia plana e condições edafoclimáticas favoráveis, influencia diretamente a produtividade da cana-de-açúcar no estado.

Para o ano 2000, os mapas de significância estatística revelaram que os municípios Barro Alto, São Luís do Norte, Carmo do Rio Verde, Ipiranga de Goiás, Inhumas, Itaberaí, Damolândia, Santa Helena de Goiás, Maurilândia e Morrinhos apresentavam características de similaridade do padrão de associação espacial local. Para o ano de 2012, houve alteração do padrão de associação espacial nas regiões onde se concentram agrupamentos municipais não somente estatisticamente significativos, mas também constituídos de municípios de alto nível de produção. Esses são contíguos de municípios que possuem elevada produção de cana-de-açúcar. Fazem parte desse agrupamento os municípios de Rio Verde, Cachoeira Alta, Aparecida do Rio Doce, Caçu, Itumbiara, Bom Jesus de Goiás, Goiatuba, entre outros

na formação do cluster *high-high*.

Por meio do indicador de Moran global e local, portanto, constata-se que existe alta associação espacial positiva univariada da área colhida e da produtividade média da cana-de-açúcar em Goiás. De 2000 para 2012, a associação espacial consolidou-se em *clusters* municipais significativos do ponto de vista estatístico, nas mesorregiões Sul Goiano e Centro Goiano. Ademais, esses *clusters* apresentam um padrão de associação espacial caracterizado por agrupamentos de municípios que apresentam altos valores tanto para área colhida da cana-de-açúcar quanto para a produtividade média, sendo circunvizinhos de municípios cujos respectivos valores são também elevados das variáveis em questão.

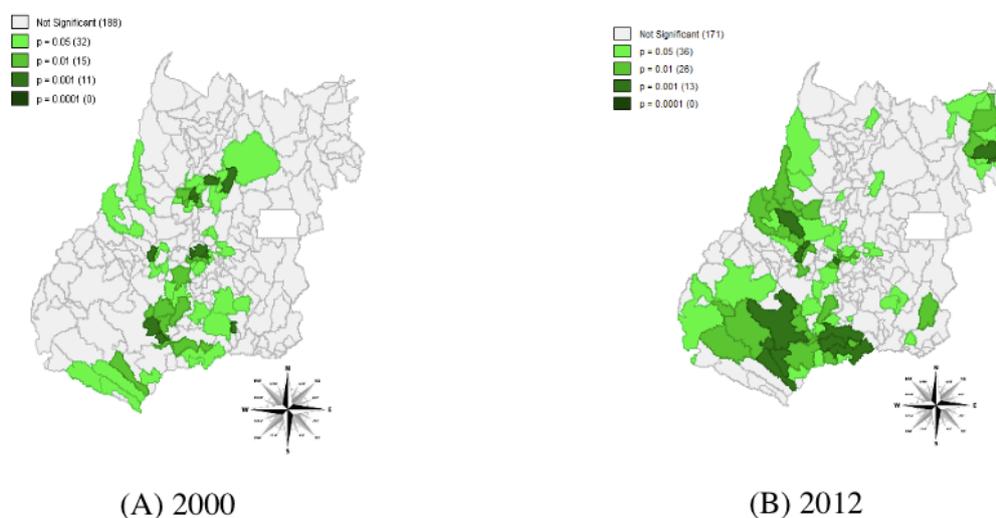


Figura 4 Mapa de significância para produtividade média da cana-de-açúcar em Goiás, período de 2000 e 2012

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa

De acordo com os mapas de *cluster* LISA bivariado (Figura 5), em 2000, para as variáveis: área colhida de soja (*acsoj*) e área colhida defasada de cana-de-açúcar (*lagged accan*) identifica-se quatro *clusters*, sendo *high-high* e *low-high* com sete municípios cada um; *low-low* com 27 municípios e *high-low* com apenas um município. Entretanto, em 2012, apesar da observação dos mesmos quatro *clusters*, houve elevação do número de municípios por *cluster*: *high-high* aumenta para quatorze municípios; *low-low* atinge trinta e nove municípios; *low-high*, onze municípios e *high-low*, três municípios.

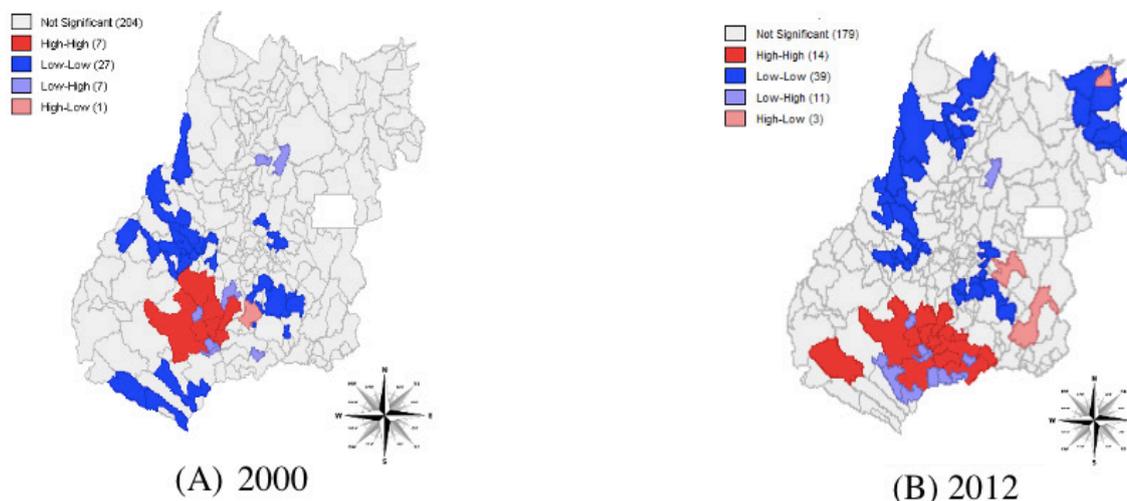


Figura 5 Mapa de *Clusters* LISA bivariado para área colhida de soja e cana-de-açúcar em Goiás, período de 2000 e 2012

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa

Portanto, a área colhida da soja apresenta autocorrelação espacial positiva com a área colhida da cana-de-açúcar no *cluster high-high* (cor vermelha) e obedece a um padrão de associação espacial local concentrada nas microrregiões: Meia Ponte, Vale do Rio dos Bois, Sudoeste de Goiás e Quirinópolis, consideradas importantes regiões produtoras de soja do estado de Goiás.

Os mapas de significância estatística LISA bivariada (Figura 6) revelam que, em 2000, todos os municípios com as cores em verde apresentaram características de similaridade do padrão de associação espacial local, principalmente, Santa Helena de Goiás, Maurilândia, Santa Antônia da Barra, Acreúna e Turvelândia (nível de significância 0,1%). Em 2012 houve alteração do padrão de associação espacial local das áreas colhidas de soja e cana-de-açúcar nas regiões onde se concentravam agrupamentos municipais não somente estatisticamente significativos, mas também constituídos de municípios de alto nível de produção, como: Cachoeira Alta, Quirinópolis, Gouvelândia, Maurilândia, Castelândia, Bom Jesus de Goiás, Goiatuba, Panamá e Itumbiara ao nível de significância de 0,1%. Esses municípios, portanto, são contíguos de municípios que possuem elevada área colhida de soja e cana-de-açúcar na formação do *cluster high-high*.

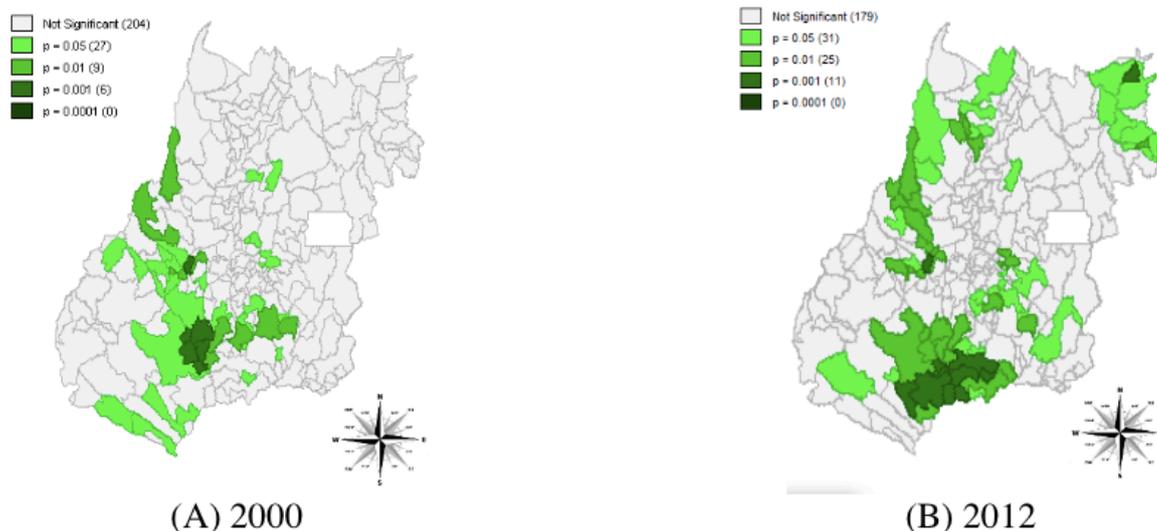


Figura 6 Mapa de significância LISA bivariado para área colhida de soja e cana-de-açúcar em Goiás, período de 2000 e 2012

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa.

De acordo com a Figura 7, os resultados do mapa de *clusters* revelam que os municípios apresentam autocorrelação espacial positiva local entre as variáveis: área colhida de milho (*acmi*) e área colhida defasada de cana-de-açúcar (*lagged accan*) (cores vermelha e azul) e autocorrelação espacial negativa local (cor azul claro e rosa) na formação dos *clusters high-high* e *low-low*. Ou seja, são bastante semelhantes com os mapas de *clusters* para as variáveis: área colhida de soja (*acsoj*) e área colhida de cana-de-açúcar (*accan*). Ademais, os municípios que formam o *cluster high-high* aumentaram entre 2000 e 2012, isto é, elevou a área colhida de milho e cana-de-açúcar que são altamente correlacionadas. Em 2000, a composição desse *cluster* são os municípios de Rio Verde, Acreúna, Paraúna, Indiara e Edeia. Em 2012, acrescenta-se ao mesmo *cluster*, Serranópolis, Quirinópolis, Turvelândia, Bom Jesus de Goiás, Itumbiara e Goiatuba, considerando a saída do município de Panamá. Para o *cluster low-low*, em 2000, um pequeno número de municípios revelou baixa atividade agrícola (milho e cana-de-açúcar), o que aumentou mais ainda esse *cluster* em 2012, pela autocorrelação negativa para essas duas variáveis: área colhida de milho (*acmi*) e área colhida defasada de cana-de-açúcar (*lagged accan*).

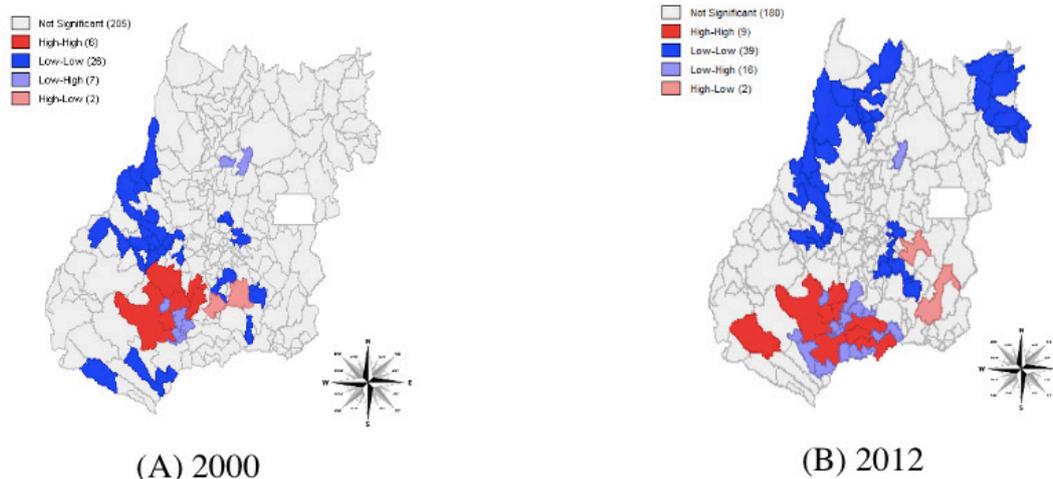


Figura 7 Mapa de *Clusters* LISA bivariado para área colhida de milho e cana-de-açúcar em Goiás, período de 2000 e 2012

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa

Os mapas de significância estatística LISA bivariada (Figura 8) para área colhida de milho (*acmi*) e área colhida defasada de cana-de-açúcar (*lagged accan*) formam *clusters* muito semelhantes comparados aos mapas de significância estatística para *acsoj* e *lagged accan*. Isso mostra que nas áreas onde existe produção de milho, também existe produção de soja no estado, ou seja, são culturas altamente autocorrelacionadas. Em contrapartida, a figura também revela que existem municípios no Noroeste e no Nordeste do estado, negativamente autocorrelacionados no espaço para essas mesmas variáveis.

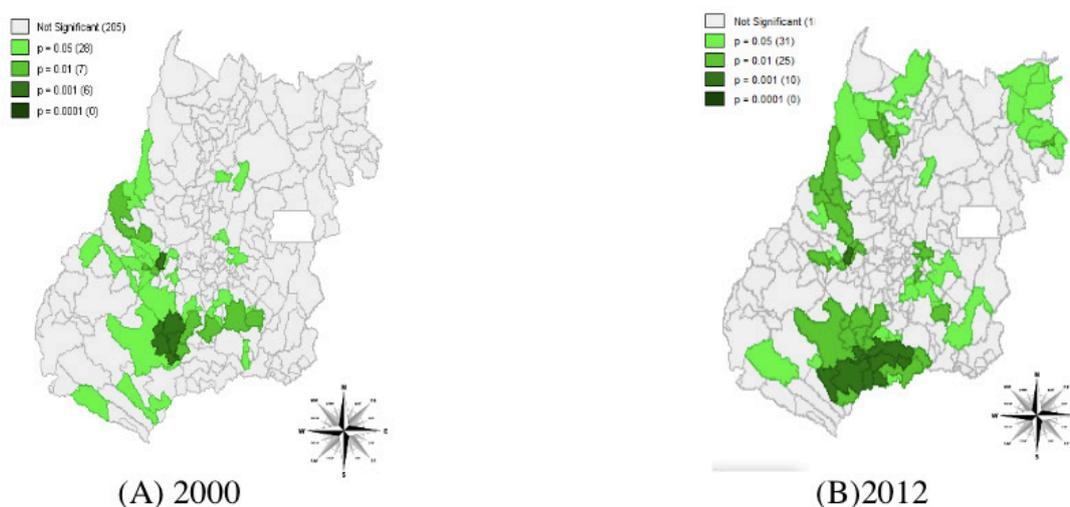


Figura 8 Mapa de significância LISA bivariado para área colhida de milho e cana-de-açúcar em Goiás, período de 2000 e 2012

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.

Fonte: Resultado da Pesquisa

Para as variáveis *bov* e *lagged accan*, o mapa de *cluster* LISA bivariado (Figura 9) mostra que existe autocorrelação espacial positiva local na formação do *cluster high-high* (cor vermelha). Em 2000, Rio Verde, Panamá, Acreúna e Indiara apresentam autocorrelação espacial para essas variáveis. Em 2012, além de Rio Verde, fazem parte os municípios de Cachoeira Alta, Quirinópolis, Buriti Alegre, Goiatuba e Itumbiara.

Portanto, para as variáveis *acsoj* e *acmi* em relação à variável *lagged accan*, observa-se que há a formação de *clusters* espaciais *high-high*, nas Microrregiões de Meia Ponte, Vale do Rio dos Bois, Sudoeste de Goiás, Anicuns e Quirinópolis, consideradas importantes regiões de produção de grãos e de alta produtividade agrícola. Há também a formação de *clusters low-low*, *high-low* e *low-high* nas Microrregiões Rio Vermelho, São Miguel do Araguaia, Iporá, Chapada dos Veadeiros e Vão do Paranã, consideradas de baixo desenvolvimento econômico no estado.

A identificação e a classificação dos principais *clusters* espaciais *high-high* com significância estatística (territórios da cana-de-açúcar) do setor sucroalcooleiro goiano revela que há uma tendência de elevação do número de municípios pertencentes aos *clusters* espaciais e, conseqüentemente, do tamanho desses *clusters*, se compararmos com ano de referência de 2000 em relação a 2012. Isso significa que a expansão de fronteira da cultura da cana-de-açúcar nos municípios tem-se concentrado, principalmente na Mesorregião Sul Goiano, composta pelas microrregiões, Sudoeste de Goiás, Quirinópolis, Meia Ponte e Vale do Rio dos Bois. Essas são consideradas áreas de alta produtividade agrícola no estado de Goiás, ocupadas historicamente pelo rebanho bovino (pastagens), pela soja e também pelo milho.

Em suma, respondendo à questão da existência ou não de territórios no início dessa seção, pode-se confirmar que os *clusters* espaciais (*high-high*) há existência de municípios que apresentam características de territórios canavieiros em Goiás, são eles: Quirinópolis, Rio Verde, Santa Helena de Goiás, Goiatuba, Itumbiara, Turvelândia, Porteirão, Bom Jesus de Goiás, Acreúna, Castelândia, Maurilândia, Santo Antonio da Barra, Cachoeira Alta, Gouvelândia, Inaciolândia, Vicentinópolis, Cachoeira Dourada e Edeia. Há associações de *clusters* espaciais, que envolvem municípios canavieiros e circunvizinhos com características bastante similares. Entretanto, ainda é bastante precoce afirmar que há consolidação desses territórios canavieiros no estado, haja vista a grande heterogeneidade das atividades econômicas e da produção agrícola, do poder político e também das estruturas de governança nos municípios. Nos *clusters* espaciais (*high-high*), considerados “desenvolvidos” estão as estruturas de governança de integração vertical para trás e também a integração com fornecedores de cana-de-açúcar (associados e independentes).

5 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivou-se identificar onde estão localizados os *clusters* espaciais no complexo agroindustrial em Goiás por meio da estatística espacial a partir do conceito de

território. O índice de Moran, para os anos 2000 e 2012, revelam que as variáveis analisadas apresentaram autocorrelação espacial global positiva entre os municípios hospedeiros e circunvizinhos da atividade canavieira, com significância estatística, ao refutar a hipótese nula (h_0) acerca da aleatoriedade espacial dos dados (Tabela 1). Os diagramas de dispersão de Moran univariados e bivariados para área colhida de cana-de-açúcar e produtividade média sugerem a existência de autocorrelação espacial positiva (*high-high*).

Da mesma forma, os mapas de *clusters* LISA bivariados para área colhida de cana-de-açúcar defasada comparada as variáveis da área colhida de soja e de milho foram significativas estatisticamente. Pode-se afirmar a existência de associações espaciais entre os municípios na formação de *clusters* (*high-high*) com características semelhantes que ainda não podem ser considerados como territórios da cana-de-açúcar, como: Quirinópolis, Rio Verde, Santa Helena de Goiás, Goiatuba, Itumbiara, Turvelândia, Porteirão, Bom Jesus de Goiás, Acreúna, Castelândia, Maurilândia, Santo Antonio da Barra, Cachoeira Alta, Gouvelândia, Inaciolândia, Vicentinópolis, Cachoeira Dourada e Edeia. Portanto, ainda é precoce afirmar que há consolidação de tais territórios, considerando a heterogeneidade produtiva, a política local, o sistema de produção verticalizado ou com fornecedores de cana-de-açúcar em cada município. O desafio para tal consolidação dos territórios canavieiros dependerá do nível de articulação e de organização dos agentes no setor sucroalcooleiro, envolvendo os produtores de cana-de-açúcar, as usinas/destilarias, as associações, os sindicatos, enfim, representantes do setor industrial e da agricultura, bem como do poder público para conjecturar a implantação e continuidades das políticas para o setor.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. S. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. Piracicaba – SP: ESALQ, 2004.

_____. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas – SP: Alínea, 2012.

ANHESINI, J. A. R. Influência Econômica da Agroindústria canavieira sobre os municípios produtores paranaenses. Londrina-PR, 2011. **Dissertação** (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Centro Sociais Aplicados, Programa de Pós-Graduação em Economia Regional, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/pos/economia/arq/DISSERTACOES/Dissertacao%20Joao.pdf>>. Acesso em: 1 Out. 2015.

ANSELIN, L.. Local Indicators of Spatial Association – LISA. **Geographical Analysis**. Vol. 27 (2), p. 93-115. 1995. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x/pdf>>. Acesso em: 09 Nov. 2015.

_____. Spatial Econometrics. Chapter fourteen. In: BALTAGI, B. H. **A Companion to Theoretical Econometrics**, 2003. Disponível em: <http://web.pdx.edu/~crkl/WISE/SEAUG/papers/anselin01_CTE14.pdf>. Acesso em: 8 Out. 2015.

BRANDÃO, C. A. Territórios com Classes Sociais, Conflitos, Decisão e Poder. In: Brandão, C. A. **Território & Desenvolvimento. As múltiplas escalas entre o local e o global**. Campinas, Editora da Unicamp, 2007.

CARRIJO, E. L. O.; MIZIARA, F. A Expansão do Setor Sucroalcooleiro como uma nova etapa da Fronteira Agrícola em Goiás: estudo de caso no município de Mineiros. **Revista de Economia da UEG**, Anápolis-GO, vol. 5, n.2, Jul-Dez/2009. Disponível em: <<http://www.nee.ueg.br/seer/index.php/Economia/article/view/213>> Acesso em: 9 Jul. 2015.

CHAGAS, A. L. S. Três Ensaio sobre o Setor Produtor de Cana-de-açúcar no Brasil. São Paulo-SP: [112p], 2009. **Tese (Doutorado)** – Universidade de São Paulo, 2009. Disponível em: www.teses.usp.br/.../Chagas_2009_Tres_Ensaio.pdf. Acesso em: 14 Abr. 2015.

_____; TONETO JR, R.; AZZONI, C. R. Expansão da Cana-de-açúcar e seu impacto nas receitas municipais: uma aplicação de painéis espaciais dinâmicos para os municípios do estado de São Paulo. In: 47ª Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER, **Anais...** Porto Alegre, 26 a 30 de julho de 2009. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/435.pdf>>. Acesso em: 14 Abr. 2015.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar, v.3 – Safra 2016/17, n.2** - Segundo levantamento 08/16. – v. 3 – Brasília: CONAB, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso em: 18 Ago. 2016.

GRAZIANO DA SILVA, J. **A Nova Dinâmica da Agricultura Brasileira**. Campinas, SP. Unicamp. IE, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, 1996

INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Produção Agrícola Municipal – PAM. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Acesso em: 4 Abr. 2015.

LIMA, D. A. L. L. **Estrutura e Expansão da Agroindústria Canavieira no Sudoeste Goiano: impactos no uso do solo e na estrutura fundiária a partir de 1990**. Campinas-SP: [s/n], 2010. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, 2010.

QUEIROZ, A. M.; A caracterização do crédito agrícola brasileiro para o setor sucroalcooleiro. In: III CONGRESO INTERNACIONAL -X SIMPOSIO- DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE. CEINLADI (Centro de Investigación en Estudios Latino americanos para El Desarrollo y La Integración). Facultad de Ciencias Económicas – Universidad de Buenos Aires, 2012.

_____; FERREIRA, J. B.; PAULA, J. S. A dinâmica do preço da terra agrícola impactada pelo setor sucroalcooleiro em Goiás e em Minas. In: 52º Congresso da SOBER 2014, realizado em Goiânia. **Anais...**

_____; Estruturas de Governança no Complexo Agroindustrial Sucroalcooleiro Goiano. Uberlândia-MG: [s/n], 2016. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Economia, 2016.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço**. São Paulo: Edusp, 2004.

SATOLO, L. F, Impactos Socioeconômicos da Expansão do Setor Sucroenergético: uma análise espacial dinâmica sobre o bem-estar social no Estado de São Paulo (2000-2008) Piracicaba-SP: [185P], 2012. **Tese (Doutorado)**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/.../tde.../Luiz_Fernando_Satolo.pdf> Acesso em: 06.12.2014

SCRUCCA, L. Clustering multivariate Spatial Data based on Local Measures of Spatial Autocorrelation: An application to the labour market of Umbria. Università degli Studi di Perugia, Italy, 2005. Disponível : <<http://www.ec.unipg.it/DEFS/uploads/spatcluster.pdf>>. Acesso em: 20.02.2015.

SEPÚLVEDA, S.; RODRIGUÉZ, A.; ECHEVERRI, R.I.; PORTILLA, M. **El enfoque territorial del desarrollo rural**. San José (Costa Rica): IICA, 2003. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/7817/FELIPE%20ZANI.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 Jan. 2015.

SHIKIDA, P. F. A.. A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995. 1997 191f. **Tese (Doutorado)** – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP.

_____ Expansão canavieira no Centro-Oeste: limites e potencialidades. **Revista de Política Agrícola**, ano XXII – n. 2 – Abr./Maio/Jun.2013. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/88489/1>>. Acesso em: 15.12.2014.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR DO BRASIL (UNICA), União da Indústria de Cana-de-Açúcar, 2015. Disponível em:< <http://www.unicadata.com.br/listagem.php?idMn=52>> Acesso em: 22 jun. 2015

SOBRE A ORGANIZADORA

JAQUELINE FONSECA RODRIGUES Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; Professora Universitária em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 15 anos; Professora Formadora de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; Professora-autora do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; Organizadora dos Livros: “Elementos da Economia - 1”; “Conhecimento na Regulação no Brasil” e “Elementos da Economia - 2” - Editora Atena – 2018 e 2019 e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-404-7

