



**SÉRIE DE TEXTOS PARA DISCUSSÃO
DO CURSO DE CIÊNCIAS
ECONÔMICAS
TEXTO PARA DISCUSSÃO N. 090**

Associação Espacial de Clusters no Complexo Agroindustrial do Milho: uma análise de dados municipais em Goiás em 2000 e 2014

**Antonio Marcos de Queiroz
João Pedro de Almeida Paula
Daniel Oliveira Dias
Sabrina Faria de Queiroz**

FACE/UFG
Goiânia – Dezembro de 2021

**CIÊNCIAS
ECONÔMICAS**

FACE
FACULDADE DE
ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E
CIÊNCIAS ECONÔMICAS



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

Queiroz, Antonio Marcos. Associação Espacial de Clusters no Complexo Agroindustrial do Milho: uma análise de dados municipais em Goiás em 2000 e 2014 / Antonio Marcos de Queiroz; João Pedro de Almeida Paula; Daniel Oliveira Dias; Sabrina Faria de Queiroz - 2021.

22 f. (Série de Textos para Discussão do Curso de Ciências Econômicas, 090)

Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Ciências Econômicas (FACE), Goiânia, 2021.

1. Clusters Espaciais. 2. Complexos Agroindustriais. 3. Índice. IV. Título

Associação Espacial de Clusters no Complexo Agroindustrial do Milho: uma análise de dados municipais em Goiás em 2000 e 2014

Antonio Marcos de Queiroz¹
Universidade Federal de Goiás - FACE/UFG

João Pedro de Almeida Paula²
Universidade Federal de Goiás - FACE/UFG

Daniel Oliveira Dias³
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP

Sabrina Faria de Queiroz⁴
Universidade Federal de Uberlândia - IERI/UFU

RESUMO

Em 2017, Goiás se destaca como o 4º maior produtor nacional de milho e a maior parte do consumo no estado se destina a fabricação de ração para aves e suínos. O objetivo do trabalho é identificar a existência de clusters espaciais no complexo agroindustrial do milho em Goiás. A migração de fazendeiros do Sul e Sudeste é explicada pela busca de maiores ganhos de escala com terra abundante, menores custos de produção e de transação e, principalmente, pela maior competitividade, com auxílio dos subsídios do governo estadual. A metodologia contempla a pesquisa bibliográfica e coleta de dados secundários em sítios de órgãos públicos com a utilização da estatística espacial e da pesquisa exploratória dos dados espaciais municipais das variáveis produtivas. Os resultados revelam nos municípios da microrregião Sudoeste de Goiás há forte autocorrelação positiva entre as variáveis, área colhida, quantidade produzida e rendimento médio do milho, indicando grande tendência de serem considerados clusters espaciais (Alto-Alto). Entretanto, há também outros elementos institucionais e estruturais que colaboram para a organização das aglomerações produtivas do complexo do milho. Conclui-se que houve a identificação dos municípios mais dinâmicos que compõem os clusters espaciais do milho, localizados na Mesorregião Sul Goiano, região tradicional na produção de grãos no estado de Goiás, como soja, sorgo e cana-de-açúcar.

Palavras Chaves: Clusters espaciais. Complexos agroindustriais. Milho. Goiás. Produção

ABSTRACT

In 2017, Goiás stands out as the 4th largest national producer of corn and most of the consumption in the state is intended for the manufacture of feed for poultry and pigs. The objective of the work is to identify the existence of spatial clusters in the corn agro-industrial complex in Goiás. The migration of farmers from the South and Southeast is explained by the search for greater gains in scale with abundant land, lower production, and transaction costs and, mainly, for greater competitiveness, with the help of state government subsidies. The methodology includes bibliographic research and collection of secondary data on public agency sites using spatial statistics and exploratory research of municipal spatial data on

¹ antonio_marcos_queiroz@ufg.br

² joaopedroap@hotmail.com

³ dias.danielod@gmail.com

⁴ sfqueiroz@gmail.com

productive variables. The results reveal in the municipalities of the Southwest of Goiás micro-region there is a strong positive autocorrelation between the variables, harvested area, quantity produced and average corn yield, indicating a great tendency to be considered spatial clusters (High-High). However, there are also other institutional and structural elements that contribute to the organization of the productive agglomerations of the corn complex. It is concluded that there was the identification of the most dynamic municipalities that make up the spatial clusters of corn, located in mesoregion Sul Goiano, a traditional region in the production of grains in the state of Goiás, such as soybeans, sorghum and sugar cane.

Keywords: Spatial clusters. Agroindustrial complexes. Corn. Goiás. Production

1. INTRODUÇÃO

O milho é o cereal mais consumido no mundo como alimentação humana e animal. No Brasil existem de duas a três safras anuais, a principal delas é entre agosto e novembro. Aquele cereal é matéria-prima para diversos preparos na culinária, produção de óleos, de biocombustíveis, além da ração animal. O Brasil, em contexto mundial, se encontra entre os maiores produtores mundiais do cereal, que faz parte de programas de segurança alimentar ficando na terceira posição, atrás apenas de Estados Unidos e China, seguidos pela União Europeia e a Argentina; totalizando estes mais de 75% da produção mundial do grão. Os EUA dominam quase a metade de toda produção, devido à importância do produto no cenário interno do país para a produção de biodiesel (CONAB, 2018).

O consumo de milho no mundo alcança números expressivos, tendo como maior consumidor do mundo os EUA seguido pela China, União Europeia, Brasil e México, tendo estes mais de 70% do consumo do cereal produzido. O mercado mundial importador já se encontra mais pulverizado com Japão, Coreia do Sul e México sendo os principais importadores. Vale lembrar que a maior parte deste consumo é destinada a produção de ração animal, que abastece os complexos agroindustriais de carnes (aves, suínos e bovinos). Assim como no contexto mundial, no Brasil, o consumo principal do milho vem da demanda do setor primário, galináceos e suínos, que tem forte impacto para a evolução no cenário nacional. Dessa forma, as áreas de plantio de milho tendem a se localizar sempre nas proximidades de complexos agroindustriais de carnes (BRASIL, 2007).

Ao observar a conjuntura nacional da produção, salientam-se as importantes características da cultura do milho no Brasil, como forte pressão da demanda pelo consumo interno, a qual provoca fortes oscilações no preço da *commodity* e também o processo de rotação de culturas em conjunto com a cultura da soja, para o controle racional das características do solo (seus nutrientes e minerais). O milho torna-se um produto de grande versatilidade, atendendo o mercado interno, no consumo das famílias e das indústrias, como também no mercado externo, tendo ambas as demandas totais aumentadas.

Em Goiás, a cana de açúcar, soja, milho, tomate e sorgo estão entre os principais produtos produzidos no estado. Em 2017, Goiás se destaca como o 4º maior produtor nacional de milho. Entretanto, nos últimos anos, a cultura do milho tem sido impactada negativamente por fatores climáticos, devido à escassez das chuvas, impulsionando o aumento das áreas irrigadas na garantia da produção. No estado, a maior parte do consumo no estado se destina à criação de aves e suínos, na forma de ração animal (IMB, 2018).

Neste sentido, o objetivo do trabalho é identificar a existência de *clusters* espaciais no complexo agroindustrial do milho em Goiás. Existem *clusters* espaciais, considerando o complexo agroindustrial do milho em Goiás? Caso existam, em que regiões eles estão localizados no estado de Goiás? Quais municípios fazem parte dos *clusters* espaciais do milho no estado de Goiás? Algumas hipóteses podem ser levantadas, como os municípios maiores

produtores de milho em Goiás são Rio Verde e Jataí, municípios onde estão localizadas granjas avícolas e de suínos e a agroindústria *BR Foods* (Perdigão). Portanto, estes municípios fazem parte da Microrregião Sudoeste de Goiás que pertence a Mesorregião Sul Goiano, sendo a maior produtora de grãos do estado de Goiás.

A metodologia do trabalho contempla além da pesquisa bibliográfica a coleta de dados secundários em sítios de órgãos públicos. O objetivo da primeira fase da pesquisa foi destacar a importância do milho no contexto mundial, nacional e no estado de Goiás. A segunda etapa tem o objetivo de investigar por meio das variáveis como a área colhida de milho e da soja, a produtividade média do milho, o PIB per capita, através da pesquisa exploratória dos dados espaciais municipais destas variáveis produtivas para alcançar o objetivo do trabalho: identificar a existência de *clusters* espaciais do milho, considerando a localização dos complexos agroindustriais de grãos e carnes em Goiás.

O trabalho está dividido em cinco seções, considerando esta introdução. A segunda aborda a revisão da literatura com referencial bibliográfico dos complexos agroindustriais e o panorama nacional e goiano do milho. Na terceira seção fez-se a descrição da metodologia do trabalho, dando destaque para as ferramentas e análises utilizadas. A quarta seção traz os resultados e a discussão e, por fim, as considerações finais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. COMPLEXOS AGROINDUSTRIAIS

Em 1966, em uma conferência em Washington, cunhou o termo Revolução Verde, que nada mais é do que um conjunto de inovações tecnológicas com o intuito de melhorar as práticas agrícolas, criada para produzir mais alimentos na mesma quantidade de terra, na qual um pequeno grupo de pessoas preocupadas com o déficit alimentar no mundo criou um programa financiado pelo grupo Rockefeller. Os insumos para o Brasil vieram em menor escala do que para outros países como México, Índia, Filipinas etc. Contudo, o ideal de que a tecnologia deveria impulsionar a produção agrícola estava semeado. Houve um aumento extraordinário na produção agrícola mundial a partir de então.

No Brasil, esses conceitos levaram à necessidade de criação de políticas, a fim de obter maiores ganhos com a produtividade da terra, da mão-de-obra e com a especialização de unidades produtivas. Em contrapartida, foi gerada uma separação no campo: por um lado, firmaram-se grandes empresas – que impulsionaram o mercado de máquinas, equipamentos e insumos, especialmente sementes, agrotóxicos e fertilizantes –, e, por outro, a agricultura familiar, termo utilizado a partir da década de 90 (GRAZIANO DA SILVA, 1997; BORGES, 2016).

Na década de 60 do século passado, cerca de 50% da população vivia no campo, e essa população exercia certa pressão para que os produtos alimentícios fossem produzidos em território nacional, a fim de baixar os custos. Assim, foram promulgadas as leis Nº 4.829, de 05/11/1965, dando abertura a uma política de crédito rural; Nº 4.947 de 06/04/1966, que fixou normas de direito agrário e firmou o Sistema de Organização e Funcionamento do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária (IBRA); e a Lei Nº 4.504, de 30/11/1964, que associou o aumento da produção de alimentos básicos, e, com fim de promover justiça social, redistribuir as terras por meio de reforma agrária. O objetivo do crédito rural da Lei Nº 4.829 estava voltado para suprir de recursos financeiros os produtores rurais ou cooperativas para produção, beneficiamento e industrialização dos produtos agropecuários, além de fortalecer economicamente o setor, impulsionar a comercialização e aumentar a produtividade.

De 1970 a 2014, o progresso na oferta de alimentos agrícolas, considerando, ainda assim, a variação na queda dos preços, foi resultado de novas políticas adotadas. Os

investimentos e o incentivo à pesquisa na área agrícola constituem papel significativo nesse aumento de produção e produtividade, já que foi estabelecido um novo modelo de base tecnológica, inclusive utilizando o calcário na correção do solo e outros fertilizantes, ou introduzindo sementes selecionadas geneticamente, assim como herbicidas, fungicidas, inseticidas e agrotóxicos, que controlariam o desenvolvimento de plantas consideradas daninhas (BRAGAGNOLO; BARROS, 2015).

A consolidação da modernização na agricultura acontece até o final da década de 80, efetivando os CAIs no país, com empresas multinacionais atuando na indústria e no processamento e agilizando o escoamento da produção. A importação alimentícia reduz, ao passo que a exportação se desenvolve (SORJ, 2008). Essa pressão das grandes indústrias, contudo, fragiliza a pequena produção forçando muitos agricultores a abandonar suas terras e partir para as cidades, enquanto outra parte deles acaba por tornar-se assalariado permanente ou temporário no campo. Somente uma pequena parcela consegue se capitalizar e engajar nesse circuito da agroindústria, perdendo, por um lado sua independência, mas integrando-se, por outro lado, aos CAIs (MARTINE, 1991).

Pode-se entender um complexo como uma disposição determinada nas relações que fabricam um bem, quando esse bem provém da agroindústria, diz-se que isso é um CAI. Vigorito, *apud* Giarracca (1985), conceitua um Complexo Industrial como um mecanismo de reprodução estruturado a partir de uma cadeia de transformações ligadas à produção agrária, culminando no destino, sendo meio de consumo ou se associando a outro complexo não agroindustriais. Mas, levando-se em conta a rápida capacidade evolutiva dos CAIs, bem como a complexidade da sua natureza, sua conceituação deve perpassar a esfera do capital regional, nacional e mundial; tornando-se parte de um processo de reestruturação da produção, englobando política, economia, sociedade e espaço e, ainda, observando-se as infraestruturas locais e, em especial, as condições geográficas, acessibilidade e características naturais a partir das particularidades nas quais as áreas, regiões ou países estão configurados. Essa evolução ampliou a concepção do termo, que foi definido por Müller (1989) como uma vinculação das atividades industriais com os setores da agropecuária e reflorestamento, isso a partir de duas maneiras; por um lado acontecem benefícios com relação ao processamento a partir da aplicação de máquinas e insumos; e, por outro lado, com o estreitamento de relações comerciais, especialmente atacadistas, de produtos agrários e agroindustriais.

No caso dos CAIs – altamente integrados – a estrutura administrativa e organizacional deve estar composta de um corpo técnico qualificado, organizado e diversificado e, a fim de definir políticas tanto setoriais como globais, contam com especialistas até mesmo das áreas de conhecimento das ciências humanas como economistas, psicólogos, assistentes sociais, e outros. Estão todos focados no aprimoramento dos métodos de trabalho, na racionalização de recursos técnicos e humanos e na garantia da produtividade da força de trabalho. No Brasil, os setores que apresentam maiores avanços na integração são os da hortifruticultura, da avicultura, o florestal e o pecuário (ERTHAL, 2006).

2.1.1 O COMPLEXO DO MILHO

A cadeia do milho (Figura 1) é bem extensa, como visto na figura acima, ele é matéria prima para uma infinidade de produtos, com diversas formas de preparos e transformações, assim como faz parte de outras muitas cadeias, principalmente do agronegócio. Parte da produção goiana e brasileira é consumida pelo mercado interno e parte exportada para outros países. Cada segmento deste cereal tem determinada demanda que no Brasil segue tal composição:

- Consumo interno: 78%;
- Consumo não comercial (ou consumo no próprio imóvel rural): 7%;
- Exportação: 12%;

- Sementes/perdas: 3%.

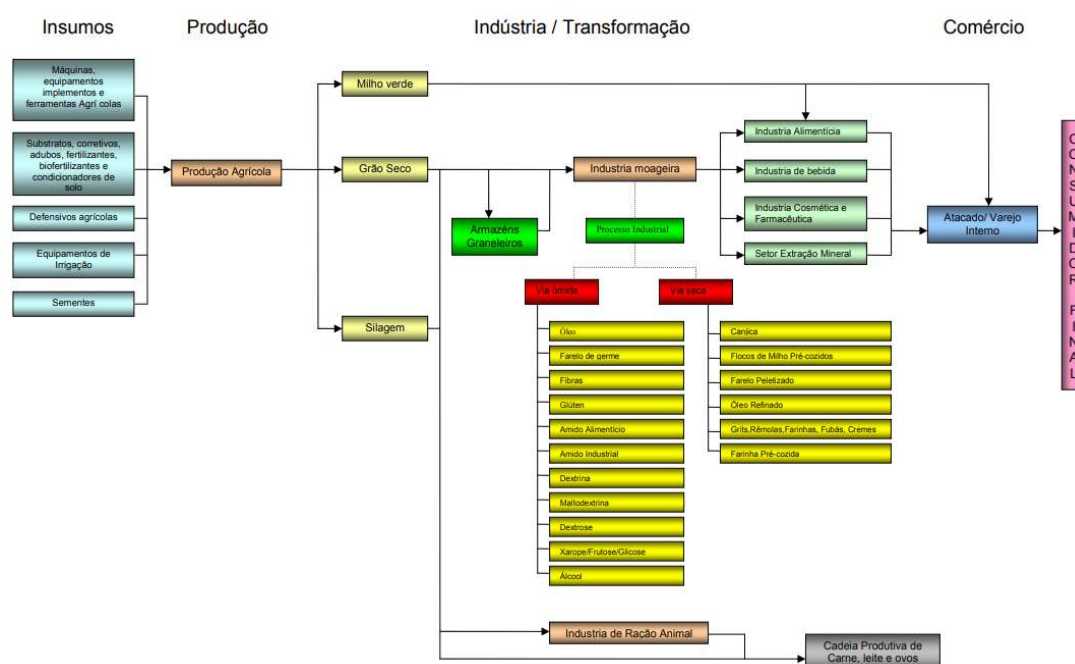


Figura 1: Cadeia Produtiva do milho

Fonte: Almanaque do Campo (2018).

O consumo de milho interno pode ser dividido da seguinte forma: - Avicultura de corte, 40%; - Avicultura de postura, 8%; - Suinocultura, 25%; - Bovinocultura, 9%; - Outros animais, 3%; - Indústria moageira, 15% (EMBRAPA, 2011).

Em lado oposto aos grandes latifundiários, mesmo a agricultura familiar pode se fortalecer subordinando à empresa com a qual estabeleceu contrato, podendo, quando se finalizam os contratos, não os renovar, mas buscar engajamento em outros complexos semelhantes. Como a agricultura familiar tem menor poder de mercado, pode se vir obrigada a acatar as regras impostas pelas grandes empresas (SORJ, 2008) mas, em compensação, se vê abastecida de transporte para a carga produzida, insumos, assistência técnica, créditos, embora nunca tenha o direito de fixar os preços da sua mercadoria (ERTHAL, 2006).

Em maio de 2016, depois de dezoito anos em discussão no Congresso Nacional, foi promulgada a Lei da Integração, Lei nº 13.288, que cria dois órgãos importantes: FONIAGRO (Fórum Nacional de Integração), incumbido de definir os padrões de cálculo dos valores referenciais a serem pagos aos produtores; e CADEC (Comissões de Acompanhamento, Desenvolvimento e Integração), encarregado de supervisionar itens contratuais. Espera-se que a Lei de Integração torne essas relações de trabalho mais satisfatórias, partindo da definição, no artigo 2º. I, que a Integração constitui uma relação entre integrados e integradores, edificada sobre responsabilidades e obrigações de ambos os lados, estabelecida por meio de contrato, e voltada para o planejamento, industrialização, produção e comercialização de matéria-prima, bens de consumo final ou intermediários (BRASIL, 2016).

Portanto, o milho é um produto bastante cultivado e disseminado, pois além de fazer parte da subsistência do ser humano, faz parte da cadeia produtiva de diversos outros produtos. Tem crescido a produção ano após ano, com aumento na produtividade com o uso de tecnologias e subsídios do governo.

2.2 PANORAMA DO MILHO NO BRASIL E EM GOIÁS

Atualmente, a dinâmica de consumo de alimentos no mundo está direcionada para os países emergentes. A urbanização e o aumento da renda *per capita* mundial impulsionaram o crescimento desses países, incluindo o Brasil; e a demanda por carne, soja e milho cresceram 20%, 38% e 17%, respectivamente. O Brasil é o terceiro maior exportador mundial de milho e exporta cerca de 86 milhões de toneladas, ficando atrás apenas da China e dos Estados Unidos. Segundo os dados da USDA – United States Department of Agriculture – a produção brasileira deverá aumentar em 29% (PNLP, 2016).

Em todo esse contexto, segundo dados da CONAB (2018), Goiás se classifica como o quarto maior estado na produção da *commodity*, com cerca de 7,7 milhões de toneladas ao ano. Fica atrás do Mato Grosso, com uma produção quase três vezes maior, seguido do Paraná com 16,2 milhões de toneladas, e do Mato Grosso do Sul, com 8,3 milhões de toneladas. Ainda assim, no ano de 2014, o estado era o terceiro maior produtor, com uma produção superior a 9 milhões de toneladas e um dos maiores rendimentos médio, por volta de 6,5 mil kg por hectares.

Nesse contexto, cabe a demonstração da produção, da área plantada e colhida, da quantidade produzida, do rendimento médio do milho, entre os anos de 2000 e 2014 no Brasil, que teve um incremento na área plantada em torno de 25% ao passo que a produção cresceu quase que 150% neste mesmo período, tal fato explicado pela maior produtividade média.

Igualmente, em Goiás, nota-se que a área plantada cresceu 66% e a produção 148%, saltando de 3,6 milhões de toneladas para pouco mais de 9 milhões de toneladas, o rendimento médio cresceu na mesma proporção que a produção, ainda permanecendo com números superiores a produtividade brasileira, cabendo observar os dados acerca do estado de Goiás (IMB, 2018).

É válido mencionar que o ano de 2012 foi o ano de maior participação goiana no cenário brasileiro, alcançando 11,6% da produção nacional e obtendo o maior crescimento da série de dados, aumento na produção na ordem de 43% com relação a 2011, quase 2,5 milhões de toneladas a mais e, por outro lado, no ano de 2003 apenas 7,5% da produção brasileira, com 3,6 milhões de toneladas do grão colhido (CONAB, 2018).

O rendimento médio do milho tem subido no país e em Goiás, porém, a cada ano em proporções menores. Isso, entretanto, não se deve à redução da produtividade goiana, mas ao desenvolvimento da produtividade em outros estados. No ano de 2000, Goiás obtinha consideráveis 60% a mais de rendimento que a média nacional, chegando a 2014 com 25% (PAM/IBGE, 2018).

A partir desse cenário, devemos levar em consideração que Goiás acompanhou todo o processo de desenvolvimento ocorrido no Brasil e, a partir do nascimento de Brasília e a criação da SUDECO – Superintendência de desenvolvimento do centro-oeste, o Estado interferiu diretamente nesse progresso por meio de políticas públicas de investimento e experimentação na agropecuária, que possibilitaram tanto a expansão, como o Programa de Desenvolvimento do Cerrado, POLOCENTRO; o Plano de Desenvolvimento Econômico e Social do Centro-Oeste, PLADESCO; e o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste, FCO. De 1980 a 1989, a produção de milho cresceu 9,41% na região, enquanto no país o crescimento foi de 2,7%. Entre 1990 e 2010, algumas regiões se expandiram economicamente de tal forma a atrair a atenção nacional, tornando-se polos, como é o caso de Rio Verde, por exemplo.

É necessário que o Estado continue intervindo, a fim de se alcançar um progresso ainda maior no setor agroindustrial, respeitando-se a importância da correlação com a preservação ambiental. Segundo o Instituto Mauro Borges (2018), Goiás apresenta uma produção diversificada e tem mostrado ao Brasil sua potencialidade. Durante o período analisado, no ano de 2003, com a economia brasileira em baixa, a agropecuária apresentou maior crescimento na geração de empregos que nos outros setores da economia. Após 2010, verificou-se uma redução no crescimento da economia nacional; contudo, a economia goiana cresce além dos números

brasileiros. Os números fornecidos pelo Instituto mostram o desenvolvimento dos municípios em épocas de recessão nacional. O valor adicionado da agropecuária tem crescido ano a ano. Os números relativos à produção agropecuária dos anos de 2011 e 2012 mostram a liderança de Rio Verde, bem ligada à produção de sorgo, milho, soja e silvicultura.

Três municípios de Goiás se encontram hoje entre os 10 maiores produtores de grãos do Brasil: Cristalina, Jataí e Rio Verde. Também merecem destaque: Chapadão do Céu, Ipameri, Mineiros, Luziânia, Morrinhos, Quirinópolis, Caiapônia, Catalão, Montividiu, e outros. Os principais produtos originados em Goiás, que têm demonstrado expressiva produção, são: milho, soja, tomate, feijão, cana-de-açúcar e algodão, entre os produtos de safra temporária; banana, café, laranja e palmito, entre produtos de safra permanente, e eles estão distribuídos entre vários municípios. O maior município produtor estadual de milho nesses anos foi Jataí, que também se classificou como o segundo maior produtor nacional no ano de 2014, seguido de Rio Verde e Cristalina que aparece na 6ª posição, tendo então Goiás três dos dez maiores municípios produtores brasileiros de milho (PAM/IBGE, 2018).

Ainda assim, é importante pensar que em 2000, Rio Verde produziu 237.500 toneladas de milho, e em 2014, 1.234.500 toneladas – um aumento de mais de 400% na produção. Jataí produziu 357.486 ton. em 2000, e 1.476.000 ton. em 2014 com crescimento acima de 300%. A título de comparação, Chapadão do Céu produziu 318.391 ton. em 2000 e 435.250 ton. em 2014. O desenvolvimento portentoso de Jataí e Rio Verde indica a possibilidade de *clusters* de milho nas regiões. Cristalina também apresentou um crescimento vertiginoso (223.800 ton. em 2000 e 993.000 ton. em 2014) (PAM/IBGE, 2018).

De acordo com os dados da PAM/IBGE (2018), pode salientar que o grupo dos 10 maiores municípios produtores de milho no estado de Goiás, vem ganhando participação com relação aos demais municípios, ao passo que no ano de 2000 tinham concentrado 49% das 3,6 milhões de toneladas produzidas, chegando a 2014, com quase 70% dos mais de 9 milhões de toneladas produzidas em Goiás. Percebe-se que fora Cristalina e Luziânia, todos os outros municípios encontram no Sul Goiano, destacando a tendência histórica da região para os agronegócios. A área plantada dos municípios também sofreu grande variação nesse período estudado.

Rio Verde e Jataí lideram o ranking das duas primeiras posições, com maiores áreas plantadas, 216 mil e 210 mil hectares, respectivamente, e Cristalina logo em seguida com 170 mil hectares. Assim como a produção, os 10 primeiros municípios com maiores áreas de cultivo de milho são responsáveis por quase 70% da área destinada a essa cultura. Fato interessante, porque mesmo que não expressivo, quase todos os municípios goianos produzem o grão (PAM/IBGE, 2018).

Alguns municípios goianos, apesar de sua pequena produção, se destacam por sua grande produtividade, como por exemplo, Água Fria de Goiás, com 10.265 kg/ha de milho, valor 98% superior à média brasileira que é de 5.176 kg/ha e 58% maior que a média goiana que é de 6.469 kg/ha. Ademais, cabe ressaltar o rendimento médio na produção dos 10 maiores municípios com mais alto rendimento (PAM/IBGE, 2018).

A mesorregião do Sul Goiano supera os 75% de participação na quantidade total produzida pelo estado, com 6,8 milhões de toneladas dos 9,1 milhões, logo em seguida figura-se a mesorregião do Leste Goiano, com os municípios de (Cristalina e Luziânia) se destacando, as outras três mesorregiões do estado que juntas contemplam 132 municípios participam com 6,2% da produção no ano de 2014. O reflexo desse desenvolvimento também pode ser apreciado na tabela 10, com relação às mesorregiões goianas (PAM/IBGE, 2018).

Ainda, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), podem-se identificar modificações no número de empregos em algumas atividades, entre 2000 e 2013, reconhecendo um padrão que reflete a situação econômica do período. Destaca-se que a atividade agropecuária gerou apenas 1.225 novos empregos formais em 2006, mas em 2007,

gerou 5.250. Esses dados refletem a crise no setor agropecuário iniciada em 2004, e que se estendeu até 2006, ano de recuo de 3,6% na produção do setor. A recuperação veio em 2007.

A partir, então, de tudo o que foi comentado, deve-se voltar para a proposta principal de análise no presente trabalho: os *clusters* espaciais nos complexos agroindustriais do milho no estado de Goiás no ano 2000 e 2014.

O aumento da produção tornou-se significativo a partir de 2011 e, embora em 2008 o valor da produção tenha sido elevado, é a partir de 2012 que se vê um salto substancial em todos os aspectos analisados, tanto na produção, quanto na área ocupada, como no valor, e no rendimento. O ano de 2012 parece ter sido bastante significativo para a indústria do milho.

O rendimento médio do produto mostra-se bastante equilibrado, com um crescimento gradativo, sem saltos quantitativos extraordinários; contudo, 2011 e 2012 impulsionaram essa produção, o que indica um uso mais inteligente da terra e o processo de evolução quanto ao aproveitamento. Sobre o valor de produção, há que se considerar os valores de mercado, nacional e internacional, que sofrem maiores flutuações. Apenas observando os gráficos, pode-se perceber que algo influenciou as alterações com relação à *commodity*.

Todo esse crescimento da produção de milho no país e em Goiás está atrelado à cadeia produtiva do cereal. O consumo doméstico cresceu 1,4% ao ano até o ano de 2005. No Brasil, o crescimento do consumo doméstico é superior à média de crescimento no mundo. Além disso, a pecuária é o grande motor da produção de milho e maior responsável pelo aumento da demanda. A avicultura e suinocultura consomem 75% da produção destinada à alimentação animal. Isso se deve ao fato de que o Brasil é o primeiro exportador de carne de frango no *ranking* mundial e um dos primeiros de carne suína. Além disso, o consumo interno de carne também tem crescido desde a década de 90. Se o ritmo de crescimento das exportações de aves e suínos cresce acima dos níveis do PIB nacional, esse movimento propulsiona a produção interna de milho (BRASIL, 2007).

3. METODOLOGIA

3.1 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS

A utilização de dados georreferenciados (que além de todas outras informações, também utiliza das coordenadas como referência) faz parte da Análise Exploratória de Dados Espaciais - AEDE e é frequentemente utilizada para verificar a existência de padrões ou distorções espaciais como a variabilidade espacial e a relação espacial, no qual pode indicar a semelhança entre as regiões vizinhas. Esta técnica considera a distribuição e o inter-relacionamento dos dados no espaço, identifica eventos atípicos e evidencia as distribuições espaciais. A AEDE é importante nos estudos dos processos de difusão espacial por mostrar padrões de autocorrelação espacial (dependência espacial entre os objetos geográficos) e dar espaço para o estudo e análise deles (ANSELIN, 1994).

Segundo Almeida (2012), a estatística I de Moran é um coeficiente de autocorrelação espacial com a utilização da autocovariância na forma de produto cruzado. Para valores de I maiores (ou menores) do que o valor esperado $E(I) = -1/[1(n - 1)]$ (h_1), significa que existe autocorrelação positiva (ou negativa), ou seja, os dados estão autocorrelacionados espacialmente, caso contrário, para dados que se aproximam de zero (0) (h_0) – hipótese nula – pois não existe autocorrelação entre os mesmos, sendo portanto, uma situação de aleatoriedade entre os dados espacialmente.

Portanto, a autocorrelação espacial positiva revela que existe uma situação de similaridade entre os valores do atributo estudado e da localização espacial do atributo. Já a autocorrelação espacial negativa revela, por sua vez, que existe uma dissimilaridade entre os valores do atributo considerado e a localização espacial. O I de Moran fornece três tipos de informações: 1) o nível de significância prove a informação sobre os dados estarem distribuídos aleatoriamente ou não; 2) o sinal positivo da estatística I de Moran, desde que significativos,

indica que os dados estão concentrados através das regiões. O sinal negativo, por sua vez, indica a dispersão dos dados; 3) a magnitude da estatística fornece a força da autocorrelação espacial, quanto mais próximo de um, mais forte é autocorrelação e quanto mais próximo de -1 mais disperso estão os dados.

Portanto, o índice de Moran global é a estatística que mensura o grau de dependência espacial ou não aleatoriedade presente em um conjunto de dados, e tem por finalidade medir a correlação espacial. O índice é usado para encontrar o afastamento de uma distribuição espacial eventual permitindo assim localizar paridades de áreas por meio da matriz de vizinhança normalizada e a média global do atributo analisado. De acordo com a equação (1):

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (Z_i - \mu_z)(Z_j - \mu_z)}{\sum_{i=1}^n (Z_i - \mu_z)^2} \quad (1)$$

em que:

- n representa o número de áreas;
- Z_i é o valor do atributo considerado na área i ;
- μ_z é o valor médio do atributo da região de estudo;
- w_{ij} é o elemento ij da matriz de vizinhança normalizada.

Os indicadores globais de autocorrelação espacial, como o Índice I global de Moran, fornecem um único valor como medida da associação espacial para todo o conjunto de dados. Entretanto, quando se dispõe de um grande número de áreas, é muito provável a existência de diferentes regimes de correlação espacial em diferentes sub-regiões (CÂMARA *et al.*, 2002).

Índice de Moran local, para Anselin (1995) é uma ferramenta estatística que serve para testar a autocorrelação espacial local entre a área e seus vizinhos, cujo objetivo é identificar a presença de agrupamentos de áreas semelhantes (clusters), áreas fora do padrão da região (outliers) e de regimes espaciais que, de alguma forma, não são detectados pelo índice de Moran global.

O cálculo do índice de Moran local pode ser expresso baseado na seguinte fórmula matemática da equação (2):

$$I_l = \frac{x_i - \bar{x}}{S} \sum_j w_{ij} \frac{(x_j - \bar{x})}{S}; S^2 = \frac{\sum_i^n (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (2)$$

em que:

- $\bar{x}$ representa a média dos valores observados da variável X ;
- x_i é o valor da variável na posição i ;
- x_j representa o valor da observação em outra posição (em que $j \neq i$);
- S^2 é a variância de X ;
- w_{ij} representa os elementos da matriz W .

Da equação (2) percebe-se que resultados positivos são obtidos onde ocorrem concentrações de valores baixos ou de valores altos do atributo, enquanto resultados negativos decorrem da proximidade entre valores baixos e altos na mesma área. Assim, o índice de Moran local dá uma indicação da homogeneidade, da diversidade e de magnitude dos dados, ou seja, da força de autocorrelação das variáveis.

Segundo Almeida (2012), o diagrama de dispersão de Moran é uma alternativa para visualizar a autocorrelação espacial, o qual mostra a defasagem espacial da variável de interesse no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal (Figura 2).

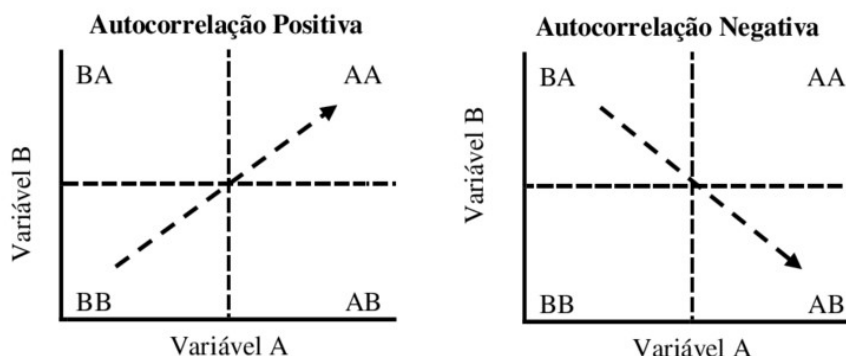


Figura 2: Diagrama de dispersão de Moran
Fonte: Almeida (2012).

Além da medida global de associação linear espacial, esse diagrama fornece várias outras informações, tais como quatro tipos de associação linear espacial, a saber:

- Alto-Alto (AA): uma aglomeração assim indica que as unidades espaciais que fazem parte desta aglomeração mostram altos valores da variável interessada rodeados por unidades que exibem valores também altos, mostrados no 1º quadrante;
- Baixo-Alto (BA): neste caso a variável de interesse no caso de baixo valor é rodeada por outras unidades espaciais de alto valor, aparecem no 2º quadrante;
- Baixo-Baixo (BB): uma congruência de pontos que unidades espaciais de baixo valor também são circundadas por outras unidades espaciais vizinhas de baixo valor, representados no 3º quadrante;
- Alto-Baixo (AB): um agrupamento no qual uma unidade espacial qualquer com um alto valor da variável de interesse é cercada por unidades espaciais com um baixo valor, evidenciado 4º quadrante.

3.2 BASE DE DADOS

A estatística espacial contemplou o uso de dados municipais em *cross-section* (período de 2000 e 2014) 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 a aplicação nesse 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 de valores próximos para alguma variável em questão.

O ano de 2000 foi escolhido em função da elevação da demanda de milho no agronegócio em Goiás, principalmente para a produção de ração e de derivados, enquanto subproduto de alimentação de aves, suínos e bovinos e mais recente para a produção de etanol. A implantação da empresa Perdigão em Rio Verde - GO e Mineiros - GO elevou a demanda do milho, principalmente na Microrregião do Sudoeste de Goiás. Os dados foram coletados da Pesquisa Agrícola Municipal do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (SIDRA/PAM/IBGE) e Instituto Mauro Borges (IMB).

Alguns municípios de Goiás tiveram sua emancipação nos últimos anos, por este fato não apresentam dados colhidos para o ano de 2000, sendo eles: Campo Limpo de Goiás, Gameleira, Ipiranga de Goiás e Lagoa Santa. Os valores monetários foram corrigidos e

deflacionados, para isso foi utilizada a série histórica e acumulada do IPCA que é colhida mensalmente pelo IBGE, e adotando como base dezembro/1993.

As variáveis da pesquisa estão discriminadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Variáveis de Pesquisa

Variáveis	Sigla	Fonte
PIB por habitante	<i>Pibph</i>	SIDRA/IBGE/IMB
Rendimento Médio do Milho	<i>RmMi</i>	PAM / IBGE
Rendimento Médio da Soja	<i>RmSoj</i>	PAM / IBGE
Área Colhida de Milho	<i>AcMi</i>	PAM / IBGE
Área Colhida de Soja	<i>AcSoj</i>	PAM / IBGE
Quantidade Produzida de Milho	<i>QpMi</i>	PAM / IBGE
Quantidade Produzida de Soja	<i>QpSoj</i>	PAM / IBGE

Fonte: Elaboração própria, a partir dos dados fornecidos pelo IMB e IBGE (2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL GLOBAL E LOCAL UNIVARIADA E CLUSTERS ESPACIAIS

A autocorrelação espacial global pode ser analisada com a utilização dos diagramas de dispersão de Moran. O diagrama de dispersão de Moran construído para a área colhida de milho em Goiás (Figura 3) mostra que há relação positiva da variável de interesse, área colhida de milho (*acmi*) e a área colhida defasada (*lagged acmi*). Isso indica que municípios com grande extensão de área colhida de milho estão localizados próximos de municípios com características semelhantes. Observa-se que há tendência de elevação do valor do índice de Moran de $I = 0,00677$ no ano de 2000 para $I = 0,30415$ em 2014, com significância estatística, revelando a existência de um movimento de maior autocorrelação destas variáveis, pois se aproxima de um (1) positivo, ou seja, há maior homogeneidade nos dados quanto a expansão da área colhida no estado.

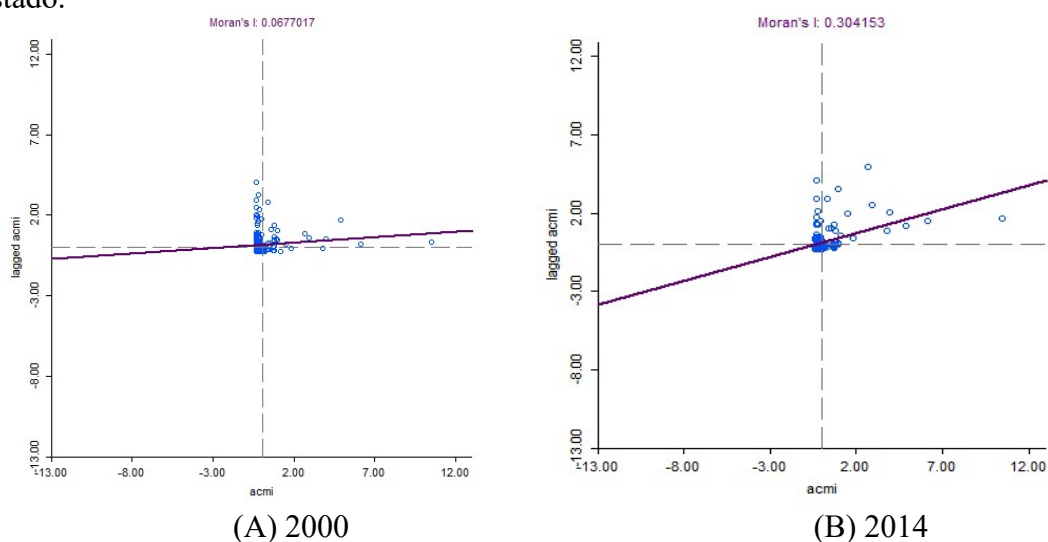


Figura 3: Diagramas da Dispersão de Moran para área colhida e defasada do milho, período de 2000 e 2014

Fonte: IBGE, 2018. Elaboração própria

Os diagramas de dispersão apresentados também revelam a existência da autocorrelação positiva entre a variável de interesse produtividade média do milho (*rmmi*) e a produtividade média defasada (*lagged rmmi*). Isso quer dizer que as áreas de alta produtividade média de milho nos municípios goianos são contíguas de áreas de municípios de elevada produtividade, configurando a formação do *cluster* Alto-Alto (AA), concentrado no primeiro quadrante. A

elevação do valor de $I = 0,38634$ em 2000 para $I = 0,54323$ em 2014, com significância estatística, revela uma maior concentração de municípios com autocorrelação positiva entre as variáveis, conforme o valor se aproxima de + 1 (Figura 4).

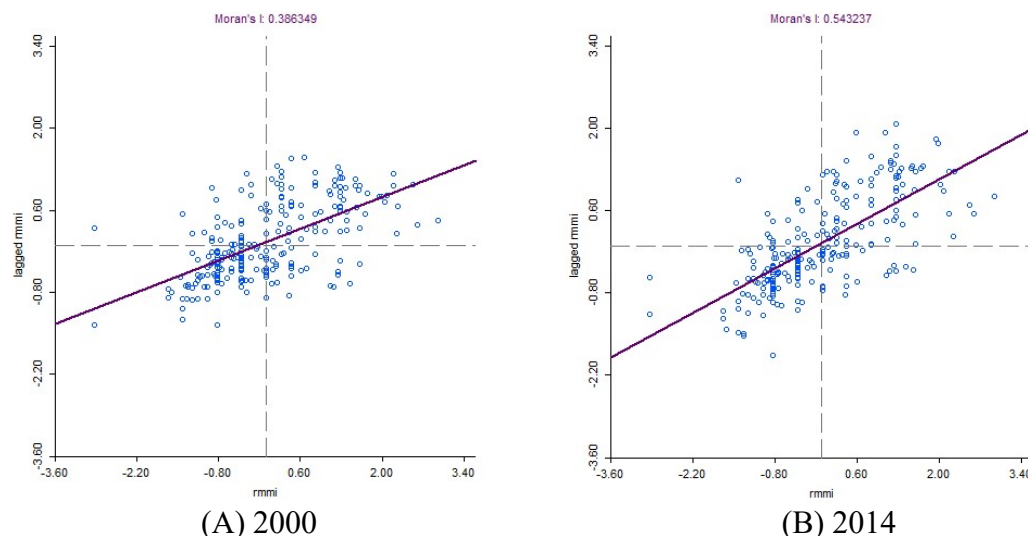


Figura 4: Diagramas da Dispersão de Moran para produtividade média e defasada do milho, período de 2000 e 2014

Fonte: IBGE, 2018. Elaboração própria

Para a análise da autocorrelação espacial local, o mapa de *cluster* LISA complementa as informações do diagrama de dispersão de Moran global. Sendo assim para facilitar a análise de identificação de possíveis *clusters* e a visualização deles, distribuídos espacialmente.

A partir dos dados coletados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM/IBGE) é possível analisar e identificar a presença ou não de *clusters* espaciais onde estão localizadas as áreas de cultivo de milho no estado de Goiás, objetivo principal do trabalho. Pode-se notar que os *clusters* formados são estatisticamente significativos para o I de Moran local ao considerar a área colhida do milho nos anos de 2000 e 2014. Como pode observar existe um padrão de associação espacial da área colhida de milho, confirmada pela autocorrelação positiva observada nos diagramas anteriores.

De acordo com a Figura 5, em 2000, para essa mesma variável foram identificados *clusters* Alto-Alto que contempla 10 municípios, saltando para 12 em 2014, concentrados basicamente ao sul do estado. Porém os outros *clusters* Baixo-Alto e Alto-Baixo tiveram perda significativa de 33 municípios para 21 em 2014.

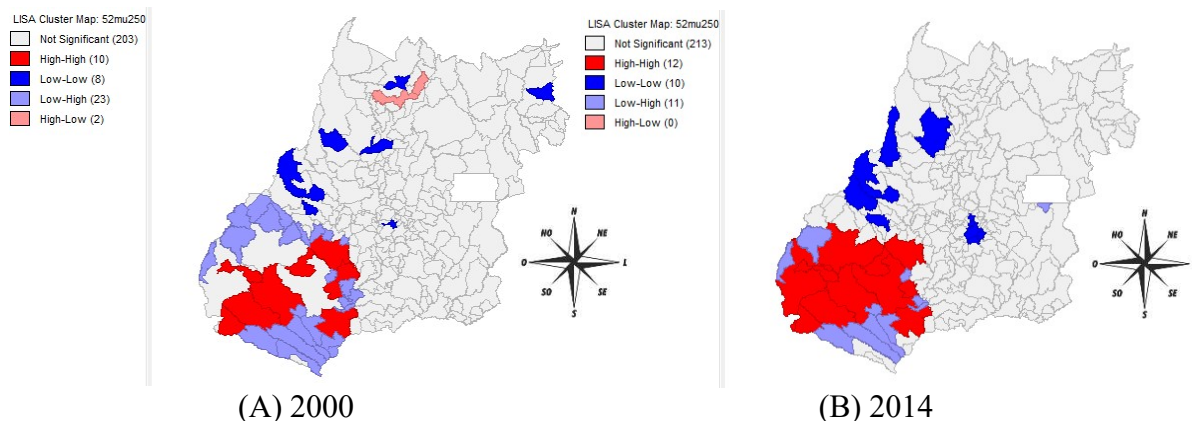


Figura 5: Mapa de *Clusters* LISA para área colhida do milho, período de 2000 e 2014

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

Fonte: IBGE, 2018. Elaboração própria

Por meio do I de Moran local, identifica-se que os agrupamentos sugeridos pelo teste global são estatisticamente significativos, uma vez que foi rejeitando a hipótese nula (h_0), de distribuição aleatória da área colhida de milho no espaço, confirmando a dependência espacial local.

A Figura 6 mostra que há um padrão na associação espacial da produtividade média do milho no estado, com uma forte correlação positiva (AA) localizada ao sul, enquanto o norte possui uma forte correlação negativa (BB). Em 2000 se identificava 59 municípios na condição (AA) e 46 municípios na condição (BB), ao passo que em 2014, os dois reduziram, passando para 49 e 35, respectivamente.

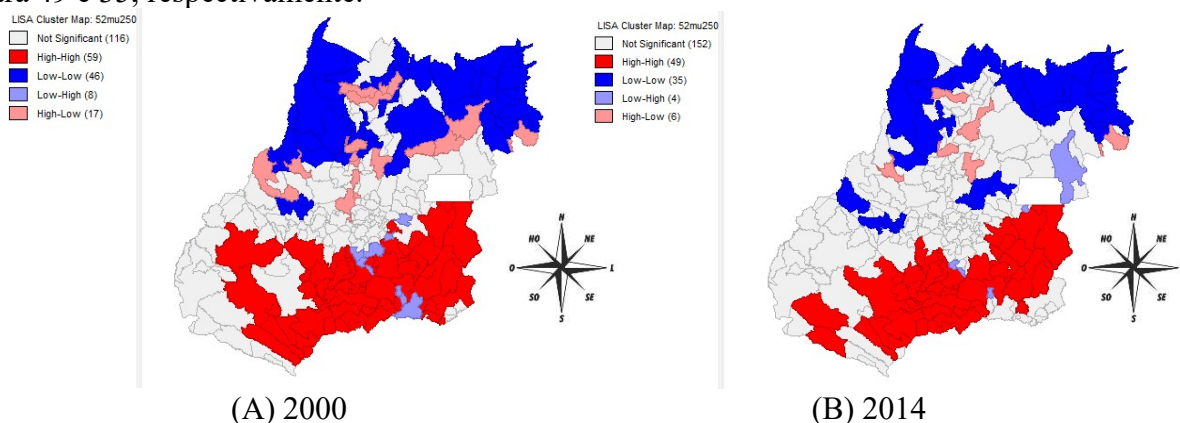


Figura 6: Mapa de Clusters LISA para produtividade média do milho, período de 2000 e 2014
Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.
Fonte: IBGE, 2018. Elaboração própria

Portanto, utilizando do I de Moran global e local, verifica-se a existência da alta associação espacial positiva univariada da produtividade média e da área colhida do milho no estado de Goiás. Contudo de 2000 para 2014, muitos municípios que já figuravam ou tinham certo padrão de associação não se consolidaram como clusters municipais significativos. Em contrapartida, outros surgiram e já tem grande importância. Isso mostra que o cultivo do milho é irregular, no que tange a sua produção, pois fatores externos impactam, como o clima, os custos de oportunidade de se cultivar outras culturas como a cana-de-açúcar entre outros.

4.2 AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL LOCAL BIVARIADA E CLUSTERS ESPACIAIS

Para a análise da autocorrelação espacial local bivariada, pode-se recorrer também aos diagramas de dispersão. De acordo com a Figura 7, existe autocorrelação positiva entre a variável de interesse, produtividade do milho (rmmi) e a variável defasada da área colhida (lagged acmi), ou seja, estão autocorrelacionadas espacialmente. A elevação do valor de $I = 0,17494$ em 2000 para $I = 0,22259$ em 2014, com nível de significância estatística de $p = 0,05$, revelando uma maior concentração de municípios com autocorrelação positiva entre as variáveis.

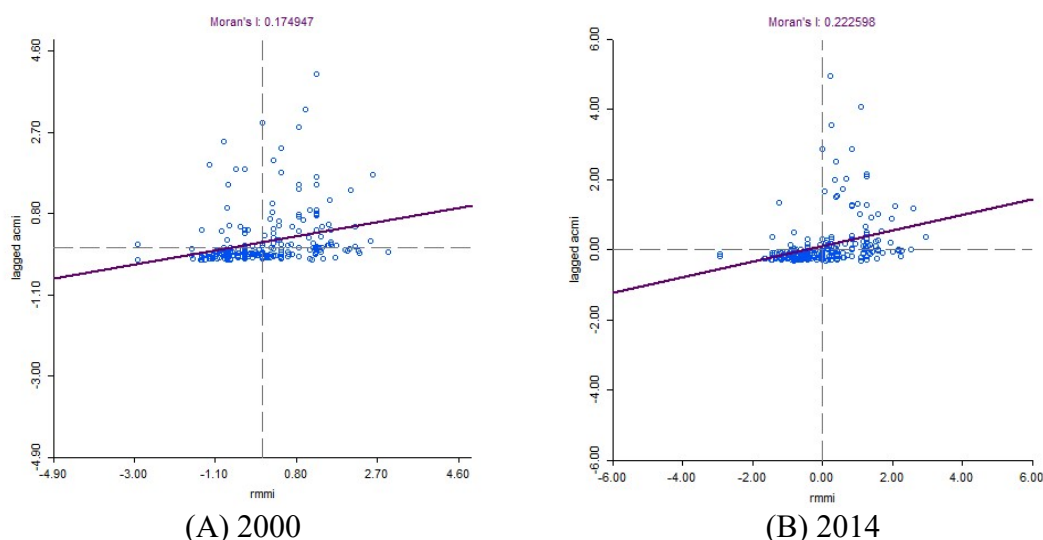


Figura 7: Diagramas da Dispersão de Moran bivariado para produtividade média e área colhida do milho, período de 2000 e 2014
Fonte: IBGE, 2018. Elaboração própria

Também foi investigada a autocorrelação espacial bivariada entre as seguintes variáveis: área colhida defasada de milho com área colhida de soja, área colhida defasada de milho com rebanho bovino e área colhida defasada de milho com PIB per capita, já que são atividades bastante comuns no estado e como medida de renda do município.

A Figura 8 mostra que para o ano de 2000, foram encontrados os valores de $I = 0,08252$ em 2000 e de $I = 0,32191$ em 2014, com nível de significância estatística de $p < 0,05$, evidenciando a rotação de culturas existente no estado soja/milho. As áreas de soja estão autocorrelacionadas espacialmente com as áreas de milho defasadas. Com relação da área colhida defasada do milho e o PIB per capita, o incremento no índice foi em menor expressão de $I = 0,20509$ em 2000 para $I = 0,28060$ em 2014, com nível de significância estatística de $p < 0,05$, embora haja autocorrelação positiva, pois nos municípios onde se cultiva a cultura do milho, estes apresentam um PIB per capita elevado, ou seja, grandes áreas de milho conjugadas com alto PIB per capita.

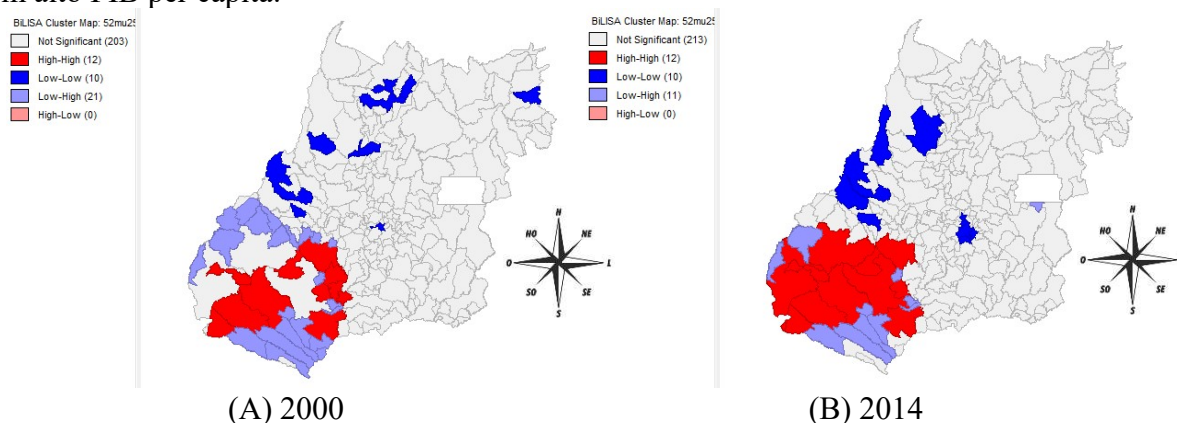


Figura 8: Mapa de Clusters LISA bivariado área colhida do milho e área colhida de soja, período de 2000 e 2014

Nota: a pseudossignificância empírica é baseada em 999 permutações aleatórias. Nível de significância de 0,05.
Fonte: IBGE, 2018. Elaboração própria

De acordo com o mapa de *clusters*, o cultivo de milho e soja permaneceram espacialmente concentrados nas mesmas regiões (Sudoeste Goiano), com algumas alterações,

porém com os dois principais tipos de *clusters* (AA) e (BB) com quantidade de municípios inalterada, 12 e 10, respectivamente.

4.3 OS *CLUSTERS* ESPACIAIS DO MILHO

De acordo com o Quadro 2, as variáveis analisadas permitem a relacionar os municípios que compõem os *clusters* espaciais do milho para os anos de 2000 e 2014. São considerados nesta análise os *clusters* Alto-Alto (AA), conforme autocorrelação entre as variáveis destacadas.

Além do aspecto institucional que não foi abordado neste trabalho aliado às dificuldades de infraestrutura e compartilhamento de informações entre os agentes num ambiente de competição perene, estas, sem dúvida, são as maiores dificuldades enfrentadas nesse ambiente de aglomeração produtiva. Mas, embora apresente características tanto de competição como de colaboração, os *clusters* surgem para acelerar a introdução de novos produtos no mercado, difundir a tecnologia, tornar mais fácil o acesso a novos canais de distribuição, bem como chegar a novos mercados, reduzir os custos na produção, coparticipar os riscos, ultrapassando as muitas barreiras legais para que os lucros cresçam, e o desenvolvimento tanto econômico como social e ambiental da região como um todo se manifeste efetivamente (PORTER, 1998).

Quadro 2 - Resumo dos *clusters* espaciais do milho AA⁵: identificação e classificação dos *clusters* espaciais univariados e bivariados, variáveis produtivas, 2000 e 2014

Variáveis	Ano	Municípios - <i>Clusters</i> (AA)
<i>acmi x lagged acmi</i>	2000	Acreúna, Chapadão do Céu, Jataí, Montividiu, Paraúna, Perolândia, Portelândia, Quirinópolis, Santa Helena de Goiás, Serranópolis.
	2014	Acreúna, Caiapônia, Chapadão do Céu, Jataí, Mineiros, Montividiu, Paraúna, Perolândia, Portelândia, Quirinópolis, Rio Verde, Serranópolis.
<i>acmi x acsoj</i>	2000	Acreúna, Chapadão do Céu, Jataí, Montividiu, Paraúna, Perolândia, Portelândia, Porteirão, Quirinópolis, Santa Helena de Goiás, Serranópolis, Turvânia.
	2014	Caiapônia, Chapadão do Céu, Jataí, Mineiros, Montividiu, Paraúna, Perolândia, Portelândia, Quirinópolis, Rio Verde, Santa Helena de Goiás, Serranópolis.
<i>acmi x rmmi</i>	2000	Acreúna, Aparecida do Rio Doce, Aporé, Cachoeira Alta, Caçu, Castelândia, Chapadão do Céu, Itajá, Itarumã, Jataí, Maurilândia, Montividiu, Palestina de Goiás, Paranaiguara, Paraúna, Perolândia, Porteirão, Portelândia, Quirinópolis, Santa Helena de Goiás, Santa Rita do Araguaia, Santo Antônio da Barra, São João da Paraúna, São Simão, Serranópolis, Tuverlândia.
	2014	Acreúna, Aparecida do Rio Doce, Aporé, Cachoeira Alta, Caiapônia, Caçu, Castelândia, Chapadão do Céu, Cidade Ocidental, Itarumã, Jataí, Mineiro, Montividiu, Paraúna, Perolândia, Portelândia, Quirinópolis, Rio Verde, Santa Rita do Araguaia, São João da Paraúna, Serranópolis, Tuverlândia.

Vale ressaltar, ainda, que os *clusters* colocam em evidência a questão da responsabilidade social, na medida em que articulam o crescimento econômico, pautado também na sustentabilidade, na proteção ambiental e na equidade social, segundo afirmam

⁵ O modelo do resumo dos *clusters* espaciais do milho foi baseado no trabalho de tese de Queiroz (2016), intitulado “Estruturas de Governança no Complexo Agroindustrial Sucroalcooleiro Goiano” que aborda a existência de *clusters* espaciais no setor sucroalcooleiro em Goiás na consolidação de territórios canavieiros no estado.

Santos e Oliveira (2010). Assim, quando um *cluster* está, de fato, envolvido com essa RS – Responsabilidade Social – assume perspectiva integrada e global, de forma participativa e por meios inovadores, interagindo com problemas sociais locais. A integração com órgãos governamentais, universidades e ONGs leva o benefício para diferentes grupos sociais, e, cada um em sua esfera de atuação, compactua com o progresso social. A evolução da competitividade do *cluster* gera, por consequência, o incremento do desempenho econômico local e a melhora na qualidade de vida.

Já na concepção espacial, a análise leva a pergunta: Existem *clusters* espaciais, considerando o complexo agroindustrial em Goiás? Caso existam, em que regiões eles estão localizados no estado de Goiás? Percebem-se ligeiras alterações nos municípios goianos que possuem autocorrelação no cultivo do milho, em sua grande parte, sendo que estes estão localizados espacialmente na Mesorregião do Sul Goiano, sendo a maioria pertencente à Microrregião do Sudoeste de Goiás. Historicamente essa região é considerada de alta produtividade e produção, seja para criação de bovinos, suínos e galináceos, ou seja, para a produção de alimentos (cana-de-açúcar, soja, sorgo e milho) o que gera a ideia de uma conformação e consolidação do complexo agroindustrial de grãos, sucroenergético e de carnes, resultado já corroborado por Queiroz (2016) para o setor sucroenergético. Portanto, pode-se afirmar que a implantação da empresa *BR Foods* (Perdigão) em Rio Verde e Mineiros, ampliou ainda mais as ramificações e ligações desta cadeia produtiva para se consolidar como um *cluster*, ou aglomeração produtiva e também espacial.

Em resumo, respondendo à indagação central desse trabalho de pesquisa, sobre a existência ou não de *clusters* espaciais do milho nos municípios goianos. Pode-se confirmar que os municípios da Mesorregião Sul Goiano apresentam características bastante similares para a formação dos *clusters* espaciais do milho, são eles: Acreúna, Caiapônia, Chapadão do Céu, Jataí, Mineiros, Montividiu, Paraúna, Perolândia, Portelândia, Quirinópolis, Rio Verde, Santa Helena e Serranópolis. Contudo ainda é precoce para afirmar que tais municípios são *clusters* espaciais consolidados, visto que outras variáveis deveriam ser consideradas no estudo como: outras atividades econômicas nestes municípios, os aspectos econômicos, institucionais, políticos, estruturas de governanças, coordenação dos agentes na cadeia produtiva, como as integrações verticais e horizontais.

Portanto, o que se verifica é a presença de padrões estatísticos entre as variáveis produtivas e econômicas, resultando na identificação de possíveis *clusters* espaciais nos municípios produtores de milho no estado de Goiás.

Entretanto, além da espacial, numa perspectiva mais ampla, Rezende e Diniz (2013) analisaram a importância da identificação de aglomerações produtivas, a partir da análise de concentração, especialização e localização. Eles afirmam a impossibilidade de se alcançar uma resposta definitiva sem um estudo de campo, já que na organização produtiva local há muita singularidade e que o perfil histórico e evolutivo, bem como as ações institucionais e organizacionais locais, o aporte social e cultural interferem na determinação de um *cluster*, ou na própria definição do termo. Mesmo diante dos cálculos, os autores afirmam que é necessário, para se configurar uma microrregião como *cluster*, acerca do nível de especialização, lançando mão de critérios e filtros que estipulam o número de estabelecimentos envolvidos e o volume de empregos gerados. Mas esse tipo de controle é imprescindível, porque algumas caracterizações podem ocorrer devido à presença de uma grande empresa na região – o que geraria muitos empregos, mas não caracterizaria um *cluster*, ou porque uma alta especialização local pode estar ligada a uma baixa densidade da estrutura industrial – o que, na contramão, não geraria um número elevado de empregos, mas por causa da baixa estrutura, a especialização seria fortalecida.

O trabalho apresenta algumas limitações, seria necessário realizar um estudo detalhado de toda a região produtora de milho, analisando quais empresas estão envolvidas no processo

produtivo, quanto elas geram de emprego, que tipo de relação se estabelece entre os produtores e a indústria, qual a proporcionalidade de influência dessas empresas em cada município produtor; assim poderíamos conferir com exatidão acerca da existência de suporte industrial para o aumento da produtividade do milho entre os anos de 2000 a 2014. O valor de produção de milho em Goiás passou de R\$ 642.598,00 para R\$ 2.855.049,00. O rendimento do produto passou de 4.357 quilos por hectare para 6.469 quilos por hectare plantado. A produção total, como já foi observado anteriormente, passou de 3.659.475 para 9.088.029 toneladas no mesmo período. Essas regiões têm capacidade de interação e coordenação em nível local, e as empresas funcionam com capacidade de interação interna, mas também coordenação externa.

A competitividade do produto no mercado nacional e mundial merece consideração. A busca por novos mercados é imprescindível, o crescimento é inevitável, mas há outras implicações. Conseguir manter a qualidade da produção ou a qualidade do preço do produto são algumas delas. O crescimento da agroindústria avícola e suína na região também é um fator relevante para o aumento da produção do milho, que passou a atender com maior volume o mercado interno, além de avançar nas exportações. Portanto, deve-se avaliar mais atentamente quais fatores tem proporcionado esse impulso na região. Torna-se imperativo pensar no avanço que as indústrias aportam, mas também o estudo detalhado com base científica sobre esses temas serve para que se possam detectar benefícios e, por outro lado, problemas advindos dessa industrialização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia aplicada no presente trabalho possibilitou verificar a partir dos dados e variáveis, a identificação dos municípios mais dinâmicos que compõem os *clusters* espaciais, no que tange ao cultivo do milho nos anos de 2000 e 2014.

Verifica a existência da produção de milho em quase todos os municípios do estado, produto de subsistência básica, presente na alimentação humana e animal, de fácil aceitação e plantio. Enquanto a área colhida de milho no estado de Goiás aumentou 67%, a produção cresceu quase 150% entre 2000 e 2014, ou seja, a produtividade desse cultivo teve incremento de 50% em 14 anos, considerando que outros grãos também podem ser muito bem plantados no Cerrado e são concorrentes diretos, são números bastante expressivos.

De modo geral, a produção de milho em Goiás tem aumentado bastante nos últimos anos, combinando a vinda de agricultores do sul do país, em busca de terras de menor preço, e almejando lucros maiores, com incentivos do governo estadual para plantio e cultivo de alimentos – através de programas sociais e subsídios, alinhado com o melhoramento de grãos e sementes e todo um maquinário tecnológico, fez com que a produção aumentasse consideravelmente, acompanhada pela demanda interna.

Como foi observado no decorrer deste trabalho, alguns municípios apresentam fortes autocorrelações entre algumas variáveis, indicando grande tendência de serem considerados *clusters* espaciais e devido a sua contiguidade e circunvizinhança geográfica com outros municípios com forte inter-relação entre si.

Pode-se confirmar que os municípios da Mesorregião Sul Goiano apresentam atributos bastante análogos para a formação dos *clusters* espaciais do milho, são eles: Acreúna, Caiapônia, Chapadão do Céu, Jataí, Mineiros, Montividiu, Paraúna, Perolândia, Portelândia, Quirinópolis, Rio Verde, Santa Helena e Serranópolis.

Segundo a definição de *cluster* para Porter, abordada anteriormente, pode-se concluir estatisticamente que os resultados aqui encontrados são conclusivos quando se refere a *clusters* espaciais, considerando-se que foi utilizada a metodologia adequada para esses casos. Entretanto ainda é precoce afirmar que tais municípios sejam *clusters* espaciais do milho e estão consolidados, visto que apenas dados estatísticos não são suficientes para analisar as aglomerações produtivas, já que outros aspectos devem ser levados em consideração, como:

econômicos, institucionais, políticos, cooperação, estruturas de governanças, coordenação dos agentes na cadeia produtiva, como as integrações verticais e horizontais. Um estudo mais aprofundado e robusto seria necessário para afirmar que esses municípios já se consolidaram e as mudanças significativas que ocorreram nos mesmos são frutos destas aglomerações.

Pode-se sugerir a elaboração de projetos locais para estimular e expandir a cooperação entre diversas instituições públicas e privadas, relacionadas direta e indiretamente à cultura do milho, buscando assim um maior incentivo às empresas, financiamentos e compartilhamento de riscos, assim como programas de incentivos à modernização e inovação.

Deve-se avaliar a aplicação desta metodologia para outras regiões brasileiras, pois com um país com dimensões continentais, discrepâncias regionais são recorrentes em grande parte das pesquisas realizadas, então para se manter a eficiência do estudo é necessário o bom senso, um maior entendimento a respeito da localidade estudada e da estrutura econômica regional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. **Econometria Espacial**. Campinas, SP: Editora alínea. 2012.

ANSELIN, L. *Exploratory spatial data analysis and geographic information systems*. In: PAINHO, M. (Ed.) **New tools for spatial analysis: proceedings of the workshop**. Luxemburgo: EuroStat. 1994.

ANSELIN, L. *Local indicators of spatial association - LISA*. **Geographical analysis**, 1995.

BORGES, Luciana Diniz. Agrotóxicos e seus efeitos na saúde pública: um panorama evolutivo. In ROCHA, Lilian Rose Lemos; PINTO, Gabriel R. Rozendo; NUNES, Leandro Soares. **Caderno de pós-graduação em direito: novas tendências em direito ambiental**. PINTO, Gabriel R. Rozendo Pinto, et al. (orgs); Brasília: UniCEUB: ICPD, 2016.

BRAGAGNOLO, Cassiano; BARROS, Geraldo Sant'Ana de Camargos. Impactos dinâmicos dos fatores de produção e da produtividade sobre a função de produção agrícola. In **RESR**, v. 53, n. 01, Piracicaba-SP, p. 031-050, Jan/Mar 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/resr/v53n1/0103-2003-resr-53-01-00031.pdf>> Acesso em 22/05/2018.

BRASIL. **Lei nº 13.288/2016**. Dispõe sobre os contratos de integração, obrigações e responsabilidades nas relações contratuais entre produtores integrados e integradores, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13288.htm> Acesso em 22/02/2018.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cadeia produtiva do milho**. Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura; PINAZZA, Luiz Antonio. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007. Disponível em: <<http://repiica.iica.int/docs/B0592p/B0592p.pdf>> Acesso em 22/05/2018.

CONAB. **Conjuntura Agropecuária**. 2018. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudo.php?a=525&t=2>> Acesso em 28/02/2018.

CÂMARA, G.; DRUCK, S.; CARVALHO, M. S.; MONTEIRO, A.V.M. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. São Paulo: INPE, 2002.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **O produtor pergunta, a Embrapa responde** (2011). Embrapa Empresa Tecnológica, Brasília-DF. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80982/1/economia.pdf> Acesso em: 28/02/2018

- ERTHAL, Rui. Os complexos agroindustriais no Brasil – Seu papel na economia e na organização do espaço. In **Revista geo-paisagem (on line)**, Ano 5, nº 9, 2006. Disponível em: <http://www.feth.ggf.br/complexos.htm#_ftn2> Acesso em 22/05/2018.
- GIARRACCA, NORMA. Complejos agroindustriales y la subordinación del campesinato. Algunas reflexiones y el caso de los tabacaleros mexicanos. In: **Estudios Rurales Latinoamericanos**, vol 8 (1), enero - abril, Bogotá, 21 - 39. 1985.
- GRAZIANO DA SILVA, J. O novo rural brasileiro. In **Nova Economia**, v. 7, n. 1, Belo horizonte. P. 43-81, 1997. Disponível em: <http://www.geografia.fflch.usp.br/graduacao/apoio/Apoio/Apoio_Valeria/flg0563/1s2015/RURBANO7.pdf> Acesso em 22/05/2018.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. PAM – **Pesquisa Agrícola Municipal**, vários anos. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>. Acesso em jan. fev. mar. Abr. mai. De 2018.
- IMB – Instituto Mauro Borges. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/>> Acesso em 02/05/2018.
- MARTINE, George. A trajetória da modernização agrícola: a quem beneficia? In **Lua Nova**, n. 23, 1991. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ln/n23/a03n23.pdf>> Acesso em 22/05/2018.
- MÜLLER, G. **Complexo Agroindustrial e Modernização Agrária**. São Paulo: Hucitec: EDUC, 1989.
- PNL – PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA PORTUÁRIA. **Projeção de demanda e alocação de cargas** – Ano-base 2016. Disponível em: <www.portosdobrasil.gov.br/...1../ProjeodeDemandaeAlocaodeCargas2016PNLP.pdf> Acesso em 22/05/2018.
- PORTER, Michael E.. *Clusters and the new economics of competition*. **Harvard Business Review**. November-December 1998
- QUEIROZ, A. M. Estruturas de governança no complexo agroindustrial sucroalcooleiro goiano. Uberlândia-MG: [310], 2016. **Tese (Doutorado)** – Universidade Federal de Uberlândia, 2016.
- REZENDE, Autenir Carvalho de; DINIZ, Bernardo Palhares Campolina. In: **REDES - Rev. Des. Regional**, v. 18, n. 2, p. 38 - 54, maio/ago, Santa Cruz do Sul, 2013.
- SANTOS, Maria João; OLIVEIRA, Carla Montefusco de. Clusters locais de responsabilidade social das organizações: possibilidades e limites em debate. In **Revista Cronos**, Natal-RN, v.11, n.1,47, jul/ago. p. 47-62. 2010.
- SORJ, Bernardo. **Estado e classes sociais na agricultura brasileira**. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, [online] 2008. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/cjnwk/pdf/sorj-9788599662281.pdf>> Acesso em 22/05/2018.

EDITORIAL

**FACE – Faculdade de Administração,
Ciências Contábeis e Ciências
Econômicas**

Curso de Ciências Econômicas

Direção FACE

Prof^ª. Andrea Freire de Lucena

Vice-Direção FACE

Prof^ª. Daiana Paula Pimenta

**Coordenação do Curso de Ciências
Econômicas**

Prof. Everton Sotto Tibiriçá Rosa

Endereço

Campus Samambaia, Prédio da FACE –
Rodovia Goiânia/Nova Veneza, km. 0 –
CEP 74690-900, Goiânia – GO.
Tel. (62) 3521 – 1390

URL

<http://www.eco.face.ufg.br>

**SÉRIE DE TEXTOS PARA
DISCUSSÃO DO CURSO DE
CIÊNCIAS ECONÔMICAS DA UFG**

Coordenação e Editoração

Prof. Sandro Eduardo Monsueto

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos que contam com a participação de pesquisadores do Curso de Ciências Econômicas da FACE/UFG. As opiniões contidas nesta publicação são de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não representando necessariamente o ponto de vista do Curso ou da FACE/UFG. É permitida a reprodução, desde que citada a fonte.