

ANÁLISE DA EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM GOIÁS

Analysis of sugarcane expansion in Goiás

DOI: 10.48075/igepec.v26i3.29741

Gabriela Nobre Cunha
Antonio Pasqualetto

ANÁLISE DA EXPANSÃO DA CANA-DE-AÇÚCAR EM GOIÁS

Analysis of sugarcane expansion in Goiás

Gabriela nobre Cunha
Antonio Pasqualetto

Resumo: A cana-de-açúcar avança em Goiás, gerando preocupações. Objetivou-se avaliar a expansão do cultivo da cana-de-açúcar em Goiás. Para tanto, na metodologia, realizou-se levantamento de dados sobre a área cultivada, a produção, a produtividade e a receita bruta da cana-de-açúcar por mesorregião no período de 2010 a 2019 junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB. Os Resultados demonstraram expansão da lavoura de cana-de-açúcar em todas as mesorregiões do Estado, destacando-se a mesorregião Sul com maior área plantada, produção e receita, junto com a mesorregião Leste com maiores produtividades. Na mesorregião Sul, as microrregiões Sudoeste Goiano, Quirinópolis e Meia Ponte e o município de Quirinópolis com maior quantidade produzida. A cana-de-açúcar representa importante receita dentre as culturas na região Centro e está se estabelecendo nas mesorregiões Norte e Noroeste de Goiás. Os impactos locais e regionais são sentidos no aspecto econômico, pelas receitas geradas e retorno aos municípios produtores, no aspecto social, pela geração de emprego e renda familiar, contribuindo sobremaneira para o desenvolvimento do estado de Goiás.

Palavras-chave: *Saccharum* spp. Sucroalcooleiro. Agroindústria.

Abstract: *Sugarcane advances in Goiás, generating concerns. The objective was to evaluate the expansion of sugarcane cultivation in Goiás. For that, in the methodology, data collection was conducted on the cultivated area, production, productivity and gross revenue of sugarcane by mesoregion in the period from 2010 to 2019 with the Brazilian Institute of Geography and Statistics - IBGE and National Supply Company - CONAB. The results showed expansion of sugarcane farming in all mesoregions of the state, highlighting the Southern mesoregion with the highest planted area, production and revenue, along with the Eastern mesoregion with higher yields. In the southern mesoregion, the micro-regions Sudoeste Goiano, Quirinópolis and Meia Ponte and the municipality of Quirinópolis with the highest amount produced. Sugarcane represents an important income among cultures in the Center region and is establishing itself in the North and Northwest mesoregions of Goiás. The local and regional impacts are felt in the economic aspect by the revenue generated and return to the producing municipalities, in the social aspect by the generation of employment and family income, contributing greatly to the development of the state of Goiás.*

Keywords: *Saccharum* spp. Sugar-alcohol industry. Agroindustry.

Resumen: *La caña de azúcar avanza en Goiás, generando preocupaciones. El objetivo fue evaluar la expansión del cultivo de caña de azúcar en Goiás. Para eso, en la metodología, se realizó la recolección de datos sobre el área cultivada, la producción, la productividad y la facturación bruta de la caña de azúcar por mesorregión en el período de 2010 a 2019 con el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística - IBGE y la Compañía Nacional de Abastecimiento - CONAB. Los resultados mostraron la expansión del cultivo de caña de azúcar en todas las mesorregiones del estado, destacando la mesorregión Sur con mayor área sembrada, producción e ingresos, junto con la mesorregión Este con mayores rendimientos. En la mesorregión Sur, las microrregiones Sudoeste Goiano, Quirinópolis y Meia Ponte y el municipio de Quirinópolis con mayor cantidad producida. La caña de azúcar representa una importante renta entre las culturas de la región Centro y se está implantando en las mesorregiones Norte y Noroeste de Goiás. Los impactos locales y regionales se sienten en el aspecto económico por los ingresos generados y retornados a los municipios productores, en el aspecto social por la generación de empleo y renta familiar, contribuyendo grandemente para el desarrollo del estado de Goiás.*

Palabras clave: *Saccharum* spp. Industria del azúcar y alcohol. Agroindustria.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma importante cultura no Brasil, a história a coloca em destaque desde o processo de ocupação do território, dando-se inicialmente pelo litoral, especialmente no nordeste brasileiro, ainda produtor de açúcar e álcool.

Entretanto, com o passar dos anos, adentrou no território e foi ocupando espaço em São Paulo e Minas Gerais. Com a necessidade de expansão para novas fronteiras agrícolas, Goiás e o Centro-oeste se tornaram atrativos ao setor sucroalcooleiro.

Goiás é o segundo maior produtor de cana-de-açúcar e seus derivados: açúcar e etanol, no Brasil, apenas superado por São Paulo, em primeiro lugar e Minas Gerais, em segundo lugar. Entretanto, acredita-se que em pouco tempo deve ocupar o posto deste último estado.

A cana é extremamente representativa em termos econômicos para Goiás. Nesse contexto é importante caracterizar a expansão da cultura, para compreender como contribui para o desenvolvimento regional. Entender a dinâmica de ocupação do território e as consequências derivadas.

Sabe-se, que dada as características de topografia, clima e solo, favorecem a melhor produtividade dentre os estados brasileiros, associada a posição centralizada de Goiás no Brasil e, a presença e proximidade de grandes centros urbanos, em constante crescimento, geram demandas tanto de açúcar, quanto de álcool, além dos demais subprodutos produzidos.

A importância da cultura para Goiás se traduz na geração de receita e campo de emprego a seus habitantes, sendo uma das mais expressivas no Estado.

Assim, objetivou-se avaliar a dinâmica da cana-de-açúcar nas cinco mesorregiões de Goiás, no período de 2010 a 2019, destacando-se as atuais microrregiões e municípios produtores.

O artigo está estruturado com introdução, onde se apresenta o tema e abordagem do problema; a revisão de literatura, ressaltando aspectos da cultura. Na sequência apresenta-se a metodologia com mapa de mesorregiões e microrregiões de Goiás e as variáveis analisadas. Posteriormente são apresentados os resultados e discussão, com abordagem contexto da produção sucroalcooleira e a cana-de-açúcar no Brasil, no estado e nas mesorregiões de Goiás. O artigo finaliza com as considerações e referências.

2 – REVISÃO DA LITERATURA

Souza e Alves (2011) analisaram a especialização e a reestruturação produtiva das atividades econômicas entre as mesorregiões brasileiras entre 2000 a 2009 e demonstraram que as que mais reestruturaram suas cadeias produtivas, e apresentaram maiores coeficientes de especialização, localizavam-se na região Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

A região Centro-Oeste possui dinamismo que supera a média do país, tendo assumido a liderança na produção de inúmeros produtos agropecuários, dentro os quais, os produtos da cana-de-açúcar.

Mudanças estruturais e tecnológicas se intensificaram no setor sucroalcooleiro brasileiro a partir dos anos 1990, possibilitando ganhos de eficiência e competitividade às empresas deste segmento (CRUZ e DE SOUZA, 2019).

Castro *et al.* (2010) analisaram a cultura no bioma cerrado, e identificaram que nos estados de Goiás e Mato Grosso do Sul, vem ocorrendo a expansão das

áreas de monocultura da cana-de-açúcar, desde o final do século passado, entretanto, passou a ser mais intensa desde 2007.

No Mato Grosso do Sul a cana-de-açúcar foi objeto de pesquisa desenvolvida por DEFANTE et al. (2018), onde os pesquisadores perceberam que embora a área plantada tenha crescido 500% entre 2004 e 2014, a expansão da cana-de-açúcar aconteceu em áreas antes ocupadas pela pecuária.

Estudos da Conab indicam que a expansão e o crescimento da produção vêm acontecendo em praticamente todos os estados do Centro-Sul. No entanto, essa expansão vem se concentrando em áreas do Cerrado, prioritariamente no estado de Goiás, que tem demonstrado aumentos acima de 40% (CONAB, 2011).

Extensas áreas favoráveis à agricultura e à pecuária tornaram-se atrativas ao setor, mas especialmente à cana-de-açúcar, sedenta por ampliação dos espaços já ocupados no estado de São Paulo. Goiás apresentava terras mais aptas no Sul, o que fez com que concentrasse parte de suas usinas nessa região (CASTRO *et al.*, 2007). Lima (2010) descreve bem em sua dissertação como se dá a estrutura e expansão da agroindústria canaveira no Sudoeste Goiano: impactos no uso do solo e na estrutura fundiária a partir de 1990.

Questionamentos têm surgido com relação à expansão e à produção da cana-de-açúcar, até mesmo sobre se essa cultura é efetivamente fonte limpa de energia. Há dois aspectos que são alvo de polêmicas internacionais, os impactos ambientais e a competição entre culturas alimentares de ciclo anual, (GOLDENBERG *et al.*, 2008).

Críticas têm sido feitas quanto à sua insustentabilidade, devido aos impactos da expansão das lavouras de cana-de-açúcar sobre alguns biomas, como o Cerrado, e ao avanço sobre outros cultivos, especialmente sobre a produção de alimentos (SAUER e PIETRAFESA, 2012).

A expansão da cana-de-açúcar em Goiás tem gerado preocupações em muitos investidores da cadeia carne/grãos pelo risco de perder espaço para essa cultura. Devido a esse receio, determinados municípios do estado de Goiás restringiram a área máxima permitida de plantio (FRANCO e ASSUNÇÃO, 2011) como Rio Verde. Mesmo assim, apesar da limitação legal, o município ainda figura dentre os maiores produtores do Estado.

Para melhor ilustrar este cenário, no Quadro 1, em 2020, consta a área colhida de produtos agrícolas, onde se observa a menor área de arroz e feijão e a ampliação das demais culturas, especialmente soja e cana-de-açúcar.

Quadro 1. Área colhida (hectares) dos produtos agrícolas no Estado de Goiás em 2020

Produto	Área colhida (ha)
Soja	3.574.230
Milho	1.731.660
Arroz	28.461
Feijão	133.779
Sorgo	360.543
Cana-de-açúcar	937.619

Fonte: IBGE/ IMB (2022) adaptado pelos Autores.

Culturas associadas ao mercado consumidor internacional tem vantagens competitivas, especialmente atreladas ao dólar favorável à exportação. Quanto à cana-de-açúcar, a ampliação da demanda por combustíveis alternativos, solos e clima mais favoráveis, aliado às estratégias governamentais e boas produtividades, possibilitaram maior presença da cultura em terras goianas.

Contudo, novas áreas devem sempre serem ocupadas com a melhor tecnologia possível, visando mitigar possíveis impactos negativos da chegada da cultura.

Para ilustrar a necessidade de modernização do setor, estudo de DIAS *et al.* (2009), desenvolvido no Paraná no período de 1981 a 2006, constataram quanto a variável rendimento agrícola que, elevando-se a produção agrícola em 1%, a oferta de açúcar era acrescida em 1,24%, já para o preço médio da cana um aumento de 1% no preço desta ocasiona queda de 1,18% na oferta de açúcar.

Outro aspecto que merece atenção é a logística na cadeia produtiva da cana-de-açúcar. Para Miloca *et al.* (2006), analisando o caso do Estado do Paraná, notou que o escoamento da produção predomina no modal rodoviário (81%), e apenas 19% do modal ferroviário, este último apresentaria melhores condições para redução de custos finais dos produtos álcool e açúcar, melhorando competitividade.

Sabe-se, que avanços também podem ser mensurados pelos ganhos econômicos da maior eficiência industrial dos que recebem consultoria. Alves e Barros (2012), considerando o período de 1977 a 2007, chegaram ao cálculo da diferença do valor da produção real com a estimada, mostrando ganho médio de 8,3% em destilarias de álcool, quando assessoradas.

No sentido oposto, quando não bem gerenciadas, podem desaparecer. Bechlin *et al.* (2020) analisaram o pós falência de agroindústria canavieira, e notaram que a mão de obra se deslocou para outros setores de atividade econômica, como a administração pública e o setor de comércio. Além disso, os efeitos da falência impactaram negativamente nos anos analisados o IFDM Geral dos municípios, devido a piora no componente Emprego e Renda.

Um aspecto que merece atenção na expansão da cana-de-açúcar, trata-se da oferta de emprego e mobilidade de trabalhadores. Dantas de Oliveira (2011) traz aportes teóricos sobre o tema da mobilidade espacial de cortadores de cana. A inserção da mão-de-obra feminina na produção canavieira do Estado de São Paulo é abordada por Da Silva Filho *et al.* (2013) como um tema relevante a toda sociedade e pode contribuir para a expansão da cultura e maior equidade de gênero nas novas regiões de ocupação da agroindústria da cana-de-açúcar.

Em que pese avanços, a governança corporativa ainda apresenta gargalos. Para os mesmos pesquisadores, muitos são os temas que devem ser priorizados para adequação da gestão das empresas, destacando-se os relativos aos indicadores balanço social, governança corporativa e relações com a concorrência.

Por fim, cabe um destaque, ressalta-se que uma empresa do Município de Goianésia, Goiás, recentemente abriu seu capital na Bolsa de Valores e tem buscado se adequar aos preceitos das exigências do mercado de capital, especialmente nos aspectos de ESG (*Environmental, social, and corporate governance* - Governança ambiental, social e corporativa).

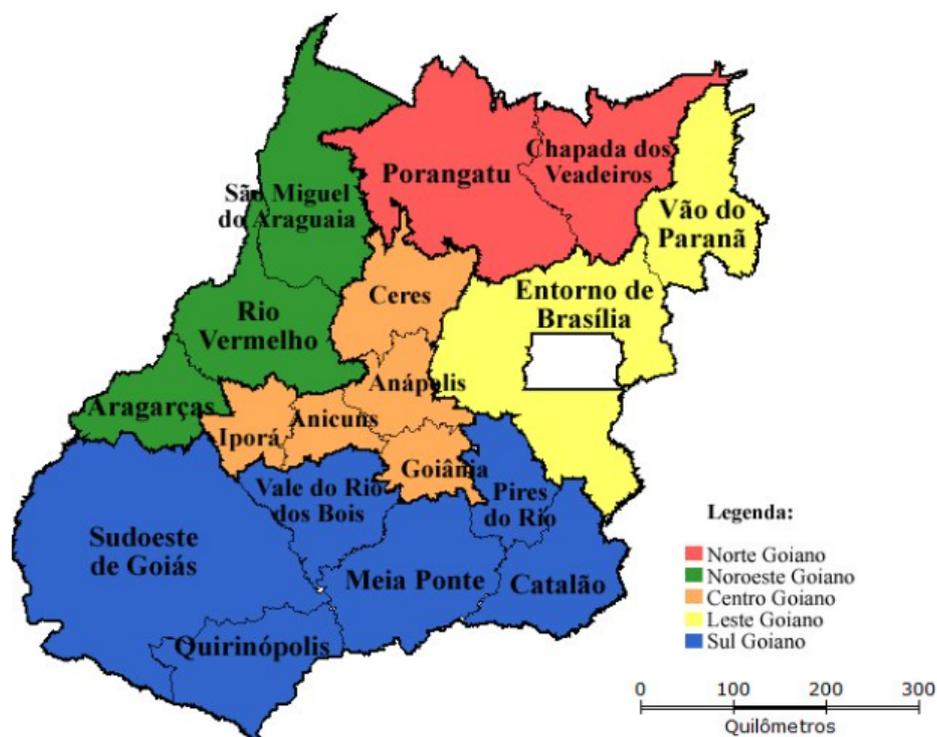
Ter uma imagem positiva e boa reputação junto a sociedade são associadas como sinônimos de preferência pelos consumidores, especialmente no mercado internacional, possibilitando acesso a crédito com menores taxas.

Neste sentido, a expansão da cana-de-açúcar deve ser observada, não apenas pela ocupação de novas áreas, mas melhorando a tecnologia impactando na produtividade com melhorias econômicas, sociais e ambientais.

3 – METODOLOGIA

Foram avaliadas a cultura da cana-de-açúcar nas cinco mesorregiões do estado de Goiás: Sul, Centro, Leste, Noroeste e Norte (Figura 1).

Figura 1. Mesorregiões do Estado de Goiás com cores diferentes e Microrregiões fragmentadas internamente, 2013.



Fonte: Adaptado de Barroso e Paixão (2013).

O período de análise compreendeu os anos de 2010 até 2019, onde foram consideradas as seguintes variáveis: área ocupada, produção, produtividade, receita bruta da cana-de-açúcar em Goiás, levantados junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB.

O levantamento da área, da produção e do rendimento de certa cultura, pode indicar expansão ou retração de um setor agrícola de certo local, nos fornecendo indicações das condições físicas e de mercado.

A apresentação dos dados, compara os indicadores para as mesorregiões do estado de Goiás (forma de barras). Entretanto, optou-se, nos gráficos, por dar destaque para a mesorregião norte (forma de linha) onde a expansão da cana-de-açúcar é mais recente, motivo pelo qual, é foco de atenção por parte de setor

sucroalcooleiro, dado que nas demais regiões a ocupação territorial não tem sofrido alterações significativas. Deste modo, a região norte pode se configurar em um novo espaço de expansão da cultura.

Para melhor situar o leitor, nos resultados e discussão optou-se pela descrição em dois momentos: 1) aborda-se o contexto da produção sucroalcooleira, onde para área cultivada foram obtidos os dados por microrregião para a safra 2019/2020 na União da Indústria da Cana-de-Açúcar - UNICA. Junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, por meio dos dados do censo agropecuário 2017, encontrou-se os municípios maiores produtores de cana-de-açúcar em Goiás. 2) A cana-de-açúcar nas mesorregiões de Goiás onde foram descritas as variáveis analisadas no período de 2010 a 2019.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 – O CONTEXTO DA PRODUÇÃO SUCROALCOOLEIRA

No Brasil, as áreas ocupadas com produção de cana-de-açúcar, por regiões, se apresentam da seguinte forma: na Região Sudeste, estimou-se, como um todo, 5.183,6 mil hectares; na Região Centro-Oeste, a expectativa era de uma área de 1.797,5 mil hectares; na Região Nordeste, o cenário apontava para incremento na área em produção em relação à safra anterior, assim, área de produção de cana-de-açúcar de 861,4 mil hectares; na Região Sul, na safra 2020/21 seriam utilizados cerca de 517,7 mil hectares; na Região Norte, também com aumento de área em produção, perfazendo um total de 46,6 mil hectares (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2020).

Quando consideradas as regiões agrupadas e produtoras de cana-de-açúcar no Brasil, consideradas o Norte-Nordeste e Centro-Sul, tem-se no quadro 2 os dados de moagem da cana-de-açúcar e a produção de etanol para a safra 2020/2021.

Quadro 2. Moagem da cana-de-açúcar e a produção de açúcar e etanol nas principais regiões produtoras do Brasil, 2020.

Safra	Região produtora	Cana (mil toneladas)	Açúcar (mil toneladas)	Etanol (m ³)		Total
				Anidro	Hidratado	
2020 / 2021	Região Centro-Sul	605.462	38.465	9.688	20.675	30.363
	Região Norte-Nordeste	51.970	3.038	959	1.181	2.140
	<i>Brasil</i>	<i>657.433</i>	<i>41.503</i>	<i>10.647</i>	<i>21.856</i>	<i>32.503</i>

Fonte: UNICA (2020) adaptado pelos autores.

Ressalta-se, que na safra 2020/2021, Região Centro-Sul superou em muito, 11,65 vezes, a produção de cana-de-açúcar da Região Norte-Nordeste. Quanto ao etanol hidratado, chega a ser 17,50 vezes.

Por sua vez, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2020), os três estados maiores produtores de cana-de-açúcar em 2020 foram São Paulo, Minas Gerais e Goiás, os quais totalizam 77,50% da produção brasileira (Quadro 3).

Quadro 3 - Brasil: Participação da produção de cana-de-açúcar das principais Unidades da Federação, em toneladas (2020).

Estados	Participação da produção de cana-de-açúcar (ton)	Participação da produção de cana-de-açúcar (%)
São Paulo	431.525.560	57,0%
Minas Gerais	78.383.655	10,4%
Goiás	76.480.368	10,1%
Mato Grosso do Sul	47.896.832	6,3%
Paraná	40.310.021	5,3%
Mato Grosso	20.806.469	2,7%
Alagoas	15.293.563	2,0%
Pernambuco	14.826.596	2,0%
Paraíba	5.673.632	0,7%
Bahia	5.449.639	0,7%
<i>Brasil</i>	<i>757.116.855</i>	<i>100,0%</i>

Fonte: IBGE (2020).

Goiás encontra-se no cenário sucroalcooleiro brasileiro ocupando a segunda posição no *ranking*, muito próximo de tomar o lugar de Minas Gerais. Historicamente, o estado de São Paulo é onde predomina a cana-de-açúcar, representando 57% da participação na produção brasileira. Entretanto, com o esgotamento de áreas para expansão da cultura, os estados do Centro-Oeste passaram a ser interessantes, destacando-se Goiás, dentre eles, com área plantada equivalente a 964,3 mil ha (CONAB, 2020).

Um fator que tem estimulado a expansão é o fato de Goiás se destacar pela maior produtividade da cultura com 81569 kg/ha (Quadro 4), superando em aproximadamente 3 ton/ha os estados do Mato Grosso e São Paulo, que aparecem em 2º. e 3º. Lugar, respectivamente. Quando comparado com os estados do Nordeste, onde a cana-de-açúcar adentrou no Brasil, a exemplo da Paraíba, a produtividade de Goiás chega a ser 44,4% maior.

Quadro 4 – Brasil: Produtividade de cana-de-açúcar por 10 maiores produtores (2020).

Unidade da Federação	Produtividade (kg/ha)
Goiás	81.569
Mato Grosso	78.497
São Paulo	78.288
Minas Gerais	77.985
Bahia	72.625
Mato Grosso do Sul	71.869
Paraná	70.449
Pernambuco	57.515
Alagoas	56.532
Paraíba	56.478

Fonte: IBGE (2020).

Isso porque o estado passou, nos últimos anos, por uma fase de ampliação das áreas de cultivo de cana-de-açúcar, a qual foi chamada de “nova expansão de fronteiras agrícolas” (SILVA; MIZIARA, 2011; SILVA, 2017).

Dessa forma, a cana-de-açúcar espalhou-se pelos municípios goianos, abrangidos pelas mesorregiões e microrregiões geográficas (SILVA; LEÃO; PASQUALETTO, 2015). Entretanto, ocorre de forma distinta, dadas as características de solo, clima, tecnologia e infraestrutura.

De acordo com Marques *et al.* (2012), no estado, a cana-de-açúcar está espalhada por 193 municípios de um total de 248 existentes.

Esta área cultivada no Estado de Goiás está distribuída, predominando na mesorregião Sul Goiano, nas microrregiões do Sudoeste de Goiás, Quirinópolis e Meia Ponte (Quadro 5).

Quadro 5. Área Cultivada com cana-de-açúcar por microrregião do Estado de Goiás – safra 2019 / 2020.

Disponível para colheita						
Microrregião	Soca (ha)	Reforma (ha)	Expansão (ha)	Total (ha)	Em Reforma (ha)	Total Cultivada (ha)
Anápolis	8.542	731	206	9.479	2.823	12.301
Anicuns	11.183	520	332	12.036	2.482	14.517
Aragarças	0	0	0	0	0	0
Catalão	7.905	467	29	8.400	600	9.001
Ceres	96.720	12.987	3.738	113.446	15.971	129.419
Chapada dos Veadeiros	0	0	0	0	0	0
Entorno de Brasília	25.968	2.455	615	29.037	3.970	33.007
Goiânia	553	38	0	591	748	1.339
Iporá	0	0	0	0	0	0
Ituiutaba	0	0	0	0	0	0
Meia Ponte	192.915	19.921	13.173	226.008	47.232	273.238
Pires do Rio	0	0	0	0	0	0
Porangatu	0	0	0	0	0	0
Quirinópolis	179.528	15.870	6.692	202.089	34.457	236.546
Ribeirão Preto	0	0	0	0	0	0
Rio Vermelho	306	4	0	310	417	726
São Miguel do Araguaia	0	0	0	0	0	0
Serra do Pereiro	0	0	0	0	0	0
Sudoeste de Goiás	239.881	18.930	23.003	281.813	40.978	322.792
Vale do Rio dos Bois	94.608	11.826	10.674	117.111	19.338	136.448
Vão do Paraná	0	0	0	0	0	0
<i>Total</i>	<i>858.109</i>	<i>81.294</i>	<i>58.462</i>	<i>1.000.320</i>	<i>169.016</i>	<i>1.169.334</i>

Fonte: UNICA (2020) adaptado pelos autores.

De acordo com o censo agropecuário 2017 (IBGE, 2017) o cenário para a cultura da cana-de-açúcar nos indica a predominância da produção ainda na mesorregião, microrregiões e municípios mais ao sul e sudoeste do Estado.

Nestas microrregiões do Sudoeste de Goiás, Quirinópolis e Meia Ponte encontrou condições favoráveis de solo, temperatura, precipitação, tecnologia e

logística, tanto que os municípios goianos maiores produtores concentram-se neste local.

Os dez municípios maiores produtores de cana-de-açúcar, em ordem decrescente de produção, de acordo com IBGE (2017): Quirinópolis, Goiatuba, Itumbiara, Mineiros, Edéia, Santa Helena de Goiás, Rio Verde, Gouvelândia, Bom Jesus de Goiás e Serranópolis. Sozinho, o município de Quirinópolis produz 7166147 toneladas, mais que o dobro do segundo colocado.

4. 2 –A CANA-DE-AÇUCAR NAS MESORREGIÕES DE GOIÁS

Em Goiás, no ano de 2010, a maior área plantada com cana-de-açúcar estava situada na mesorregião Sul, aproximadamente 434.000 ha, seguida das mesorregiões Centro, Leste, Norte e Noroeste, sendo que essas compreendem 26,50%, 5,80%, 0,90% e 0,11% de área plantada com cana-de-açúcar, respectivamente.

Quanto à distribuição geográfica das áreas de plantio de cana-de-açúcar, Abdala e Castro (2010) verificaram que, de 2001 a 2006, ocorreu, preferencialmente, em microrregiões do Sudoeste Goiano, no Vale do Rio dos Bois e no Meia Ponte, sendo que esta última, ainda em 2004, havia iniciado crescente processo de aumento de área plantada, o que fez com que houvesse expansão na área com cana-de-açúcar na mesorregião Sul.

Em 2011 a área plantada com cana-de-açúcar apresentou aumentos em todas as mesorregiões de Goiás, com destaque para a mesorregião do Noroeste Goiano, que teve sua área incrementada em 88%. Para as demais mesorregiões, foram registrados os seguintes aumentos: 33,27% (Leste), 24,22% (Centro), 13,18% (Sul) e 3,54% (Norte).

A dificuldade de expansão da área até 2012 ocorreu em função de o Brasil, no período de 2008 a 2012, ter mergulhado no que muitos consideraram uma grave crise, com o país sem etanol suficiente para exportar. No âmbito doméstico, a gasolina passou a custar menos que o etanol, fazendo com que o consumo deste último caísse drasticamente. Para agravar ainda mais o cenário, o setor enfrentou o fechamento sistemático de usinas. De 2008 a 2012, mais de 40 deixaram de funcionar, sendo 30 entre 2011 e 2012 (UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR - UNICA, 2013).

O incremento de áreas de cultivo da cana-de-açúcar, visando à produção de biocombustível, principalmente o etanol, ocorreu paralelamente à produção de açúcar, na qual o país também se destaca (BARBALHO; SILVA e CASTRO, 2013).

A partir de 2013, as mesorregiões Noroeste e Centro Goiano começaram a apresentar dificuldade em expandir a área plantada com cana-de-açúcar. A motivação está mais associada a causas do cenário econômico do Brasil no período, do que concorrência com outras culturas. Na ocasião, o processo de estagnação da economia reverberou negativamente nos preços dos produtos açúcar e álcool, não estimulando a cultura da cana-de-açúcar. Se comparadas com a mesorregião do Sul, as áreas plantadas dessas mesorregiões corresponderam, respectivamente, a 0,63% e 22,30% da área plantada desta última.

Em 2014, as áreas dessas mesorregiões representaram 0,59% e 19,10%, respectivamente. Cabe destacar que, naquele ano, assim como em 2013, houve redução da área plantada com cana-de-açúcar na mesorregião do Centro Goiano em aproximadamente 8,88%. Outra mesorregião que apresentou redução foi a do

Noroeste Goiano, em torno de 0,12%, indicando paralisação no crescimento de área plantada com cana-de-açúcar.

Nas safras de 2013 e 2014, os produtores enfrentaram dificuldades em obter recursos para retomar o crescimento. Além disso, as crises nos anos anteriores afetaram drasticamente as usinas, levando ao fechamento de muitas delas; por conseguinte, houve perda de postos de trabalho, sendo esses os principais fatores da estagnação do setor sucroalcooleiro.

No ano de 2015, esse setor iniciou reação. Em Goiás, todas as mesorregiões do estado apresentaram incrementos na área plantada com cana-de-açúcar de até 10,00%. Todavia, no geral, a safra 2015 ainda encontrou dificuldade, com produtividade agrícola retrocedendo em relação a 2014.

No ano 2017, praticamente não houve evolução na área plantada com cana-de-açúcar, com reduções de 0,89%, 3,94% e 14,00% nas mesorregiões do Noroeste, do Norte e do Centro Goiano, respectivamente. Por sua vez, as mesorregiões do Leste e do Sul Goiano apresentaram crescimento modesto, 3,00% e 1,44%, respectivamente.

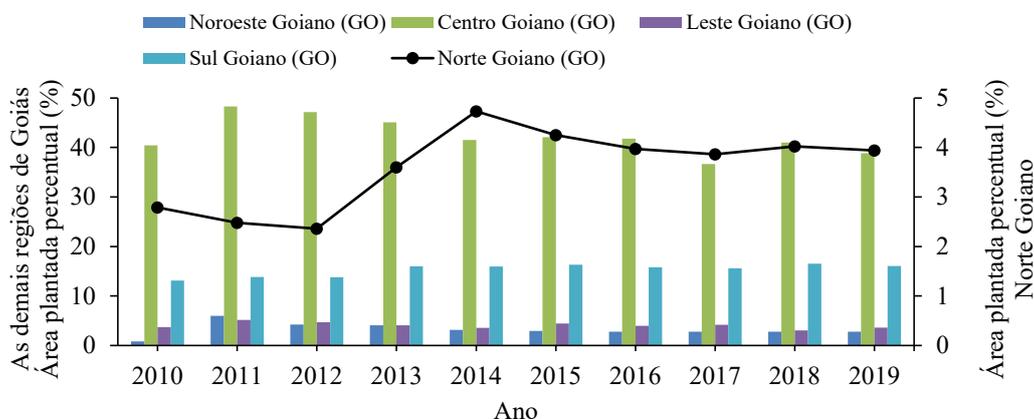
Isso demonstra que, em épocas de crise, as mesorregiões do Centro e do Norte Goiano tendem a ser mais atingidas e a sofrer maiores impactos do que as mesorregiões Leste e Sul Goiano; provavelmente, em decorrência da produtividade da cultura seguir o mesmo sentido, ou seja, a cultura apresenta maior rendimento nas mesorregiões da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba, enquanto que no sentido Norte do estado, o rendimento da cultura apresentou redução, o que está relacionado, principalmente, ao clima e ao solo da região, menos favoráveis para o cultivo da cana-de-açúcar. Lima *et al.* (2010) destaca a importância das características de solo e clima para a implantação da cultura.

Importa salientar que dois fatores levaram à queda dos preços no ano de 2017: o fim das cotas europeias de açúcar e o consequente aumento da produção, o que fez com que o mercado europeu tivesse excesso de oferta.

O setor sucroalcooleiro, mesmo mostrando sinais de recuperação em 2018, não continuou seu êxito em 2019. Nesse ano, houve retração em praticamente todas as mesorregiões do estado de Goiás. A exceção ficou por conta da mesorregião Leste Goiano, com incremento de 16,23% na área plantada. Ressalta-se, que essa mesorregião havia demonstrado forte retração na área plantada em 2018, fazendo com que esse incremento fosse insuficiente para que voltasse aos patamares de 2017, ficando com defasagem na área planta de 5.151 ha.

No ano de 2010, a cana-de-açúcar apresentou-se mais relevante para as mesorregiões Centro, Sul, Leste, Norte e Noroeste Goiano, ocupando 40,43%, 13,11%, 3,71%, 2,79% e 0,82% da área total destinadas ao plantio das lavouras, respectivamente. Destaca-se a baixa expressividade da cultura na mesorregião do Noroeste Goiano (Figura 2).

Figura 2 – Área ocupada com cana-de-açúcar da área total cultivada com outras culturas, em função do ano, para as mesorregiões de Goiás, 2010-2019.



Fonte: Adaptado pelos autores de IBGE (2019).

Na safra 2009/2010, a cana-de-açúcar ocupava 12,8% da área de uso agrícola, com crescimento de 315,8% nos últimos dez anos. Assim, em 2010, o produto representou 7,3% das exportações goianas. Com isso, Goiás foi responsável por 6,3% da produção nacional de álcool e por 3,1% de açúcar (MARQUES *et al.*, 2012).

No ano de 2011, a área plantada passou a ganhar mais espaço na mesorregião Noroeste, com ocupação de 6%, incremento significativo em relação ao ano anterior. A cana-de-açúcar também expandiu em relação às outras lavouras no Centro (48,30%), no Leste (5,17%) e no Sul (13,82%). Somente na mesorregião Norte que a cana-de-açúcar perdeu espaço para outras culturas em relação ao ano de 2010, com ocupação de aproximadamente 2,50%.

Na participação relativa das culturas no estado de Goiás, em 2012, a cana-de-açúcar apareceu na terceira posição, com 13,85% de participação de área ocupada no território goiano, perdendo apenas para o milho e a soja, com 23,08% e 50,56%, respectivamente. Essas três culturas representaram, naquele ano, 87,49% de área plantada de toda a agricultura produzida no estado de Goiás (SILVA; LEÃO e PASQUALETTO, 2015).

As mesorregiões Noroeste, Centro e Leste Goiano tiveram, em 2013, as áreas com cana-de-açúcar reduzidas em até 2,10%, em razão da ocupação dessas áreas por outras lavouras. Nesse ano, as mesorregiões Norte e Sul Goiano expandiram as áreas destinadas a cana-de-açúcar em relação às outras, passando a representar, respectivamente, 3,60% e 16,01% da área total voltada para este cultivo.

Em Goiás, a cana-de-açúcar, ao contrário do previsto, não é inserida em área degradada, e sim em áreas já preparadas, havendo, portanto, apenas substituição de culturas, e não recuperação de áreas ou crescimento de regiões menos desenvolvidas (SILVA e CASTRO, 2011). Por sua vez, Castro *et al.* (2010) afirmam que a incorporação de terras ocupadas com soja continuou crescendo e as pastagens foram opção secundária, sendo que os deslocamentos das culturas anuais se fizeram em direção às áreas de pastagens de uma mesma microrregião, reduzindo-as e dando a impressão de substituição destas por cana. Bons exemplos disso podem ser encontrados nas microrregiões Meia Ponte e Quirinópolis

Em 2017, a cana-de-açúcar apresentou o menor percentual da área agricultável entre as mesorregiões de Goiás, voltando a patamares próximos aos do ano de 2010, o que mostra que o setor sucroalcooleiro ainda apresenta dificuldades, não

conseguindo se recuperar por completo da crise de anos anteriores. A redução da ocupação da área agricultável pela cana-de-açúcar ocorreu, principalmente, na mesorregião do Centro Goiano, que teve, dentre todos os anos, a pior ocupação de área (36,68%), o que indica que a cultura nesse período perdeu espaço para as lavouras temporárias.

Segundo Silva e Miziara (2011), a expansão em Goiás teria ocorrido a partir das áreas historicamente ocupadas por culturas de grãos, posicionada no eixo Sul-Norte, ainda muito associado ao Proálcool, que abrange as mesorregiões do Centro e parte do Sul Goiano. Essas mesorregiões, onde as culturas de grãos foram mais fortemente substituídas, podem estar passando por inversão de processo, voltando a se posicionarem em áreas antes dominadas pela cana-de-açúcar.

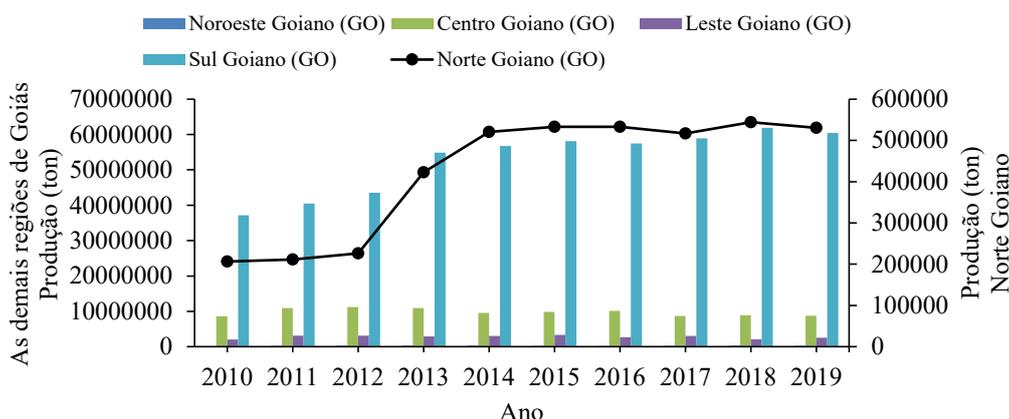
De 2016 a 2018, a ocupação da área agricultável total das mesorregiões pela cana-de-açúcar apresentou pouca variação, mantendo-se próxima aos patamares observados em 2019, sendo 2,80%, 3,90% 3,60 e 16,10% para as mesorregiões Noroeste, Norte, Leste e Sul Goiano, respectivamente.

Estudos têm indicado que as áreas de expansão estariam ligadas essencialmente ao eixo já tradicional de agricultura, resultante da modernização associada à última fronteira agrícola, a do Cerrado (SILVA e MIZIARA, 2011; BARBALHO; SILVA e CASTRO, 2013).

Quanto à produção da cana-de-açúcar das mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano em 2010 foi de 17.402 ton, 206.719 ton, 860.6199 ton, 203.1588 ton e 371.38255 ton, respectivamente. Observa-se que o estado de Goiás possui boa aptidão agrícola para a cultura da cana-de-açúcar, destacando-se, ainda, duas regiões como as mais importantes, Centro e Sul (CASTRO *et al.*, 2007; MANZATTO *et al.*, 2009).

No ano de 2011, observou-se incrementos na produção da cana-de-açúcar em relação ao ano de 2010 de 91,43%, 2,16%, 21,11%, 34,81% e 8,22%, para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano, respectivamente. Ressalta-se que, a partir de 2011, não foram mais observados acréscimos em um mesmo ano para todas as mesorregiões de Goiás (Figura 3).

Figura 3 – Produção da cana-de-açúcar, em função do ano, para as mesorregiões de Goiás, 2010-2019.



Fonte: IBGE (2019) adaptado pelos autores.

No ano de 2012, observou-se incrementos na produção da cana-de-açúcar de 28,74%, 6,67%, 2,59% e 7,06% para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro e Sul Goiano, respectivamente; enquanto para a mesorregião do Leste Goiano a produção

apresentou decréscimo de 0,22%. Importante observar que as áreas de produção de cana-de-açúcar se limitavam a um eixo mais centralizado (Norte e Sul); porém, tem-se observado expansão que descentraliza as áreas de cultivo do produto, as quais estão distribuídas entre as mesorregiões de Goiás (BARBALHO; SILVA e CASTRO, 2013).

O setor sucroalcooleiro em Goiás apresentou retração na produção da cana-de-açúcar no ano de 2013, com decréscimos de 3,52%, 2,53% e 6,62%, nas mesorregiões Noroeste, Centro e Leste Goiano, respectivamente. Para as mesorregiões do Norte e do Sul Goiano, houve incrementos de 46,46% e 20,65% na produção dessa cultura.

Um melhor desempenho foi verificado em 2014, período em que a produção da cana-de-açúcar expandiu nas mesorregiões Noroeste, Norte, Leste e Sul Goiano, com aumentos de 5,90%, 18,78%, 4,02% e 3,32%, respectivamente. Para a mesorregião do Leste Goiano, houve redução de 12,34% na produção. No ano de 2015, observou-se, nas mesorregiões Norte, Centro, Leste e Sul Goiano, incrementos na produção de 2,30%, 2,63%, 9,47% e 2,34%. Nota-se que esses incrementos foram menos expressivos do que os verificados no ano de 2014. Para a mesorregião do Noroeste Goiano, houve, em 2015, redução de 11,90% na produção.

No ano de 2016, observou-se incrementos poucos significativos na produção da cana-de-açúcar para as mesorregiões do Norte e do Centro Goiano, 0,03% e 3,28%, respectivamente. Para as mesorregiões Noroeste, Leste e Sul Goiano, a produção da cana-de-açúcar apresentou decréscimos de 40,01%, 18,95% e 1,05%, respectivamente. Na safra daquele ano, a produção brasileira apresentou decréscimo de 1,3% em relação à anterior, resultado da crise vivenciada pelo país e da baixa demanda por açúcar em relação ao ciclo de 2015 (NEVES *et al.*, 2017). Consequentemente, esse fraco desempenho do setor sucroalcooleiro no Brasil se refletiu no estado de Goiás.

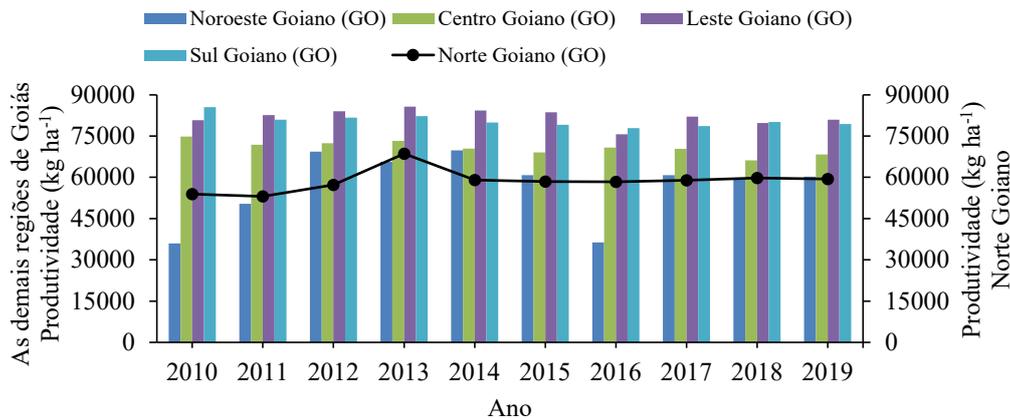
No ano de 2017, a produção da cana-de-açúcar indicou aumentos de 39,59%, 10,59% e 2,38% para as mesorregiões Noroeste, Leste e Sul Goiano, respectivamente; enquanto para as mesorregiões do Norte e do Centro Goiano, a produção da cana-de-açúcar apresentou, respectivamente, redução de 3,05% e 14,61%.

No ano de 2019, o setor sucroalcooleiro apresentou dificuldades, não conseguindo, de maneira geral, aumentar a produção da cana-de-açúcar nas mesorregiões goianas, apresentando decréscimos de 3,46%, 2,53%, 1,29% e 2,43%, nas mesorregiões Noroeste, Norte, Centro e Sul, respectivamente. Na mesorregião do Leste Goiano, houve incremento de 17,64% na produção da cultura.

Apesar do discurso oficial de que o crescimento da produção em Goiás se deve à “vocação da região para o agronegócio”, há muitos incentivos governamentais. Em apenas um ano, o estado de Goiás subiu da quarta para a segunda posição no *ranking* nacional na produção de etanol, avanço propiciado por renúncias fiscais (SILVA; PIETRAFESA e SANTOS, 2011; SAUER e PIETRAFESA, 2012).

A produtividade da cana-de-açúcar no ano de 2010 foi de 35.954 kg ha⁻¹, 53.861 kg ha⁻¹, 74.817 kg ha⁻¹, 80.743 kg ha⁻¹ e 85.541 kg ha⁻¹, para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano, respectivamente. Isso demonstra como a produtividade entre as mesorregiões sentido Norte e sentido Sul ainda eram bastante discrepantes naquele ano. Considerando as mesorregiões do Noroeste e do Norte Goiano, observa-se diferença de 55,26% e 32,98% em relação à média da produtividade da cana-de-açúcar das demais mesorregiões (Figura 4), ocorrendo em função do clima, dos tipos de solos e do nível tecnológico.

Figura 4 – Produtividade da cana-de-açúcar, em função do ano, para as mesorregiões de Goiás, 2010-2019.



Fonte: IBGE (2019) adaptado pelos autores.

A expansão via aumento de produtividade é favorável à economia do recurso solo, ou seja, quanto maior for a expansão por meio da produtividade, menor será, em tese, a utilização dos solos (FERREIRA *et al.*, 2011).

No ano de 2012, observou-se incremento na produtividade em relação ao ano de 2011, sendo 27,33%, 7,28%, 0,69%, 1,64% e 0,90% para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano, respectivamente. Importa mencionar que, a partir de 2012, não foram mais verificados incrementos na produtividade em um mesmo ano para todas as mesorregiões de Goiás. Nesse contexto, evidencia-se novamente a mesorregião Noroeste, que alcançou a produtividade de 69344 kg ha⁻¹, aproximando da observada nas mesorregiões Centro, Leste e Sul Goiano, indicando elevado investimento tecnológico.

A partir de 2014, observou-se redução significativa na produtividade da cana-de-açúcar, o que ocorreu provavelmente por causa de menor investimento por parte das usinas. A produtividade demonstrou decréscimos de 13,93%, 3,80%, 1,63% e 2,81% para as mesorregiões Norte, Centro, Leste e Sul Goiano, respectivamente; enquanto para a mesorregião do Noroeste Goiano, a produtividade apresentou incremento de aproximadamente 6%. Entende-se que o setor sucroalcooleiro no Brasil, especificamente em Goiás, necessita elevar os investimentos em ganhos de produtividade para diminuir a pressão sobre o uso do solo (FERREIRA e SOBRINHO, 2017).

No ano de 2016, a produtividade da cana-de-açúcar na mesorregião do Noroeste Goiano retornou a patamares de 2010, com índice extremamente baixo, de 36.360 kg ha⁻¹, indicando queda de 40,15% em relação ao ano de 2015. As mesorregiões Norte, Leste e Sul Goiano também apresentaram reduções menos expressivas: 0,14%, 9,56% e 1,62%, respectivamente. Na mesorregião do Centro Goiano, houve incremento de aproximadamente 2,58%. Mesmo diante dessa situação, Goiás, nos últimos anos, tornou-se uma das regiões mais dinâmicas para a produção de cana-de-açúcar, com elevação nos seus índices de produtividade graças ao uso de novas técnicas, que avançaram com a incorporação de práticas locais e melhoramento genético (MESQUITA e FURTADO, 2016). Todavia, devido às seguidas crises, o setor sucroalcooleiro tem reduzido seus investimentos, provocando, dessa forma, estagnação ou até mesmo queda na produtividade.

Em 2018, houve incrementos poucos significativos na produtividade dessa cultura, sendo de 1,50% e 1,85% para as mesorregiões Norte e Sul Goiano, respectivamente. Nas mesorregiões Noroeste, Centro e Leste Goiano, a produtividade apresentou decréscimos de 1,80%, 5,91% e 2,87%, mostrando a dificuldade do setor sucroalcooleiro em realizar investimentos, visando maior produtividade. Observa-se que, desde 2013, as mesorregiões não apresentaram evolução significativa em termos de produtividade, ficando o setor, nesse período, praticamente estagnado.

Vieira e Silva (2019) observam que os fatores que levam à queda de produtividade da cultura e à consequente redução na produção das usinas relacionam-se, geralmente, à diminuição da área usada para plantar a cana-de-açúcar, a problemas climáticos, principalmente à falta de chuva. Neste sentido, o melhor desempenho do setor sucroalcooleiro está intimamente vinculado às situações climáticas, que interferem no rendimento da cultura e na eficiência da colheita, tornando o investimento na produção mais favorável.

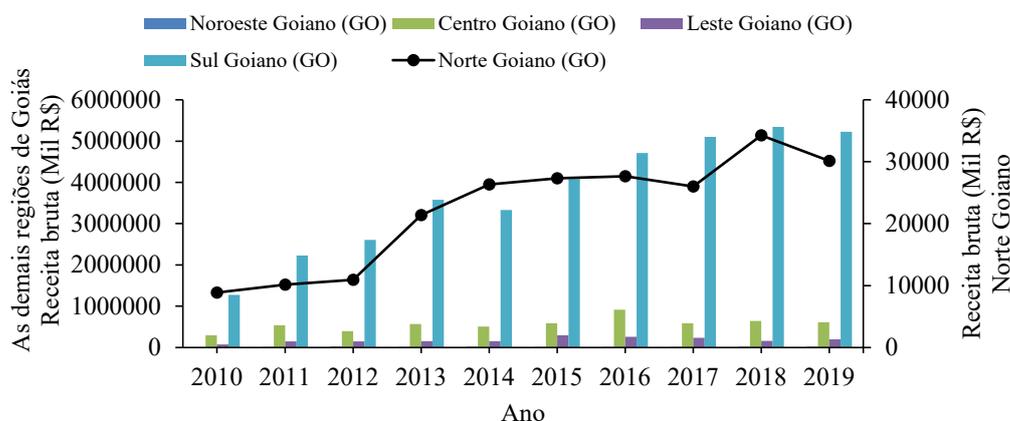
O ano de 2019 foi reflexo da estagnação do setor no que se refere à elevação da produtividade da cana-de-açúcar, que continuou pouco expressiva. Em suma, as mesorregiões Noroeste, Centro e Leste Goiano apresentaram incrementos de 0,90%, 3,05% e 1,45%, respectivamente, enquanto as mesorregiões Norte e Sul Goiano apresentaram decréscimos de 0,75% e 0,92%, respectivamente. Em 2019, a produtividade da cana-de-açúcar foi de aproximadamente 60190 kg ha⁻¹, 59351 kg ha⁻¹, 68267 kg ha⁻¹, 80921 kg ha⁻¹ e 79329 kg ha⁻¹ para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano, respectivamente.

Entre 2010 e 2019, as máximas produtividades de cana-de-açúcar alcançadas nas mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano foram de 69804 kg ha⁻¹, 68598 kg ha⁻¹, 74817 kg ha⁻¹, 85694 kg ha⁻¹ e 85541 kg ha⁻¹, respectivamente, o que demonstra o potencial produtivo de cada mesorregião nesse período. Entretanto, para as mesorregiões do Leste e do Sul Goiano, a produtividade poderia estar margeando os 100.000 kg ha⁻¹, uma vez que já existe tecnologia para isso. Provavelmente, esse índice não foi atingido ainda devido aos custos, que são mais elevados, e às crises enfrentadas pelo setor sucroalcooleiro nos últimos anos. Mesmo diante disso, observa-se nessas mesorregiões produtividades mínimas de 35954 kg ha⁻¹, 53101 kg ha⁻¹, 66187 kg ha⁻¹, 75675 kg ha⁻¹ e 77840 kg ha⁻¹, respectivamente.

Calça (2010) observa que a incorporação de tecnologias agrícolas inovadoras é mais intensa e dominante nas mesorregiões do Centro-Sul do estado de Goiás. Por outro lado, à medida que se afasta do Sul do estado em direção ao Norte, níveis diferenciados de absorção das técnicas da agricultura moderna são verificados. Isto ocorre por diversos fatores: a região sul do estado de Goiás tem solos mais favoráveis à cultura, clima com maior volume anual de precipitação e proximidade dos maiores centros urbanos do país, favorecendo o escoamento da produção. Por sua vez, a distância das novas áreas de produção e a logística mais dificultada ao norte de Goiás, associada à condição local de menor precipitação e solos que requerem maior atenção, com calcário e fertilizantes inibem investimentos de maior vulto inicialmente.

A receita bruta da cana-de-açúcar no ano de 2010 foi de R\$ 1.380.000,00 R\$ 8.866.000,00 R\$ 292.510.000,00 R\$ 70.959000,00 e R\$ 1.274.286.000,00 para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano, respectivamente (Figura 5).

Figura 5 – Receita bruta da cana-de-açúcar, em função do ano, para as mesorregiões de Goiás, 2010-2019.



Fonte: IBGE (2019) adaptado pelos autores.

Em 2011, a receita bruta da cana-de-açúcar apresentou aumento em todas as mesorregiões do estado, com destaque para a mesorregião do Noroeste, que teve sua receita bruta incrementada em 89,08%. Para as demais mesorregiões, foram registrados os seguintes aumentos: Leste (52,36%), Centro (45,78%), Sul (42,89%) e Norte (12,48%).

No ano de 2012, foram observados incrementos na receita bruta da cana-de-açúcar de 40,20%, 7,23% e 14,29% para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro e Sul Goiano, respectivamente; porém, para as mesorregiões Centro e Leste essa receita apresentou decréscimos de 27,23% e 2,21%, respectivamente.

A rentabilidade agrícola é advinda do uso da cana-de-açúcar para a produção de etanol, açúcar e energia elétrica, o que proporciona à cultura uma gama de possibilidades, o que é útil para explicar a integração econômica, social e tecnológica entre os componentes produtivos. Soma-se a isso a busca por técnicas de cultivo que priorizem o meio ambiente (VIEIRA e SILVA, 2019).

A receita bruta da cana-de-açúcar no ano de 2014 indicou aumentos de 42,61% e 18,85% para as mesorregiões Noroeste e Norte Goiano, respectivamente; contudo, para as mesorregiões Centro, Leste e Sul Goiano a receita apresentou reduções de 11,13%, 0,36% e 6,93%, respectivamente.

Embora maior gama de produtos traga vantagens ao cultivo da cana-de-açúcar, o setor esbarra em desafios, uma vez que as usinas passam por dilemas para a obtenção de maiores receitas, pois precisam definir seu modelo de negócio, que pode ser apenas de açúcar ou etanol, trazendo facilidade em função da menor complexidade de gestão. Por sua vez, a concentração em um único mercado aumenta os riscos, mas é possível que a usina opte por realizar um mix (açúcar e etanol) para a diversificação de produtos, permitindo atuar em diferentes mercados. Entretanto, esses processos são mais complexos e necessitam de maiores investimentos. Soma-se a isso a exportação de eletricidade, que proporciona mais receita, menor geração de resíduos (bagaço) e melhor aproveitamento energético; porém, esbarra no maior custo do investimento inicial (HASSUANI *et al.*, 2005; FORTES, 2008; POSTAL, 2014).

Em 2016, observou-se incrementos na receita bruta da cana-de-açúcar de 1,15%, 35,77% e 13,46%, para as mesorregiões Norte, Centro e Sul Goiano, respectivamente. Para as mesorregiões Noroeste e Leste, a receita bruta da cana-de-açúcar apresentou decréscimos de 40,09% e 12,16%. O setor sucroalcooleiro ainda

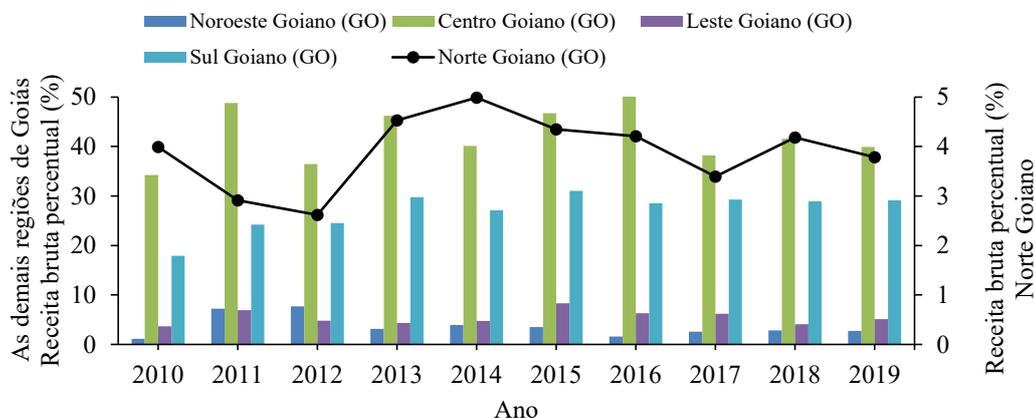
não havia se recuperado, principalmente no ano de 2016, usinas se encontravam abandonadas, endividamento do setor, pois a crise afetou toda cadeia, o fornecedor, as usinas, os trabalhadores, a indústria de bens de capital e as regiões onde a cana-de-açúcar auxiliava a economia.

O ano de 2019 evidenciou a dificuldade enfrentada pelo setor sucroalcooleiro no que se refere à elevação da receita bruta da cana-de-açúcar, que basicamente acirrou a crise, com acentuadas perdas de receita nesse período. Em suma, as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro e Sul Goiano apresentaram decréscimos de 11,95%, 12,06%, 4,58% e 2,28%, respectivamente. Por outro lado, a mesorregião do Leste apresentou acréscimo de aproximadamente 20%. No período de 2010 a 2019, verificou-se evolução na receita bruta de 90,73%, 70,59%, 52,29%, 63,89% e 75,62% para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano.

O estado de Goiás tem se inserido no contexto nacional com padrão agrícola que estimula a consolidação de agricultura moderna e empresarial. Os fatos reforçam a importância de Goiás como região forte em atração de capital agroindustrial regional, nacional e internacional (SILVA; LEÃO e PASQUALETTO, 2015).

A receita bruta percentual da cana-de-açúcar no ano de 2010 em relação à receita bruta percentual das lavouras temporárias, apresentou-se mais relevante para as mesorregiões Centro, Sul, Norte, Leste e Noroeste Goiano, sendo que a cana-de-açúcar correspondeu, respectivamente, a 34,23%, 17,90%, 3,99%, 3,68% e 1,15% dessa receita. Cabe destacar a baixa expressividade da cultura na mesorregião do Noroeste Goiano (Figura 6).

Figura 6 – Receita bruta percentual da cana-de-açúcar da Receita bruta total cultivada com outras culturas, em função do ano, para as mesorregiões de Goiás, 2010-2019.



Fonte: Fonte: IBGE (2019) adaptado pelos autores.

Um eficiente planejamento voltado para a implantação e a manutenção de um canavial é imprescindível para a obtenção de maiores rendimentos e receitas. Além disso, é preciso que seja feita a análise da mensuração de seus custos de produção, variando de acordo com alguns fatores, como localização e região das propriedades, preços de insumos atribuídos à cultura, custos logísticos e tecnologia disponível (ANDRADE *et al.*, 2017). Como observado nas mesorregiões de Goiás, ao não apresentar rentabilidade, a cultura acaba sendo substituída.

No ano de 2011, a receita gerada com a cana-de-açúcar em relação à receita das lavouras temporárias foi mais expressiva na mesorregião do Noroeste Goiano, sendo de 7,25% da receita total, evidenciando incremento em relação ao ano anterior, cujo

valor ficou próximo de 1%. A cana-de-açúcar também passou a representar mais receita em relação às outras lavouras: Centro (48,81%), Leste (6,90%) e Sul Goiano (24,20%). A cultura perdeu espaço para outras apenas na mesorregião Norte Goiano, quando comparada ao ano 2010, com receita de 2,91%.

A receita bruta percentual da cana-de-açúcar em relação à receita bruta percentual total, quando considerado o cultivo das lavouras temporais, manteve-se praticamente inalterada em 2012 para as mesorregiões Noroeste, Norte e Sul Goiano, com exceção das mesorregiões Centro e Leste, onde a receita bruta percentual do produto passou a representar 36,46% e 4,78% da receita bruta percentual total, considerando as culturas temporárias.

Segundo Santos *et al.* (2019), os custos da produção de cana-de-açúcar variam de região para região em função de diversos fatores, a saber: tipo de solo, clima, grau de mecanização, disponibilidade de recursos, entre outros. No entanto, uma gestão de custos eficiente é capaz de mitigar os efeitos desses fatores, uma vez que proporciona diminuição de desperdício, redução de custos de produção e aumento da rentabilidade do negócio.

A estabilização na receita bruta percentual da cana-de-açúcar no período entre 2016 e 2018 foi novamente observada nas mesorregiões Noroeste (2,35%), Norte (3,93%) e Sul Goiano (28,91%). Na mesorregião do Centro Goiano, cresceu em 2016 (51,21%), reduziu em 2017 (38,21%) e mostrou leve recuperação em 2018 (41,58%). Já na mesorregião do Leste Goiano, a receita bruta percentual decresceu em 2016 (6,29%), mostrou estabilização em 2017 (6,20%) e queda em 2018 (4,08%).

Essa instabilidade do setor sucroalcooleiro decorre, em parte, da falta de renda para investir (rentabilidades negativas). Além disso, podem ser citados erros de gestão, pois os custos de produção de cana-de-açúcar precisam ser reduzidos em relação às terras mais caras, havendo necessidade de alta produtividade (NEVES, 2012)

A receita bruta da cana-de-açúcar em relação à receita bruta percentual total (considerado também o cultivo das lavouras temporais) representou 2,72%, 3,78%, 39,89%, 5,13% e 29,10% para as mesorregiões Noroeste, Norte, Centro, Leste e Sul Goiano.

A partir de 2010, a expansão de cana-de-açúcar em Goiás ocorreu, predominantemente, mais ao Sul do estado, nas regiões mais desenvolvidas e com melhor infraestrutura, onde se encontravam as áreas de maior potencial produtivo, com solos com alta aptidão agrícola, posição geográfica privilegiada e boa disponibilidade hídrica.

Todavia, com o aumento do preço da terra nas regiões Centro e Sul do estado, o setor sucroalcooleiro percebeu a necessidade de buscar novas fronteiras ainda pouco exploradas, com localização geográfica estratégica (áreas ocupadas por rodovias e ferrovias) e custo menos oneroso. Logo, isso favoreceu e impulsionou a expansão da cana-de-açúcar para as regiões mais ao Norte do estado.

Por exemplo, a instalação de uma usina na microrregião de Porangatu colaborou para a expansão da cana-de-açúcar nessa microrregião. A escolha teve como justificativa principal a própria localização geográfica, com uma boa malha rodoviária e a presença da ferrovia Norte-Sul (ROSA, 2013; SILVA; MENDONÇA e LUNAS, 2015).

Por fim, cabe ressaltar que a expansão da agropecuária se dá no Centro Norte do Brasil e isto faz parte de um projeto de desenvolvimento territorial estratégico do governo federal. Exemplo disto é o Consórcio Interestadual de Desenvolvimento do Brasil Central, uma espécie de entidade/bloco formado pelos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Rondônia, Tocantins e o Distrito Federal, criado

com o objetivo de fomentar o desenvolvimento da região, por ser considerada grande fronteira agrícola nacional da atualidade (BARBOSA e RODRIGUES, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Objetivou-se avaliar a dinâmica da cana-de-açúcar nas cinco mesorregiões do Estado de Goiás, no período de 2010 a 2019, destacando-se as atuais microrregiões e municípios produtores.

Foram consultados dados em órgãos como IBGE, CONAB e UNICA para analisar a expansão no período selecionado.

Constatou-se que a cana-de-açúcar em Goiás predomina na mesorregião Sul onde as condições de clima, solo, tecnologia e infraestrutura são favoráveis, com melhores indicadores de área plantada, produção, produtividade e receitas.

No aspecto produtividade da cana-de-açúcar, em função do ano, dentre as mesorregiões de Goiás se sobressaem a Centro e Sul do Estado. Para receita bruta percentual da cana-de-açúcar da Receita bruta total cultivada com outras culturas, em função do ano, para as mesorregiões de Goiás, destaca-se a mesorregião Centro com melhores resultados.

O avanço da cana-de-açúcar em Goiás teve papel importante de programas governamentais de incentivo que possibilitaram a instalação de Usinas e a expansão da cultura.

As implicações diretas da cultura da cana-de-açúcar em Goiás o colocam dentre os que apresentam menor preço de combustível dentre os estados Brasileiros, dada a melhor e maior oferta de álcool.

Por ter a terceira maior participação na produção da cana-de-açúcar dos estados, com 10,1%, resulta em uma cultura com impacto na economia local e regional, não apenas pela oferta de emprego, renda e receitas estaduais que reverberam em seus respectivos municípios.

No objeto a que nos propomos a analisar, percebe-se claramente que a cultura da cana-de-açúcar é fundamental para o desenvolvimento de Goiás. Tem papel relevante na economia do Estado e dentre as culturas agrícolas.

Cabe ressaltar que análises sobre aspectos ambientais ou ocupação de áreas de culturas de grãos, são motivos de questionamentos constantes, motivo pelo qual, recomenda-se estudos posteriores sobre como a expansão da cultura da cana-de-açúcar afeta estes fatores.

REFERÊNCIAS

ABDALA, K.; CASTRO, S. S. de. Dinâmica do uso do solo da expansão sucroalcooleira na Microrregião Meia Ponte, estado de Goiás, Brasil. In: Seminário Latino-Americano de Geografia Física, 6, 2010. **Anais[...]** Coimbra: CEGOT, 2010. Disponível em: <http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/klaus>. Acesso em 2 jul. 2020.

ALVES, L. R. A.; BARROS, M. B. Ganhos econômicos da eficiência industrial de destilarias de álcool que receberam consultoria: o caso de empresas atendidas pela Fermentec Ltda. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 36–58, 2012. DOI: 10.48075/igepec.v15i2.5983.

ANDRADE, R. J.; FERRARI, J. V.; FRACARO, A. A.; CARVALHO, M. C. Viabilidade econômica da produção de cana-de-açúcar na Região de Jales. In: I Simpósio Sul-Mato-Grossense de Administração - SIMSAD, Paranaíba – MS, 11p., 2017. **Anais [...] Paranaíba: UFMS**, 2017. Disponível em: <https://simsad.ufms.br/files/2017/05/viabilidade-econ%3%94mica-da-produ%3%87%c3%83o-de-cana-de-a%3%87%c3%9acar-na-regi%3%83o-de-jales-1.pdf>. Acesso em: 20/05/2020.

BARBALHO, M. G. S. A.; SILVA, A. A.; CASTRO, S. S. expansão da área de cultivo da cana-de-açúcar na região sul do estado de Goiás de 2001 a 2011. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 29, p. 1808-4524, 2013.

BARBOSA, G. F.; RODRIGUES, W. Perspectivas para o desenvolvimento da indústria baseada em matérias-primas renováveis no Brasil: uma análise regionalizada. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 23, n. 2, p. 65–83, 2019. DOI: 10.48075/igepec.v23i2.19367.

BARROSO, A. C.; PAIXÃO, A. N. da. **Dinâmica do mercado de trabalho em goiás e a especialização das atividades produtivas entre 2002-2011**. Revista de Economia, Anápolis-GO, vol. 09, n. 02, p. 40-63, jul./dez. 2013. Disponível: <http://www.revista.ueg.br/index.php/economia/about/index>. Acesso em: 03 maio. 2022.

BECHLIN, A. R.; MANTOVANI, G. G.; PIFFER, M.; SHIKIDA, P. F. A. Alterações na estrutura produtiva e no mercado de trabalho formal decorrentes da falência de uma agroindústria canavieira em Engenheiro Beltrão e Perobal (PR) **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 249–274, 2020. DOI: 10.48075/igepec.v24i2.25282

CASTRO, S. S. de; ABDALA, K.; SILVA, A. A.; BÔRGES, V. M. S. Estudo da expansão da cana de açúcar no estado de Goiás: subsídios para uma avaliação do potencial de impactos ambientais. In: Fórum de C&T no Cerrado, 2, 2007, Goiânia. **Impactos econômicos, sociais e ambientais no cultivo da cana de açúcar no território goiano**. v. único. p. 9-17.

CASTRO, S. S.; ABDALA, K.; SILVA, A. A.; BÔRGES, V. M. S. A expansão da cana-de-açúcar no cerrado e no estado de Goiás: elementos para uma análise espacial do processo. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 30, n. 1, p. 171-191, jan./jun. 2010.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**. Disponível em <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>. Acesso em: 10 jul. 2021.

CRUZ, J. E.; DE SOUZA, C. B. Governança corporativa no setor sucroalcooleiro em Goiás. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 22, n. 2, p. 99–119, 2019. DOI: 10.48075/igepec.v22i2.20272.

DA SILVA FILHO, L. A.; MARTINS SOUZA, F. L.; MARIANO DA SILVA, J. L.; DA SILVA, L. P. Emprego feminino na produção canavieira do Estado de São Paulo - 2000/2010. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 163–176, 2014. DOI: 10.48075/igepec.v17i2.6435.

DANTAS DE OLIVEIRA, R. A. Mobilidade espacial de cortadores de cana: alguns aportes teóricos. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 241–253, 2011. DOI: 10.48075/igepec.v15i3.6281.

DEFANTE, L. R.; VILPOUX, O.; SAUER, L. Evolução da produção de cana-de-açúcar no estado de Mato Grosso do Sul. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 22, n. 1, p. 150–169, 2018. DOI: 10.48075/igepec.v22i1.17667.

DIAS, L. C.; ALVES, L. R. A.; SHIKIDA, P. F. A. Determinantes das ofertas de açúcar e de álcool paranaenses (1981-2006): uma análise de co-integração. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 20–36, 2009. DOI: 10.48075/igepec.v13i2.1992.

FERREIRA, L. C. G.; SOBRINHO, F. L. A. A dinâmica canavieira na microrregião Ceres, Goiás: das colônias agrícolas nacionais ao agronegócio sucroenergético. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n. 39, v. 1, p. 146-175, jan./jun., 2017.

FERREIRA, L. C. O.; SILVA, R. F.; SILVA, A. O.; LIMA, D. A. L. L. **Expansão da produtividade da cana de açúcar no estado de Goiás, destacando o Sudoeste Goiano**. Universidade Estadual de Goiás – UEG, 2011.

FORTES, C. **Sugarcane Handbook**. London, UK: BP Biofuels, v.1, 2008.

FRANCO, Í. O.; ASSUNÇÃO, H. F. Usos do solo no advento do agronegócio da cana-de-açúcar no sudoeste de Goiás: estudo de caso do município de Jataí. **Ciência e Cultura**, v. 63, n. 3, p. 33-36, 2011.

GOLDENBERG, J.; COLEHO, S. T.; GUARDABASSI, P. The sustainability of ethanol production from sugarcane. **Energy Policy**, v. 36, p. 2086-2097, 2008.

HASSUANI, S. J.; LEAL, M. R. L. V.; MACEDO, I. C. **Biomass Power Generation. Sugar Cane Bagasse and Trash**. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e Centro de Tecnologia Canavieira - NUDCTC, Piracicaba, Brazil, 2005.

IMB – INSTITUTO MAURO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Disponível em: <<https://www.imb.go.gov.br/>>. Acesso em: 13 jul. 2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Agropecuário 2017. Disponível: https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/agricultura.html?localidade=52&tema=76434. Acesso em: 29 ago. 2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. 2010- 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/>. Acesso em 2 abr. 2020.

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. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010. 248 p.

MANZATTO, C. V.; ASSAD, E. D.; BACA, J. F. M.; ZARONI, M. J.; PEREIRA, S. E. M. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar: expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro.** Documentos/Embrapa Solos, Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55p.

MARQUES, D. M. F.; SILVA, T. C. M. da; ZOPELARI, A. L. M. S.; FIGUEIREDO, R. S. Produção e preço da cana-de-açúcar no estado de Goiás. **Conjuntura Econômica Goiana**, Goiânia, n. 23. p. 32-43, dez. 2012.

MESQUITA, F. C.; FURTADO, A. T. Expansão da agroindústria canavieira e qualificação da mão-de-obra em Goiás (2006-2013). **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 28, n. 1, p. 67-82, jan/abr. 2016.

MILOCA, L. M.; SAURIN, G.; HENRIQUE, C.; CARPES, R. C.; FANTIM, R. S. Agroindústria canavieira do Paraná: logística de distribuição e modais de transporte. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 115-129, 2000. DOI: 10.48075/igepec.v10i1.377.

NEVES, M. F.; GERARDI, F.; KALAKI, R. B.; GALI, R. **O setor sucroenergético em 2030: dimensões, investimentos e uma agenda estratégica.** Confederação Nacional da Indústria - CNI, Brasília, 2017.

POSTAL, A. C. M. **Acesso à cana-de-açúcar na expansão sucroenergética brasileira do pós 2000: o caso de Goiás.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico). Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas - SP, p.185, 2014.

ROSA, C. do C. Produção de biodiesel: o contexto de uma usina no município de Porangatu/GO. **Élisée: Revista de Geografia da UEG**, Porangatu, v. 2, n. 1, p. 96-109, jan./jul. 2013.

SANTOS, D. L. de J. S.; FEHR, L. C. F. de A.; SOUSA, L. M. G. TAVARES, M.; SANTOS, G. C. Análise comparativa dos custos de produção da cana-de-açúcar entre as principais cidades produtoras do Brasil. In: XXVI Congresso Brasileiro de Custos, 2019. **Anais [...]** Curitiba: Associação Brasileira de Custos, 2019

SAUER, S.; PIETRAFESA, J. P. Cana-de-açúcar, financiamento público e produção de alimentos no cerrado. **Campo-Território: Revista de Geografia Agrária**, v. 7, n. 14, p. 1-29, ago., 2012.

SILVA, A. A. **Os caminhos da cana-de-açúcar em Goiás: do Proálcool ao Plano Nacional de Agroenergia.** IV Congresso de Ensino, Pesquisa e extensão da UEG – CEPE, p. 5, 2017.

SILVA, A. A.; CASTRO, S. S. Dinâmica de uso da terra e expansão da cana-de-açúcar entre os anos de 2004 a 2010, na microrregião de Quirinópolis, Goiás. In: PIETRAFESA, J. P.; SILVA, S. D. de (org.). **Transformações no Cerrado: progresso, consumo e natureza.** Goiânia: Ed. da PUC Goiás, 2011. p. 155-170.

SILVA, A. A.; MIZIARA, F. A expansão da fronteira agrícola em Goiás e a localização das usinas de cana de açúcar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 41, n. 3, p. 399- 407, jul./set. 2011.

SILVA, F. C. A.; MENDONÇA, G. H.; LUNAS, D. A. L. Territorialização do agronegócio e as novas dinâmicas no Sudoeste e Norte de Goiás. **Espacios**. v. 36, n. 13, p.18, 2015.

SILVA, L. I.; LEÃO, C.; PASQUALETTO, A. Área de ocupação da cana-de-açúcar no estado de Goiás e o efeito substituição em relação a outras culturas de abastecimento alimentar (2003-2012). **Revista Brasileira de Assuntos Regionais e Urbanos** (Baru), Goiânia, v. 1, n. 1, p. 21-35, 2015.

SILVA, S. D.; PIETRAFESA, J. P.; SANTOS, A. E. A. F. O Cerrado e a produção sucroalcooleira: expansão e transferência histórico-geográfica da produção de etanol em Goiás. In: PIETRAFESA, J. P. e SILVA, S. D. (orgs.). **Transformação do Cerrado: progresso, consumo e natureza**. Goiânia, Editora da PUC Goiás, 2011, p. 21-46.

SOUZA, C. C. G. de; ALVES, L. R. A especialização e a reestruturação produtiva das atividades econômicas entre as Mesorregiões do Brasil entre 2000 a 2009. **Informe GEPEC**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 145–161, 2011. DOI: 10.48075/igepec.v15i3.6276

UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR - UNICA. **Banco de Dados UNICADATA**. Disponível em: www.unicadata.com.br. Acesso em: 20 jul. 2020.

VIEIRA, R. R.; SILVA, A. M. M. **Análise da Evolução da Produção de Cana de Açúcar no Município de Quirinópolis de 2007 a 2017**. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) - Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2019.

*Submetido em 31/08/2022.
Aprovado em 20/12/2022.*