



Aglomeraciones Productivas do setor canavieiro no mercado de trabalho formal: uma análise por microrregiões brasileiras (2019 a 2021)

Pery Francisco Assis Shikida

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Toledo – PR – Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9621-1520>

Leandro José de Oliveira

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Toledo – PR – Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0550-0712>

Sandra Mara Pereira D’Arisbo

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Toledo – PR – Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9090-6102>

Valdir Antonio Galante

Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE – Toledo – PR – Brasil
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4850-6153>

Resumo

O artigo analisou o potencial da geração de emprego formal no cultivo de cana-de-açúcar nas microrregiões dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás (2019 a 2021). O Índice de Concentração Normalizado (ICN) foi estimado a partir do Quociente Locacional, do índice Hirschman-Herfindahl e do índice de Participação Relativa. O constructo para verificar padrões de concentração ou dispersão espacial no setor foi elaborado por meio de informações sobre vínculo formal obtidas junto a RAIS. Os dados mostram que em 2019, das 156 microrregiões pesquisadas, 38 apresentaram adensamento mínimo, representando 84,58% dos vínculos no setor canavieiro. Desse total, 34 microrregiões foram caracterizadas como sendo especializadas (ICN>1). Em 2020, 38 microrregiões indicaram adensamento mínimo, representando 83,94% dos vínculos alocados no setor, e dessas, 34 apresentaram índice acima de um, sendo consideradas especializadas no emprego de mão de obra para o cultivo de cana-de-açúcar. De forma análoga aos anos anteriores, 38 microrregiões apresentaram adensamento mínimo em 2021, o que representou 84% dos vínculos alocados no setor, sendo que dessas microrregiões 34 foram consideradas especializadas, com índice acima de uma unidade. As microrregiões com maior aglomeração especializada no emprego de mão de obra formal do setor canavieiro se encontram no Estado de São Paulo.

Palavras-chave: Aglomerações produtivas. Cana-de-açúcar. Trabalho formal. Microrregiões brasileiras.

Productive agglomerations in the sugarcane sector in the formal labor market: an analysis by Brazilian micro-regions (2019 to 2021)

Abstract

This paper analyzed the potential for generating formal employment in sugarcane cultivation in the micro-regions of the states of Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul and Goiás (2019 to 2021). The Normalized Concentration Index (NCI) was estimated using the Locational Quotient, the Hirschman-Herfindahl index and the Relative Share index. The construct to verify patterns of concentration or spatial dispersion in the sector was developed using information on formal employment obtained from RAIS. The data shows that in 2019, of the 156 micro-regions surveyed, 38 showed minimal densification, representing 84.58% of the jobs in the sugarcane sector. Of this total, 34 micro-regions were characterized as being specialized (NCI>1). In 2020, 38 micro-regions indicated minimum densification, representing 83.94% of the jobs allocated to the sector, and of these, 34 had an NCI above one, being considered specialized in the employment of labor for sugarcane cultivation. Similarly to previous years, 38 micro-regions showed minimal densification in 2021, which represented 84% of the jobs allocated to the sector, and 34 of these micro-regions were considered specialized, with an NCI above one. The micro-regions with the most specialized agglomeration in the employment of formal labor in the sugarcane sector are in São Paulo state.

Keywords: Productive agglomerations. Sugarcane. Formal work. Brazilian micro-regions.

Clusters Productivos del sector de la caña de azúcar en el mercado laboral formal: un análisis por microrregiones brasileñas (2019 a 2021)

Resumen

El artículo analizó el potencial de generación de empleo formal en el cultivo de caña de azúcar en las microrregiones de los estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul y Goiás (2019 a 2021). El Índice de Concentración Normalizado (ICN) se estimó utilizando el Cociente de Localización, el índice de Hirschman-Herfindahl y el índice de Participación Relativa. El constructo para verificar los patrones de concentración o dispersión espacial del sector se elaboró a partir de la información sobre empleo formal obtenida del RAIS. Los datos muestran que en 2019, de las 156 microrregiones relevadas, 38 presentaron una densificación mínima, representando el 84,58% de los empleos del sector cañero. De este total, 34 microrregiones fueron caracterizadas como especializadas (ICN>1). En 2020, 38 microrregiones presentaron densificación mínima, representando el 83,94% de los empleos destinados al sector, y de ellas, 34 presentaron índice superior a uno, siendo consideradas especializadas en el empleo de mano de obra para el cultivo de caña. Al igual que en años anteriores, 38 microrregiones presentaron densificación mínima en 2021, lo que representó el 84% de los empleos asignados al sector, y de éstas, 34 microrregiones se consideraron especializadas, con un índice superior a uno. Las microrregiones con mayor aglomeración especializada en el empleo de mano de obra formal en el sector de caña de azúcar se encuentran en el estado de São Paulo.

Palabras clave: Clusters productivos. Caña de azúcar. Trabajo oficial. Microrregiones brasileñas.

1 Introdução

Com os estímulos para a ampliação do comércio internacional e a abertura dos mercados na década de 1990, o Brasil conquistou posição destacada, em especial nos produtos do agronegócio, como grãos (soja e milho), carnes (frangos e suínos), frutas, além de uma antiga e conhecida cultura, a cana-de-açúcar, nas formas de

açúcar e etanol. Trazida pelos portugueses ainda no século XVI, essa cultura foi utilizada para demonstrar a posse e a ocupação da terra. Para tanto, foi cultivada em diversas regiões do território nacional e, com o tempo, o plantio começou a ser focado em determinadas áreas, devido a condições edafoclimáticas favoráveis (TSCHÁ *et al.*, 2010).

Conforme Miranda (2008), na implantação da cana-de-açúcar no Brasil, a mão de obra utilizada era a de escravos, o que proporcionou à região Nordeste do Brasil destaque na produtividade e avanço em um mercado mundial que se ampliava, fazendo da cana-de-açúcar o primeiro produto de base de exportação do agronegócio brasileiro. Com o tempo, a mão de obra passou a ser assalariada e as técnicas de cultivo foram modernizadas, objetivando maior produtividade, menor impacto ambiental e social no processo de produção de seus derivados, conciliando ganhos econômicos e segurança na execução de trabalho dos colaboradores.

Face ao exposto, este trabalho questiona: o mercado de trabalho formal brasileiro influenciou aglomerações produtivas no setor canavieiro das microrregiões dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás? O objetivo geral é verificar o potencial do cultivo de cana-de-açúcar na geração de emprego formal, por meio da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), no triênio 2019-2021, em microrregiões dos cinco estados com maior produção no Brasil.

Como objetivos específicos, pretende-se identificar e analisar as microrregiões com os maiores índices de atividade especializada na geração de emprego formal nos cinco principais estados produtores do setor canavieiro, sendo: Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás. Para isso, foram calculados os Índices de Concentração Normalizado (ICN), procurando padrões de concentração ou dispersão espacial por meio de informações obtidas junto à Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) no triênio 2019-2021.

O recorte temporal desta pesquisa percorre o período da fase “pré” e “pós” pandemia ocasionada pela crise sanitária do (Co)rona (Vi)rus (D)isease 2019 (Covid-19). Essa fase foi marcada por danos ocasionados à organização socioeconômica da cadeia global de suprimentos, insegurança alimentar e mudanças no mercado de trabalho. Conforme Costa (2020), uma das consequências da pandemia foi o aumento do desemprego e, portanto, a elevação da informalização do trabalho, com terceirizados, subcontratados, flexibilizados, trabalhadores em tempo parcial e do subproletariado.

Assim, busca-se uma avaliação da distribuição espacial das microrregiões por meio da situação trabalhista e econômica no desenvolvimento local. Além disso, este trabalho também visa contribuir para articulação de políticas públicas, com o intuito de conhecer melhor o setor canavieiro, na medida em que a mão de obra pode colaborar para a dinâmica econômica de forma mais competitiva e sustentável.

Este artigo está estruturado em seis seções, incluindo introdução. A segunda e terceira seções apresentam um breve referencial sobre aglomerações produtivas e o mercado de trabalho no setor canavieiro. A quarta seção compreende a metodologia do trabalho. A quinta seção expõe os resultados e discussões, enquanto na última seção consta as considerações finais.

2 Aglomerações Produtivas

O desenvolvimento regional, segundo Ferrera de Lima (2016, p. 16), é caracterizado como uma etapa ou processo e para analisar o grau de desenvolvimento de determinada região, é necessário avaliar um conjunto complexo de dados, que engloba informações sobre população; indústria, comércio e serviços; agronegócio, entre outros.

Evidentemente, é preciso salientar que o desenvolvimento não acontece na mesma velocidade em todas as regiões, dadas as diferenças de renda, vocação empreendedora, capacidade técnica, proximidade com outros polos, tecnologia, logística e transportes, etc. Observa-se também que o desenvolvimento regional ocorre em polos ou aglomerações produtivas que, segundo Crocco *et al.* (2006), compreende elementos relativos às trocas intra-aglomeração, cooperação, especialização, ambiente institucional com suporte às relações e ao desenvolvimento. O agrupamento total ou parcial desses componentes, aliado ao foco da investigação, define de modo mais preciso a Aglomeração Produtiva, por exemplo, se formam *clusters*, sistemas industriais localizados, distritos industriais, etc.

As abordagens sobre aglomerações produtivas têm ganhado importância no contexto da análise regional. Para Silva Filho *et al.* (2014), a concentração produtiva e seus impactos na geração de empregos em determinadas áreas isoladas são constantemente observadas na literatura econômica. Já Rodrigues *et al.* (2012) destacam a importância do entendimento sobre aglomerados produtivos locais, pois a forma de organização produtiva passou a influenciar principalmente no que se refere à formulação de políticas públicas.

Além disso, Alves (2012) destaca que a variável mais utilizada em estudos sobre aglomerações produtivas é o número de empregados distribuídos por setores. Presume-se, assim, que os ramos de atividade mais especializados empregam mais mão de obra no decorrer do tempo, enquanto a ocupação da mão de obra se reflete na geração e distribuição da renda regional, estimulando o consumo e, conseqüentemente, a dinâmica da região.

Ferrera de Lima (2016) e Oliveira (2006) ressaltam que as condições físicas de determinada região podem ser determinantes para seu desenvolvimento – como fertilidade do solo, clima, relevo, hidrografia, facilidade de transporte da produção – aspectos que, aliados à disponibilidade de mão de obra, justificam a presença de determinados cultivos, como o de cana-de-açúcar em determinadas regiões. Shikida e Staduto (2005), por sua vez, sublinham que com o aumento da demanda por produtos derivados e a expansão da produção, a localização se tornou fundamental para o crescimento e desenvolvimento da atividade.

Segundo Graef *et al.* (2016), a localização adjacente dos agentes econômicos e a concentração de determinada atividade econômica, constituem forma eficiente de organizar e distribuir os recursos produtivos da economia.

3 Mercado de trabalho no setor canavieiro

Na década de 1980, o Brasil tornou-se o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, devido às áreas para expansão, condições climáticas e melhores tecnologias (DIAS, 2021). Os estados selecionados para este estudo (São Paulo, Minas Gerais, Goiás, Paraná e Mato Grosso do Sul) somam hoje mais de 87% da produção do País.

Para aumentar a produção, utilizou-se de mão de obra formal e informal e, a partir dos anos 1990 com mais intensidade, da mecanização. De acordo com Menezes *et al* (2011), pode-se observar uma elevação da informalidade com a intensificação da mecanização: os trabalhadores jovens (com mais escolaridade) poderão ser realocados no próprio setor, no entanto, os com maior idade e menor escolaridade, continuarão cortando cana-de-açúcar, com salários reduzidos (pagamento por diária, sem registro em carteira), sujeitos à riscos de acidentes de trabalho. No entanto, o trabalho informal não foi objeto de análise neste trabalho, devido à dificuldade de acesso à dados precisos.

Para Neves e Conejero (2007), com o investimento em tecnologias, o setor foi expandindo seus subprodutos, antes apenas focado em açúcar e etanol, para a possibilidade de geração de energia, através da queima do bagaço, e o uso da vinhaça/vinhoto, insumos antes descartados que geravam grandes volumes de poluentes ambientais e que agora são utilizados como fertilizantes.

A Tabela 1 traz valores da área total plantada e colhida, quantidade produzida, rendimento médio e o valor da produção de cana-de-açúcar dos estados selecionados (2019 a 2021).

Tabela 1. Área plantada, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção de cana-de-açúcar em MG, SP, PR, MS e GO de 2019 a 2021

Região Geográfica	Ano	Área plantada (mil ha)	Área colhida (mil ha)	Quantidade produzida (mil ton)	Rendimento médio da produção (kg/ha)	Valor da produção (R\$ milhões)
BRASIL	2019	10.120,6	10.092,4	753.470,5	74.657	54.617,37
	2020	10.008,0	9.996,4	756.070,6	75.636	60.541,01
	2021	9.989,7	9.970,9	715.659,2	71.774	75.284,27
São Paulo	2019	5.540,5	5.515,0	425.617,1	77.174	28.813,23
	2020	5.515,8	5.512,0	431.525,6	78.288	32.516,33
	2021	5.473,2	5.462,5	405.000,6	74.142	40.638,69
Minas Gerais	2019	944,0	943,2	72.967,2	77.354	5.648,11
	2020	1.005,1	1.005,1	78.383,6	77.985	6.203,00
	2021	977,7	977,5	69.915,6	71.520	8.992,76
Goiás	2019	946,9	946,9	75.315,2	79.533	6.396,32
	2020	928,0	928,0	75.873,3	81.757	6.411,87
	2021	930,9	926,6	72.012,2	77.716	7.084,43
Mato Grosso do Sul	2019	727,7	727,7	52.245,3	71.790	4.325,72
	2020	666,4	666,4	47.896,8	71.869	5.029,65
	2021	673,3	673,3	47.287,6	70.223	5.494,62
Paraná	2019	596,9	596,9	41.642,4	69.755	2.777,96
	2020	571,8	571,8	40.294,1	70.460	3.053,52
	2021	567,4	567,4	37.506,9	66.100	3.479,53

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do IBGE/PAM (2019-2021).

Observa-se que os cinco estados selecionados representam mais de 85% das variáveis selecionadas e apenas São Paulo é responsável por mais da metade de toda a produção, área plantada e colhida, justificando a escolha desses para a presente análise. Quanto à mão de obra, Souza (2010) demonstrou que nas áreas com predomínio de cultivo de cana-de-açúcar, os trabalhadores possuíam pouca ou nenhuma qualificação e sujeitavam-se a trabalhos mal remunerados, tendo migrado de outras culturas.

Thomaz Junior (2002) relata que a globalização financeira forçou a reorganização industrial, engendrando uma ampla alteração no quadro da relação capital-trabalho no âmbito da indústria sucroalcooleira de São Paulo. Nesse contexto, ocorrem diversos movimentos trabalhistas e sindicais, com a finalidade de aperfeiçoar e reestruturar as relações do trabalho dentro da usina-destilaria e na lavoura de cana.

Ao longo dos anos, foram implantadas melhorias no plantio e na colheita da cana-de-açúcar, com a introdução de maquinário e sua utilização minimizou os riscos dos trabalhadores ao manusear facões/foices, além de melhorar a qualidade e produtividade da cana-de-açúcar para as usinas. Para Araújo e Araújo Sobrinho (2020), a utilização de tecnologias industriais e novas formas de gestão evidenciam a preocupação em reduzir custos e aproveitar os subprodutos dessa cultura. Menezes *et al.* (2011) ainda citam a utilização da mecanização para minimizar problemas ambientais, não havendo necessidade de realizar a queima da cana-de-açúcar antes da colheita, que causa emissão de monóxido de carbono e ozônio, e provoca danos ao solo, fauna e população do entorno.

Verçosa e Silva (2017) constataram que, mesmo com a mecanização, não houve desemprego em massa, pois esta substituição era prevista, já que na queima das lavouras a saúde respiratória dos trabalhadores não permitiria a continuidade do trabalho manual. Verifica-se que o cultivo da cana-de-açúcar ainda demanda mão de obra para diversas atividades como técnicos que operam as máquinas ou drones, entre outras.

Abreu *et al.* (2009) advertem que é dada pouca atenção ao destino dos trabalhadores rurais e às consequências sociais que poderão advir com a mecanização total da colheita da cana. No eixo social o que se observa é a crescente adoção de equipamentos, substituindo e expulsando grande contingente de cortadores de cana, sendo que o desemprego resultante tende a aumentar a miséria e a violência. Portanto, dada a heterogeneidade tecnológica, aparecem retornos diferenciados que, indiretamente, contribuem para a concentração de riqueza e poder nas regiões (BASTOS, 2019).

Apesar do cenário social conflituoso frente ao processo de modernização do setor canavieiro, este vem promovendo fatores positivos como geração de empregos e renda, fornecimento de impostos aos municípios e estados, tecnologia ampliando a produtividade, além de ser estratégia alimentar ao gerar açúcar e estratégia energética ao gerar o etanol e o bagaço da cana (WISSMANN, SHIKIDA, 2017).

No entanto, devido à diminuição da competitividade nos postos de combustíveis devido a redução da demanda no setor de transportes causada pelo isolamento social devido à pandemia e interferências no mercado de combustíveis houve uma queda abrupta no preço do petróleo, cerca de 65% em um mês e com isso, a produção de etanol perdeu espaço para a produção de açúcar (NOVACANA, 2020).

A safra 2020/2021 também foi marcada pelo clima seco entre os meses de agosto e outubro, que danificou os canaviais, reduziu o potencial produtivo e facilitou as queimadas, enquanto a safra 2021/2022 iniciada no mesmo cenário de pandemia, foi marcada por um período de chuvas irregulares desde a safra anterior, cuja diminuição de pluviosidade afetou as principais regiões produtoras do País, em especial os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul e Paraná, causando atraso nas operações (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2020/21; CONAB, 2021/22; HOFSETZ *et al.*, 2022).

Para amenizar os prejuízos, em junho de 2020, a diretoria do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) aprovou um programa de crédito com dotação de R\$ 1,5 bilhão, que buscou disponibilizar crédito para capital de giro vinculado à estocagem do produto. Como incentivo à conservação dos empregos, as companhias apoiadas não poderiam reduzir seu quadro permanente de pessoal durante dois meses. Tal medida visava dar fôlego às usinas para enfrentarem o período, além de diminuir o risco de desabastecimento energético no momento de reaquecimento econômico, haja vista que o setor é responsável por 1 milhão de empregos no interior do País e pela geração de US\$ 10 bilhões em exportações por ano (BNDES, 2020).

Leite e Mazzonetto (2021) descrevem que, apesar dos efeitos negativos do COVID-19, observou-se importante papel do setor sucroenergético na manutenção econômica no país, com produção recorde e várias ações que auxiliaram entidades federais e municipais no enfrentamento e prevenção da pandemia. Essa conjuntura foi evidenciada no 3º levantamento da Safra 2022/2023 divulgado pela CONAB, onde a produção total de cana-de-açúcar está estimada em 598,3 milhões de toneladas. Entre os maiores estados produtores de cana-de-açúcar do Brasil estão São Paulo (308,15 milhões toneladas), Goiás (71,10 milhões toneladas), Minas Gerais (68,41 milhões toneladas), Mato Grosso do Sul (42,47 milhões toneladas) e Paraná (29,55 milhões toneladas) (CONAB, 2022/23).

Esses estados representam 86,85% da produção nacional, sendo que somente o Estado de São Paulo corresponde a 51,50% da produção total brasileira. Na Região Centro-Sul a colheita estava praticamente encerrada (em dezembro/2022, quando da publicação do terceiro levantamento), estimando atingir 539,6 milhões de toneladas (safra 2022/23), 2,8% superior ao da safra 2021/22. Já na Região Norte-Nordeste, devido às condições climáticas mais favoráveis, é esperada uma produção de 58,7 milhões de toneladas, ou o equivalente a 9,5% superior à obtida na safra 2021/22.

4 Metodologia

Para analisar a capacidade dinâmica do setor canavieiro na geração de emprego formal, utilizou-se informações acerca de vínculos de trabalho no cultivo de cana-de-açúcar de 156 microrregiões que dispõem de registros junto à RAIS, material produzido pelo Ministério do Trabalho e Emprego – MTE (MTE, 2022). Foram coletadas informações em âmbito nacional e se procedeu ao agrupamento de cinco estados que concentram a maior produção nacional, conforme dados do terceiro levantamento da Safra 2022/23, divulgado pela Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (CONAB, 2022/2023). São eles: Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás, no período de 2019 a 2021.

As informações sobre número de trabalhadores alocados no cultivo de cana-de-açúcar e demais atividades econômicas da região em estudo foram obtidas por meio da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0 Classe: 01130 – Cultivo de cana-de-açúcar e CNAE 2.0 Classe: Total), disponibilizado pela RAIS para 2019 a 202 e foram úteis para a construção do Índice de Concentração Normalizada (ICN).

A Tabela 2 apresenta a delimitação geográfica da pesquisa. Percebe-se que a composição elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) é mais abrangente, em decorrência de 41 microrregiões não dispõem de informações sobre vínculo de trabalho formal no cultivo de cana-de-açúcar, conforme a CNAE 2.0, disponibilizada por meio da RAIS 2019-2021.

Tabela 2. Delimitação geográfica da pesquisa: principais estados produtores de cana-de-açúcar e microrregiões (anos 2019-2021)

Unidades Federativas	Microrregiões (IBGE)	Microrregiões (RAIS)
São Paulo	63	56
Minas Gerais	66	55
Goiás	18	15
Mato Grosso do Sul	11	10
Paraná	39	20
Total	197	156

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da RAIS (2019-2021) e IBGE/PAM (2019-2021).

O procedimento metodológico utilizado para identificar as microrregiões brasileiras especializadas na atividade canavieira teve como base as contribuições de Santana e Santana (2004), Crocco *et al.* (2006), Dalemolle e Santana (2008), Faria *et al.* (2008), Alves (2012) e Rodrigues *et al.* (2012). Nesse estudo foram consideradas as microrregiões brasileiras que dispõem de informações sobre vínculo formal do setor canavieiro nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás, a partir da RAIS 2019-2021.

Segundo Crocco *et al.* (2006), para esse percurso é interessante elaborar um indicador capaz de captar quatro características de uma aglomeração: 1) a especificidade da atividade ou setor dentro de uma região; 2) o peso da atividade ou setor em relação à estrutura industrial/empresarial da região; 3) a importância da atividade ou setor na região de referência (país, estados etc.); e, 4) a escala absoluta da estrutura industrial/empresarial local.

4.1 Índice de Concentração Normalizado (ICN)

Para o constructo do ICN utilizou-se o cálculo do Quociente Locacional – QL, seguido do Índice de Hirschman-Herfindahl – IHH e do indicador de Participação Relativa – PR. Semelhante à Santana e Santana (2004), o primeiro indicador utilizado no trabalho foi determinado pelo índice de especialização ou quociente locacional (QL), o qual permite determinar se um município, em particular, possui especialização em dada atividade ou setor específico e é calculado com base na razão entre duas estruturas econômicas. O cálculo do QL é realizado da seguinte forma:

$$QL = \frac{E_{ij}/E_j}{E_{iA}/E_A} \quad (1)$$

O numerador apresenta os dados referentes ao número de vínculos formais alocados no setor canavieiro por microrregiões. Nesse contexto, E_{ij} corresponde ao emprego do setor i na região j e o E_j representa o emprego total na região j . No denominador estão representados os dados de todas as atividades econômicas por microrregiões, onde o E_{iA} representa o emprego total no setor i e o E_A representa o emprego total.

Para Rodrigues *et al.* (2012), a maior parte dos trabalhos que usam essa metodologia considera o QL acima de um ($QL > 1$) para determinar se um município possui especialização em atividade ou setor específico. Assim, pretendeu-se averiguar quais microrregiões apresentam maior nível de especialização e concentração por meio de vínculo empregatício no setor canavieiro.

Como expressado por Crocco *et al.* (2006), esse indicador, apesar de relevante, pode provocar distorções, pois pode haver assimetrias entre os municípios da região, além da alta representatividade de uma empresa no município. Para minimizar tal problema, integrou-se ao cálculo do ICN o Índice de Concentração de Hirschman-Herfindahl (IHH), obtido por meio da expressão:

$$IHH = \frac{E_{ij}}{E_{iA}} - \frac{E_j}{E_A} \quad (2)$$

Esse indicador procura captar o real significado do peso da atividade ou setor na estrutura produtiva local. O mesmo possibilita comparar o peso da atividade ou setor i da microrregião j na atividade ou setor i da região de referência, com o peso da estrutura produtiva da microrregião j na estrutura da região. Um valor positivo indica que a atividade ou setor i da microrregião j na região é mais concentrada e, portanto, com maior poder de atração econômica, dada sua especialização (SANTANA; SANTANA, 2004).

Um terceiro indicador denominado Índice de Participação Relativa (PR), foi utilizado para captar a importância da atividade ou setor i da microrregião j no total representado pela atividade i da região. Esse índice é calculado por meio da seguinte expressão:

$$PR = \frac{E_{ij}}{E_{iA}} \quad (3)$$

Segundo Dalemolle e Santana (2008), este indicador deve variar entre zero e um, quanto mais próximo de um, maior será a importância da atividade ou setor para a região.

Após tais procedimentos, Rodrigues *et al.* (2012) destaca que esses três indicadores fornecerão insumos para a construção do ICN, que consiste, basicamente, na combinação linear do QL, IHH e a PR, obtido por meio da seguinte expressão:

$$ICN_{ij} = \theta_1 QL_{ij} + \theta_2 IHH_{ij} + \theta_3 PR_{ij} \quad (4)$$

Em que: θ_1 é o peso atribuído ao indicador de quociente locacional, QL; θ_2 é o peso atribuído ao indicador de concentração modificado de Hirschman-Herfindahl, IHH; θ_3 é o peso atribuído ao indicador de participação relativa setorial, PR. Conforme Santana e Santana (2004), dado que a soma dos pesos é igual a um, torna-se factível que a combinação linear dos indicadores na forma padronizada contribui para gerar o índice de concentração normalizado (ICN), em que os coeficientes são os próprios

pesos calculados pelo método dos componentes principais, de acordo com a equação 4.

Os pesos do coeficiente para cada um dos indicadores foram determinados pelo método de Análise de Componentes Principais (ACP). Este método procura uma combinação linear entre as variáveis, de forma que o máximo de variância seja explicado na combinação. Busca-se uma nova combinação linear entre variáveis que expliquem a maior quantidade de variância restante, e assim por diante. Tal interação resulta, então, em fatores ortogonais, ou seja, não correlacionados entre si, de acordo com a Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras – FIPECAFI (FIPECAFI, 2017).

O método de rotação ortogonal mais utilizado é o *Varimax*, que tem como característica minimizar o risco de uma variável possuir altas cargas para diferentes fatores, permitindo que uma única variável seja facilmente identificada com um único fator. Santana e Santana (2004) enfatizam que, a partir da matriz de correlação dos indicadores, a ACP revela a proporção da variância da dispersão total da nuvem de dados gerada, representativa dos atributos de aglomeração, explicado por esses três indicadores.

Segundo Rodrigues *et al.* (2012), a ideia central desse procedimento consiste em reduzir a dimensão de uma série de dados, ao criar uma nova série de variáveis, componentes principais, não correlacionados, ordenados pelo maior poder de explicação. Esse processo é reduzido a um problema de solução para autovalor-autovetor. Concluída essa etapa, obtêm-se os pesos específicos para cada indicador que levam em conta a participação deles na explicação do potencial de formação de *aglomerações produtivas locais* que as unidades geográficas apresentam setorialmente (CROCCO *et al.*, 2006).

Conforme Faria *et al.* (2008), a partir dos resultados globais calcula-se o ICN médio, representado por α , que é o resultado da média aritmética simples dos indicadores (ICN) de todos os espaços constantes na amostra. O espaço que apresentar ICN acima da média ($ICN > \alpha$) é considerado especializado no sistema produtivo em questão.

A partir do ICN calculado para o triênio 2019-2021, optou-se neste estudo por definir as microrregiões com ICN acima de uma unidade ($ICN > 1$) como *espaços especializados*, ou seja, a região onde existe adensamento do emprego formal o desempenho do setor canavieiro tende ser mais expressivo na dinâmica econômica da região, e as microrregiões com ICN abaixo de 1, porém acima de α , são definidas como *espaços diferenciados* ou *diferenciação produtiva* ($\alpha < ICN < 1$).

Para o cálculo do Índice de Concentração Normalizado foram utilizados dados sobre vínculo formal da RAIS, referentes à 2019, 2020 e 2021. O cálculo dos coeficientes de especialização, concentração e participação, bem como dos componentes principais, foram executados por meio do *software R*, versão 4.2.2, auxiliado pela interface RStudio.

5 Resultados e Discussão

Em 2019, das 156 microrregiões com registro de trabalho formal no cultivo de cana-de-açúcar nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás, 118 (75,64%) apresentaram Índice de Concentração Normalizado abaixo da média ($ICN < 0,78$), caracterizando-se como *espaços não diferenciados*. Nota-se que,

em espaços onde não existe especialização e concentração, a participação da atividade canavieira denota pouca importância relativa na geração de emprego, indicando que a composição da riqueza local se atrela a outros segmentos econômicos.

Conforme Scaramuzzo (2020), a cultura da cana-de-açúcar foi afetada pela pandemia por influência da queda no preço do petróleo que, por consequência, afetou o preço do etanol. O resultado dessa queda foi a perda de espaço da cana-de-açúcar para os grãos, como soja, milho e até amendoim. Conforme Clein (2021), muitas agroindústrias canavieiras, a partir da crise mundial de 2008, faliram (cerca de 96 unidades produtoras canavieiras encerraram suas atividades entre 2008 e 2015). Os fatores considerados determinantes para o fechamento das unidades foram: falta de gestão apropriada e questões climáticas adversas (ótica microeconômica); e redução de crédito e políticas erráticas de precificação dos combustíveis em alguns momentos (ótica macroeconômica).

As microrregiões com ICN abaixo da média somadas geraram 11.749 empregos e produziram mais de 233 milhões de toneladas de cana-de-açúcar e, apesar disso, não exerceram desempenho suficiente para identificação de um *cluster* especializado no ano de 2019. Essa situação é evidenciada quando se constata que, embora 17 microrregiões tenham apresentado QL maior que 1, o percentual dos índices de IHH e PR apresentaram valores insignificantes (entre 1% a 2%), sendo que em alguns casos o valor do IHH chegou a ser negativo.

A Tabela 3 apresenta os valores por vínculo e quantidade produzida de cana-de-açúcar das microrregiões que obtiveram ICN acima da média e abaixo de 1 ($\alpha < ICN < 1$) para o ano de 2019. O ICN médio (α) estimado foi de 0,78, sendo que apenas 4 microrregiões apresentaram um índice acima dessa média.

Tabela 3. Microrregiões produtoras de cana-de-açúcar em MG, SP, PR, MS e GO com Índice de Concentração Normalizado acima da média e abaixo de 1 (Espaços Diferenciados): 2019

Microrregião	Vínculo Formal (Valor absoluto)	Quantidade Produzida (mil ton)	QL	IHH	PR	ICN
Ribeirão Preto (SP)	3.943	26.269.376	2,88	0,03	0,05	0,99
Presidente Prudente (SP)	1.046	21.649.314	2,09	0,01	0,01	0,95
Dracena (SP)	177	7.113.900	1,71	0,00	0,00	0,89
Bauru (SP)	1.112	11.629.064	1,60	0,01	0,01	0,88

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da RAIS (2019-2021) e IBGE/PAM (2019-2021).

Somente 4 das microrregiões dos estados que concentram a maior produção nacional (2,56%), apresentaram adensamento por número de empregos alocados no setor canavieiro, podendo ser considerados *espaços diferenciados*, ou seja, são microrregiões que apresentaram ICN acima da média aritmética simples de todos os espaços constantes na amostra, porém, com valores abaixo de uma unidade.

Esse desempenho é demonstrado tanto pelo número de empregos como pela produção concentrada nas microrregiões, com destaque para Ribeirão Preto e Presidente Prudente que juntas concentram respectivamente 6,55% e 7,18% dos vínculos e quantidade produzida em 2019. Nota-se ainda que, em todas as microrregiões, o QL foi igual ou superior a 1. Além disso, três microrregiões paulistas apresentaram PR igual ou superior a 1%, confirmando a importância econômica do

setor na geração de emprego local. A concentração do emprego na atividade é maior em Ribeirão Preto, pois IHH apresentou valor positivo de 3%.

Por sua vez, a Tabela 4 demonstra um agrupamento de 34 microrregiões que apresentaram ICN acima de 1, com QL acima de 2, IHH e PR acima da média. Esse grupo pode ser considerado como *espaço especializado* no emprego de mão de obra formal para o cultivo de cana-de-açúcar. Na prática, de 34 microrregiões consideradas especializadas, o Estado de São Paulo exhibe 21 microrregiões, representando 56,95% de empregos alocados na atividade, com uma produção de quase 232 milhões de toneladas no ano de 2019.

Tabela 4. Microrregiões produtoras de cana-de-açúcar em MG, SP, PR, MS e GO com Índice de Concentração Normalizado acima de 1 (Espaços Especializados): 2019

Microrregião	Vínculo Formal (Valor absoluto)	Quantidade Produzida (mil ton)	QL	IHH	PR	ICN
Novo Horizonte (SP)	2.290	8.520.240	30,29	0,03	0,03	10,95
Assis (SP)	7.835	17.354.502	32,17	0,10	0,10	6,17
Catanduva (SP)	4.195	9.983.164	18,67	0,05	0,06	5,49
Alto Taquari (MS)	1.252	1.394.064	11,71	0,02	0,02	5,24
Vale do Rio dos Bois (GO)	1.171	8.926.420	11,28	0,01	0,02	4,80
Auriflama (SP)	309	4.352.149	11,77	0,00	0,00	4,38
Ceres (GO)	2.143	8.147.776	12,10	0,03	0,03	4,23
São Joaquim da Barra (SP)	4.149	26.916.470	18,12	0,05	0,05	3,94
Jacarezinho (PR)	949	4.080.496	8,32	0,01	0,01	3,66
Frutal (MG)	1.287	18.606.025	7,50	0,01	0,02	3,35
Ourinhos (SP)	2.266	7.776.044	7,86	0,03	0,03	3,26
Paranavá (PR)	1.929	9.251.702	8,22	0,02	0,03	3,25
Jales (SP)	1.900	5.590.039	14,72	0,02	0,02	3,25
Jaú (SP)	2.722	17.233.194	7,53	0,03	0,04	3,02
Ituverava (SP)	390	9.192.850	5,27	0,00	0,01	2,92
Lins (SP)	1.295	8.371.327	7,89	0,01	0,02	2,69
Ivaiporã (PR)	505	445.926	6,87	0,01	0,01	2,45
Adamantina (SP)	746	6.145.492	4,97	0,01	0,01	2,36
Batatais (SP)	644	8.036.848	6,21	0,01	0,01	2,36
Ituiutaba (MG)	320	6.101.500	2,68	0,00	0,00	2,12
Jaboticabal (SP)	2.357	22.565.280	5,49	0,03	0,03	2,10
Quirinópolis (GO)	464	13.388.197	4,65	0,00	0,01	2,00
Avaré (SP)	1.050	4.061.900	6,06	0,01	0,01	1,83
São José do Rio Preto (SP)	5.496	33.570.139	5,89	0,06	0,07	1,78
Barretos (SP)	806	10.697.142	4,79	0,01	0,01	1,78
Pirassununga (SP)	1.630	5.108.262	8,30	0,02	0,02	1,73
Dourados (MS)	2.022	23.795.587	4,06	0,02	0,03	1,65
Meia Ponte (GO)	1.261	18.481.961	3,28	0,01	0,02	1,59
Porangatu (GO)	7	583.456	0,06	0,00	0,00	1,55
Nhandeara (SP)	586	5.160.293	10,79	0,01	0,01	1,41
Birigui (SP)	720	12.270.920	3,09	0,01	0,01	1,18
Tatuí (SP)	923	2.776.570	2,93	0,01	0,01	1,18
Sudoeste de Goiás (GO)	1.465	20.670.500	2,99	0,01	0,02	1,15
São João da Boa Vista (SP)	1.077	6.982.880	2,77	0,01	0,01	1,08

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da RAIS (2019-2021) e IBGE/PAM (2019-2021).

A microrregião de Novo Horizonte e Assis demonstraram elevado grau de especialização e concentração no setor canavieiro, pois apresentaram QL de 30,29 e 32,17 com IHH e PR de 3% e 10% respectivamente. Além disso, a PR dessas microrregiões mostrou importância relativa considerável na atividade (3% e 10%

respectivamente), revelando destaque econômico na geração de emprego e renda para a economia local (Tabela 4).

Dentre as 34 microrregiões com ICN acima de 1, além de São Paulo, outras 6 microrregiões estão localizadas em Goiás, 3 no Paraná, 2 no Mato Grosso do Sul e 2 em Minas Gerais. O estado de Goiás figura na segunda posição em relação ao número de espaços especializados, representando 8,55% no total de emprego alocado na atividade e 10,52% da quantidade produzida nos espaços em 2019. A microrregião de Ceres se destacou em espaços goianos especializados no emprego de mão de obra para o cultivo de cana-de-açúcar com um QL acima de 12, IHH e PR de 3%. Isso denota que, além de uma concentração produtiva, a participação relativa do setor canavieiro é fundamental para a composição da renda e riqueza na economia local (Tabela 4).

Semelhante à 2019, em 2020 os estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás tiveram 118 microrregiões (75,64%) com Índice de Concentração Normalizado abaixo da média (ICN<0,78), podendo ser considerados como *espaços não diferenciados*. Em 2020 o ICN médio (α) estimado foi de 0,78, mesma média apurada em 2019.

Tal grupo, apesar de não possuir potencial de especialização na atividade local, representa 12.036 vínculos empregatícios e uma produção maior que 238 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 2020. Embora tenha apresentado 19 microrregiões com QL acima de 1, tal indicador juntamente com o IHH e PR ficou abaixo da média dos indicadores de todos os espaços constantes na amostra, ou seja, o emprego da mão de obra alocada no setor não exerce influência econômica a ponto de caracterizá-lo como um aglomerado especializado.

Para 2020, apenas 4 microrregiões (2,56%) foram caracterizadas como sendo *espaços diferenciados*, com ICN acima da média e abaixo de 1 ($\alpha < \text{ICN} < 1$), conforme observado na Tabela 5, das quais todas estão localizadas no Estado de São Paulo.

Tabela 5. Microrregiões produtoras de cana-de-açúcar em MG, SP, PR, MS e GO com Índice de Concentração Normalizado acima da média e abaixo de 1 (Espaços Diferenciados): 2020

Microrregião	Vínculo Formal (Valor absoluto)	Quantidade produzida (mil ton)	QL	IHH	PR	ICN
Ribeirão Preto (SP)	3.804	26.784.256	2,82	0,03	0,05	0,99
Presidente Prudente (SP)	1.134	23.863.842	2,25	0,01	0,02	0,95
Dracena (SP)	191	6.631.950	1,81	0,00	0,00	0,89
Bauru (SP)	1.351	11.634.960	1,89	0,01	0,02	0,88

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da RAIS (2019-2021) e IBGE/PAM (2019-2021).

Os espaços diferenciados mostram que as microrregiões paulistas de Ribeirão Preto e Presidente Prudente apresentam melhor índice de diferenciação, haja vista que o QL é superior a 2, com IHH de 3% e 1% e PR de 5% e 2%, respectivamente. Nesses espaços a mão de obra empregada possui importância relativa na composição do fluxo econômico gerado pelo setor canavieiro. As demais microrregiões configuram um cenário de dependência de outras atividades econômicas na composição da riqueza local (Tabela 5).

Na Tabela 6, do total de 156 microrregiões, 34 microrregiões apresentaram ICN acima de 1, sendo considerados como *espaços especializados*. As microrregiões paulistas de Novo Horizonte e Assis possuem maior índice de adensamento especializado, QL maior que 30, IHH e PR de 3% e 10% respectivamente. Esse quadro é

semelhante ao de 2019, demonstrando estabilidade no peso e importância relativa do setor canavieiro para geração de emprego e renda na economia local.

Tabela 6. Microrregiões produtoras de cana-de-açúcar em MG, SP, PR, MS e GO com Índice de Concentração Normalizado acima de 1 (Espaços Especializados): 2020

Microrregião	Vínculo Formal (Valor absoluto)	Quantidade Produzida (ton)	QL	IHH	PR	ICN
Novo Horizonte (SP)	2.454	10.011.120	31,64	0,03	0,03	10,97
Assis (SP)	7.946	17.912.226	32,41	0,10	0,11	6,18
Catanduva (SP)	3.393	10.250.329	14,46	0,04	0,05	5,50
Alto Taquari (MS)	1.352	1.270.574	12,79	0,02	0,02	5,24
Vale do Rio dos Bois (GO)	1.316	9.060.781	12,64	0,02	0,02	4,80
Auriflama (SP)	309	3.937.172	11,87	0,00	0,00	4,39
Ceres (GO)	1.824	8.105.689	10,53	0,02	0,02	4,23
São Joaquim da Barra (SP)	4.249	26.922.730	18,39	0,05	0,06	3,94
Jacarezinho (PR)	1.003	3.240.780	8,95	0,01	0,01	3,66
Frutal (MG)	1.454	19.539.704	8,86	0,02	0,02	3,35
Ourinhos (SP)	2.408	7.635.934	8,92	0,03	0,03	3,27
Paranavaí (PR)	2.029	8.780.176	8,71	0,02	0,03	3,25
Jales (SP)	937	5.744.410	7,65	0,01	0,01	3,25
Jaú (SP)	2.683	16.982.712	7,55	0,03	0,04	3,03
Ituverava (SP)	454	9.192.850	6,36	0,01	0,01	2,93
Lins (SP)	1.291	8.285.847	7,78	0,02	0,02	2,69
Ivaiporã (PR)	485	440.492	6,75	0,01	0,01	2,46
Adamantina (SP)	908	5.491.630	6,10	0,01	0,01	2,36
Batatais (SP)	610	8.100.848	5,95	0,01	0,01	2,36
Ituiutaba (MG)	502	6.582.160	4,53	0,01	0,01	2,12
Jaboticabal (SP)	2.192	23.373.620	5,17	0,02	0,03	2,10
Quirinópolis (GO)	452	12.438.290	4,96	0,00	0,01	2,00
Avaré (SP)	790	3.925.017	4,56	0,01	0,01	1,83
São José do Rio Preto (SP)	4.365	33.074.647	4,74	0,05	0,06	1,78
Barretos (SP)	797	10.804.381	4,73	0,01	0,01	1,78
Pirassununga (SP)	1.701	5.066.722	8,61	0,02	0,02	1,73
Dourados (MS)	2.062	21.294.221	4,11	0,02	0,03	1,65
Meia Ponte (GO)	770	19.536.704	2,13	0,01	0,01	1,59
Porangatu (GO)	466	621.008	3,69	0,00	0,01	1,56
Nhandeara (SP)	454	5.057.500	8,30	0,01	0,01	1,41
Birigui (SP)	706	12.034.160	3,10	0,01	0,01	1,18
Tatuí (SP)	947	3.480.420	2,99	0,01	0,01	1,18
Sudoeste de Goiás (GO)	2.101	20.927.462	4,26	0,02	0,03	1,16
São João da Boa Vista (SP)	1.034	6.912.978	2,65	0,01	0,01	1,08

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da RAIS (2019-2021) e IBGE/PAM (2019-2021).

Dentre as 34 microrregiões especializadas no emprego de mão de obra para o cultivo de cana-de-açúcar, 21 estão em São Paulo, 6 em Goiás, 3 no Paraná, 2 em Minas Gerais e 2 no Mato Grosso do Sul. As microrregiões paulistas representam 54,20% dos empregos alocados na atividade com uma produção maior que 234 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. As microrregiões goianas com ICN acima de uma unidade, são responsáveis por produzir mais de 70 milhões de toneladas, além disso, geram 9,24% de vínculo empregatício na atividade. As microrregiões paranaenses especializadas na atividade apresentaram o pior desempenho produtivo, com pouco mais de 12 milhões de toneladas produzidas em 2020.

As microrregiões mineiras, apesar de especializadas no emprego da mão de obra, apresentaram baixo desempenho em relação ao número total de emprego

formal registrado em 2020. De 74.960 empregos alocados em 2020, somente 2,61% são empregados pelas microrregiões mineira de Frutal e Ituiutaba (Tabela 6).

Assim como nos anos anteriores, em 2021 118 microrregiões (75,64%) com espaços localizados nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás apresentaram Índice de Concentração Normalizado abaixo da média (ICN<0,78), sendo considerados espaços *não especializados*. O ICN médio (α) estimado com base em todos os espaços constantes na amostra foi de 0,78, mesmo valor computado nos períodos anteriores. Observou-se que apesar de 20 microrregiões apresentarem QL maior que 1, o IHH e a PR ficaram abaixo da média. Isso mostra que o peso da atividade e sua participação relativa denotam pouca relevância na geração de emprego e na composição da riqueza local.

As microrregiões que são *espaços diferenciados* no emprego de mão de obra formal para o cultivo da cana-de-açúcar para os estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás em 2021, constam na Tabela 7. A microrregião de Ribeirão Preto é responsável por 5,06% dos vínculos no setor canavieiro da região, com mais de 26 milhões de toneladas produzidas, representatividade certificada com o QL maior que 2, IHH com peso de 3% e a PR com percentual de 5%.

Tabela 7. Microrregiões produtoras de cana-de-açúcar em MG, SP, PR, MS e GO com Índice de Concentração Normalizado acima da média e abaixo de 1 (Espaços Diferenciados): 2021

Microrregião	Vínculo Formal (Valor absoluto)	Quantidade produzida (mil ton)	QL	IHH	PR	ICN
Ribeirão Preto (SP)	3.340	26.798.256	2,84	0,03	0,05	0,98
Presidente Prudente (SP)	1.174	25.641.574	2,77	0,01	0,02	0,94
Dracena (SP)	236	6.192.000	2,62	0,00	0,00	0,89
Bauru (SP)	1.594	10.839.064	2,56	0,01	0,02	0,87

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da RAIS (2019-2021) e IBGE/PAM (2019-2021).

Esses indicadores revelam que essas microrregiões são um espaço com adensamento diferenciado na geração de emprego formal, com significativa importância econômica do setor na estrutura local. As quatro microrregiões paulistas juntas representam 6.344 (10%) dos vínculos alocados no cultivo de cana-de-açúcar com mais de 69 milhões (11%) de toneladas produzidas. O ICN médio dessas microrregiões ($0,92 > 0,78$) ficou acima da média aritmética de todos os espaços constantes na amostra de 2021.

No entanto, Faria *et al.* (2008) advertem que a divisão entre espaços acima ou abaixo de 1 em relação ao ICN é arbitrária, não podendo ser considerada como a fronteira exata entre espaços com elevada concentração e especialização, relativamente aos demais diferenciados acima da média. Todavia, utilizou-se tal procedimento para refinar os pontos nodais que se diferenciam no espaço contínuo, buscando identificar os *lugares* com maior potencial na geração de emprego formal e composição de riqueza por meio do cultivo de cana-de-açúcar.

A Tabela 8 apresenta um grupo com 34 microrregiões considerados *espaços especializados* (ICN>1). Como verificado em 2019 e 2020, em 2021 manteve-se a liderança do adensamento especializado do setor canavieiro em São Paulo. Semelhantemente aos anos anteriores, a liderança do grupo especializado de 2021 ficou com a microrregião de Novo Horizonte seguida pela microrregião de Assis. Constata-se que, mesmo diante do Covid-19, não ocorreram alterações significativas

no posicionamento das aglomerações especializadas do setor canavieiro da região, mostrando que o setor apresentou estabilidade econômica.

Tabela 8. Microrregiões produtoras de cana-de-açúcar em MG, SP, PR, MS e GO com Índice de Concentração Normalizado acima de 1 (Espaços Especializados): 2021

Microrregião	Vínculo Formal (Valor absoluto)	Quantidade produzida (mil ton)	QL	IHH	PR	ICN
Novo Horizonte (SP)	2.137	8.850.580	32,35	0,03	0,03	10,92
Assis (SP)	3.710	16.340.572	18,15	0,05	0,06	6,15
Catanduva (SP)	3.142	9.172.750	16,16	0,04	0,05	5,48
Alto Taquari (MS)	1.425	1.104.299	15,45	0,02	0,02	5,22
Vale do Rio dos Bois (GO)	1.362	8.188.760	14,15	0,02	0,02	4,78
Auriflama (SP)	278	4.115.355	12,96	0,00	0,00	4,37
Ceres (GO)	1.949	8.046.899	12,45	0,03	0,03	4,22
São Joaquim da Barra (SP)	2.269	22.761.656	11,59	0,03	0,03	3,93
Jacarezinho (PR)	1.044	3.344.057	10,79	0,01	0,02	3,65
Frutal (MG)	1.465	15.802.851	9,87	0,02	0,02	3,34
Ourinhos (SP)	2.383	7.964.819	9,59	0,03	0,04	3,26
Paranavaí (PR)	1.934	8.315.104	9,55	0,03	0,03	3,24
Jales (SP)	1.006	5.513.130	9,57	0,01	0,02	3,24
Jaú (SP)	2.797	16.250.026	8,86	0,04	0,04	3,01
Ituverava (SP)	526	7.456.520	8,64	0,01	0,01	2,92
Lins (SP)	1.119	7.597.814	7,92	0,01	0,02	2,68
Ivaiporã (PR)	447	364.958	7,25	0,01	0,01	2,45
Adamantina (SP)	901	5.076.191	6,95	0,01	0,01	2,35
Batatais (SP)	622	8.100.848	6,96	0,01	0,01	2,35
Ituiutaba (MG)	631	6.512.198	6,25	0,01	0,01	2,11
Jaboticabal (SP)	2.233	22.479.350	6,15	0,03	0,03	2,09
Quirinópolis (GO)	510	12.287.816	5,89	0,01	0,01	1,99
Avaré (SP)	801	2.848.928	5,39	0,01	0,01	1,82
São José do Rio Preto (SP)	4.148	31.841.458	5,16	0,05	0,06	1,78
Barretos (SP)	753	11.331.845	5,25	0,01	0,01	1,78
Pirassununga (SP)	869	4.996.512	5,09	0,01	0,01	1,72
Dourados (MS)	2.153	19.762.442	4,81	0,03	0,03	1,64
Meia Ponte (GO)	1.544	20.189.118	4,65	0,02	0,02	1,58
Porangatu (GO)	540	692.065	4,58	0,01	0,01	1,55
Nhandeara (SP)	191	4.408.300	4,17	0,00	0,00	1,41
Birigui (SP)	689	8.359.510	3,48	0,01	0,01	1,18
Tatuí (SP)	967	3.636.047	3,46	0,01	0,01	1,17
Sudoeste de Goiás (GO)	1.511	17.447.738	3,38	0,02	0,02	1,15
São João da Boa Vista (SP)	1.079	6.669.423	3,18	0,01	0,02	1,08

Fonte: Elaborado pelos autores a partir da RAIS (2019-2021) e IBGE/PAM (2019-2021).

Dentre as 34 microrregiões com índice de especialização no emprego formal de mão de obra no cultivo de cana-de-açúcar em 2021, 21 estão localizadas em São Paulo, 6 em Goiás, 3 no Paraná, 2 em Minas Gerais e 2 no Mato Grosso do Sul. Essas microrregiões representam 74,40% dos vínculos formais alocados na atividade, com produção de 337 milhões de toneladas de cana-de-açúcar. Destas, as microrregiões paulistas são responsáveis por 49,39% dos vínculos alocados no setor, com uma produção maior que 215 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 2021. Na segunda posição surgem as microrregiões goianas que, juntas, representam 11,23% dos vínculos alocados e uma produção com mais de 66 milhões de toneladas.

Por sua vez, as microrregiões paranaenses foram responsáveis por 5,19% dos vínculos alocados e a produtividade foi pequena quando comparada às demais

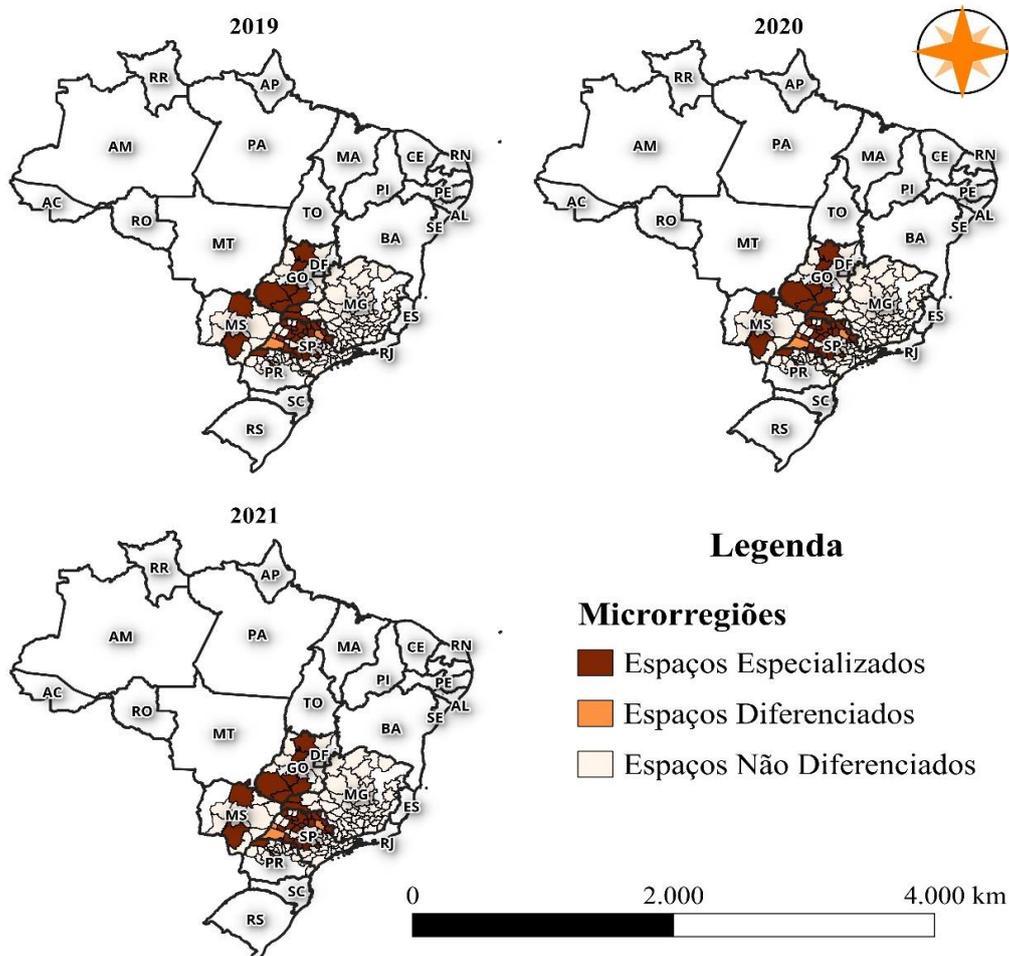
microrregiões, produzindo pouco mais de 12 milhões de toneladas. Entretanto, observa-se um QL maior que 7, com IHH e PR acima de 1%. Assim, apesar da quantidade estar abaixo das demais microrregiões, o setor canavieiro desempenha importância econômica para os espaços paranaenses.

As microrregiões mineiras, em conjunto representam 3,17% dos vínculos alocados no setor canavieiro, com produção de 22 milhões de toneladas. A microrregião de Frutal é o espaço com maior adensamento especializado, apresentando QL maior que 9, IHH e PR de 2%.

No Mato Grosso do Sul, 2 microrregiões foram consideradas espaços especializados: Alto Taquari e Dourados, representando 5,42% dos vínculos alocados, com produção acima de 20 milhões de toneladas. A microrregião de Alto Taquari é protagonista do estado, com QL acima de 15, IHH e PR de 2% e esteve presente entre os 4 espaços com maior índice de adensamento especializado nos três períodos analisados. No decorrer dos anos, o setor canavieiro vem se consolidando como segmento importante na geração de emprego formal e riqueza local.

A Figura 1 apresenta as microrregiões com ICN acima de uma unidade cujos espaços são considerados *especializados* no emprego de mão de obra formal para o cultivo de cana-de-açúcar.

Figura 1. Aglomeração espacial no cultivo de cana-de-açúcar, via Índice de Concentração Normalizado, das microrregiões geográficas: MG, SP, PR, MS e GO (2019 a 2021)



Fonte: Elaborado pelos autores a partir da RAIS (2019-2021).

Além disso, é possível identificar as microrregiões que apresentaram ICN acima da média global da amostra, porém com valor abaixo de uma unidade, sendo esses espaços considerados *diferenciados*. As demais microrregiões em estudo apresentaram ICN com valores irrisórios, caracterizando-se como espaços *não diferenciados*.

O resultado desta pesquisa permite supor que, apesar do cultivo da cana-de-açúcar ser um importante componente na composição do Produto Interno Bruto (PIB) por meio da produção e geração de emprego formal, carece de maiores investimentos públicos e privados para sua expansão, para que seja mais competitiva e sustentável.

Considerando que a aglomeração produtiva identificada é fortemente concentrada nas microrregiões de São Paulo, tem-se um diferencial na estrutura produtiva marcada pela modernização tecnológica, contudo, há uma heterogeneidade em termos de economia de escala para as demais regiões brasileiras.

6 Considerações Finais

O presente artigo analisou o problema de pesquisa (“o mercado de trabalho formal brasileiro influenciou aglomerações produtivas no setor canavieiro das microrregiões dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Mato Grosso do Sul e Goiás?”). Com este fito, foram coletadas informações por meio da RAIS (2019 a 2021) para os estados citados, visando estimar o Índice de Concentração Normalizado (ICN), com o uso de três indicadores: Quociente Locacional (QL), índice Hirschman-Herfindahl (IHH) e índice de Participação Relativa (PR).

Os resultados sustentam que, no ano de 2019, apenas quatro das microrregiões analisadas (2,56%) apresentaram adensamento por número de empregos alocados no setor canavieiro, sendo considerados *espaços diferenciados*, ou seja, são microrregiões que apresentaram ICN acima da média de todos os espaços amostrados, porém, com valores abaixo de 1 (um).

O Estado de São Paulo apresentou maior adensamento especializado no cultivo de cana-de-açúcar em 2019, onde o número de empregos e a produção estão mais concentrados nas microrregiões de Ribeirão Preto e Presidente Prudente, com 6,55% e 7,18% dos vínculos e quantidade produzida, respectivamente.

Em relação aos *espaços especializados* no emprego de mão de obra formal para o cultivo de cana-de-açúcar, em 2019 obteve-se um agrupamento de 34 microrregiões que apresentaram ICN acima de 1, com QL acima de 2, IHH e PR acima da média. São Paulo lidera com 21 microrregiões especializadas, correspondendo a 56,95% dos empregos alocados na atividade e uma produção de quase 232 milhões de toneladas, impulsionada pelo crescente grau de mecanização das operações e utilização intensiva de insumos e variedades melhoradas, que favoreceram o avanço da cultura (ROCHA *et al.*, 2010).

No que se refere aos *espaços não diferenciados*, os resultados de 2019 e 2020 foram semelhantes: os estados amostrados tiveram 118 microrregiões (75,64%) com ICN abaixo da média (ICN<0,78). Apesar de não possuírem potencial de especialização na atividade local, juntos representaram 12.036 vínculos empregatícios e uma produção maior que 238 milhões de toneladas de cana-de-açúcar em 2020. Esse número de vínculos formais representa 16,06% em relação ao

total registrado no ano (74.960 vínculos). Além disso, este valor ficou bem acima da média global do número de registros contabilizados na atividade canavieira em 2020.

Os resultados também foram análogos nos *espaços diferenciados* e nos *espaços especializados*, alterando-se em alguns casos os valores de algumas microrregiões, porém com quantidades próximas. Em 2021, constatou-se que os *espaços diferenciados* estavam concentrados no Estado de São Paulo, sendo a microrregião de Ribeirão Preto responsável por 5,06% dos vínculos alocados no setor canavieiro, com mais de 26 milhões de toneladas produzidas. Nesse estado o processo de mecanização foi considerado o principal vetor de evolução e expansão da atividade canavieira, o qual tornou-se mais acentuado com a implantação do Proálcool. No entanto, esse processo de mecanização tem gerado discussões polêmicas entre os diferentes grupos sociais envolvidos com a problemática da alteração nas relações de emprego (ABREU *et al.*, 2009).

Quanto aos *espaços especializados*, as microrregiões estão distribuídas da seguinte forma: 21 no Estado de São Paulo com 49,39% dos vínculos empregatícios e produção maior que 215 milhões de toneladas; 6 em Goiás com 11,23% dos vínculos e produção de mais de 66 milhões de toneladas; 3 no Paraná com 5,19% dos vínculos alocados e mais de 12 milhões de toneladas produzidas; 2 em Minas Gerais com 3,17% dos vínculos empregatícios e 22 milhões de toneladas; e, 2 em Mato Grosso do Sul com 5,42% dos vínculos alocados e produção acima de 20 milhões de toneladas. Tais microrregiões representam 74,40% dos vínculos formais alocados na atividade, com uma produção de 337 milhões de toneladas de cana-de-açúcar.

Assim, o estudo identificou os espaços onde o cultivo da cana-de-açúcar é especializado e onde o emprego da mão de obra formal é mais concentrado na atividade. O resultado evidencia que o cultivo da cana-de-açúcar é mais homogêneo no Estado de São Paulo, revelando a necessidade de maiores investimentos em P&D para os demais estados produtores.

A metodologia utilizada abre caminho para uma discussão mais aprofundada sobre as causas do adensamento produtivo, revelando que os indicadores mostraram significância no processo de identificação e mapeamento de espaços heterogêneos. Isso evidencia a importância dessa abordagem no contexto da economia regional, pois possibilita um diagnóstico de regiões com potencial para formação de arranjos produtivos locais.

Contudo, como destacado por Crocco *et al* (2006), o Índice de Concentração não tem por objetivo identificar todos os fatores que afetam o desempenho de uma aglomeração produtiva local, basicamente capta apenas alguns aspectos relevantes de uma aglomeração, os chamados elementos passivos, que nada mais são do que as economias externas de escala associadas à concentração espacial e setorial das firmas. Além disso, os índices de concentração têm uma fraqueza em comum: são aespaciais uma vez que as unidades geográficas são consideradas espacialmente independentes umas das outras. São tratados identicamente, mesmo que sejam vizinhos ou distantes, onde em muitos casos considera-se apenas a estrutura industrial local e não seu arredor. Portanto, a aglomeração espacial como um todo pode ser subestimada (RODRIGUES *et al.*, 2012).

Porém mesmo com algumas limitações, este tipo de análise permite aos agentes econômicos a construção de políticas públicas e parcerias privadas de modo que possibilite alavancar a dinâmica econômica, promovendo o desenvolvimento local. Vale destacar também, que outros trabalhos (com metodologias distintas)

possam ser feitos com o escopo de estudar o mercado de trabalho formal nessa importante atividade econômica do País.

REFERÊNCIAS

ABREU, D.; MORAES, L. A.; NASCIMENTO, E. M.; OLIVEIRA, R. A. Impacto da mecanização da colheita da cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, São Paulo, v.4-6, n. esp., p. 3-11, 2009.

ALVES, L. R. Indicadores de localização, especialização e estruturação regional. In: PIACENTI, C. A.; FERRERA DE LIMA, J. (Org.) **Análise regional: Metodologias e indicadores**. Curitiba: Editora Camões, 2012, p. 33-50.

ARAÚJO, D. F. C. de.; ARAÚJO SOBRINHO, F. L. A cultura agrícola da cana-de-açúcar no Brasil: contribuição ao estudo dos territórios rurais e suas contradições e conflitos. **Geopauta**, Vitória da Conquista, v. 4, n. 1, p.162-183, 2020.

BASTOS, E. Cana-de-açúcar e política econômica: o caso do Nordeste. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 19, n.1, p. 17-34, 2019.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Setor sucroalcooleiro terá apoio do BNDES para enfrentar pandemia**. jun./2020.

Disponível em:

<<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/setor-sucroalcooleiro-tera-apoio-do-bndes-para-enfrentar-pandemia>>. Acesso em fev. 2023.

CLEIN, C. **Motivos e consequências da falência de agroindústrias canavieiras no Estado do Paraná**. 2021. 111 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo/Brasil, 2021.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Brasília, **Safra 2020/21**, v. 7, n. 4. Quarto levantamento, p. 1-57, mai. 2021. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>>. Acesso: 02 jan. 2023.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar. Brasília, **Safra 2021/22**, v. 8, n. 4. Quarto levantamento, p. 1-59, abr. 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>>. Acesso: 02 jan. 2023.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar, Brasília, **Safra 2022/23**, v. 9, n. 3. Terceiro levantamento, p. 1-58, dez. 2022. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>>. Acesso: 02 jan. 2023.

COSTA, S. S. Pandemia e desemprego no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 54(4), p. 969-978, jul./ago., 2020.

CROCCO, M. A., GALINARI, R., SANTOS, F., LEMOS, M. B., SIMÕES, R. Metodologia de identificação de aglomerações produtivas locais. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v.16(2), p. 211-241, mai.-ago./2006.

DALLEMOLE, D.; SANTANA, A. C. de. Concentração espacial e desenvolvimento local: cadeia produtiva de couro e derivados do Estado do Pará. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 6, n. 11, p. 99-124, 2008.

DIAS, F. F. Alguns elementos sobre a cadeia produtiva da cana-de-açúcar no Brasil. **Geosul**, Florianópolis, v. 36, n. 79, p. 116-142, mai./ago., 2021.

FARIA, A.M.M.; DALLEMOLE, D. ; PEREIRA, Benedito Dias ; JOSEPH, L.C.R.; ZAVALA, A. Z. Índice de Concentração Normalizado (ICN) como método de identificação de especialização produtiva: o caso da cotonicultura em Mato Grosso. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS – ENABER, 6., 2008, Aracaju. **Anais [...]**. Aracaju, SE, 2008. Disponível em: <https://www.academia.edu/24015777/%C3%8DNDICE_DE_CONCENTRA%C3%87%C3%83O_NORMALIZADO_ICN_COMO_M%C3%89TODO_DE_IDENTIFICA%C3%87%C3%83O_DE_ESPECIALIZA%C3%87%C3%83O_PRODUTIVA_ESPACIAL_O_CASO_DA_COTONICULTURA_EM_MATO_GROSSO>. Acesso em: 12 jan. 2023.

FIPECAFI. **Análise Multivariada**: para os cursos de administração, ciências contábeis e economia / FIPECAFI – Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis, Atuariais e Financeiras; CORRAR, L. J., PAULO, E., DIAS FILHO, J. M. (Coord.) – São Paulo: Atlas, 2017, 541 p.

GRAEF, C. E., SIGOLO, E. A., SUBELDIA JR., O. L. L., WIECHORK, S., SHIKIDA, P. F. A. Concentração na agroindústria canavieira paranaense (safras 2000/2001, 2014/2015). **Revista de Economia**, Curitiba, v. 43, n. 1 (ano 40), jan./abr., 2016.

HOFSETZ, K.; PEGORARO, C. A.; SILVA, A. R. V.; ALMEIDA, L. C. Impactos dos dois primeiros anos de pandemia do coronavírus na produção e no processamento da cana-de-açúcar brasileira. In: X CONGRESSO VIRTUAL DE AGRONOMIA, 10., 2022, São Paulo, **Anais [...]**. São Paulo, SP, 2022. Disponível em <<https://convibra.org/publicacao/27207/>>. Acesso em: 22 fev. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Estimativas 2020. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/colinas-do-sul/panorama>>. Acesso: 08 mar. 2023.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **PAM – 2019, 2020 e 2021**: Produção Agrícola Municipal, Tabela 1612. Referência 1974-2021, disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>>. Acesso: 11 jan. 2023.

LEITE, C. P. L. C.; MAZZONETTO, A. W. Análise do impacto da crise sanitária da covid-19 no setor sucroenergético. **Bioenergia em Revista: Diálogos**, Piracicaba, v. 11, n. 2, p. 113-133, 2021.

FERRERA DE LIMA, J. **Economia Territorial: teoria e indicadores**. Campina Grande: EDUEPB, 2022. 158 p.

FERRERA DE LIMA, J. O espaço e a difusão do desenvolvimento econômico regional. In: Piacenti, C. A., Ferrera de Lima, J., Eberhardt, P. H. de C. **Economia e Desenvolvimento Regional**. Parque Itaipu: Foz do Iguaçu, 2016. p. 80-88.

MENEZES, M. A. de; SILVA, M. S. da; COVER, M. Os impactos da mecanização da colheita de cana-de-açúcar sobre os trabalhadores migrantes. **Ideias**, v. 2, n. 1, p. 59-87, 2011.

MIRANDA, J. R. **História da cana-de-açúcar**. São Paulo: Komedi, 2008. 167 p.

MTE, Ministério do Trabalho e Emprego. **Relação Anual de Informações Sociais – RAIS: 2019, 2020 e 2021**. Disponível em: <https://bi.mte.gov.br/bgcaged/caged_rais_vinculo_id/login.php>. Acesso: 05 nov. 2022.

NEVES, M. F., CONEJERO, M. A. Sistema agroindustrial da cana: cenários e agenda estratégica. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 587-604, out./dez., 2007.

NOVACANA. Pandemia causa queda de 30% no consumo de combustíveis em abril. **NovaCana**, Paraná, 02 de junho de 2020, disponível em: <<https://www.novacana.com/n/etanol/mercado/pandemia-causa-queda-30-consumo-combustiveis-abril-graficos-020620>>. Acesso em: 05 fev. 2023.

OLIVEIRA, J. **O Paraná e a cana-de-açúcar**. Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://www.cpt.org.br/?system=news&action=read&id=379&eid=129>>. Acesso: 20 dez. 2022.

ROCHA, F. M.; CONTE, H.; DUTRA, R. L.; SHIKIDA, P. F. A. Fontes de crescimento do valor bruto da produção de cana-de-açúcar: um estudo comparativo entre São Paulo e Paraná. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 37-50, 2010.

RODRIGUES, M. A.; MONTEIRO, W. F.; CAMPOS, A. C.; PARRÉ, J. L. Identificação e análise espacial das aglomerações produtivas do setor de confecções na região Sul. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 311-338, 2012.

SANTANA, A.C.; SANTANA, A.L. Mapeamento e análise de arranjos produtivos locais na Amazônia. **Teoria e Evidência Econômica**. Passo Fundo, v. 12, n. 22, p. 9-34, 2004.

SCARAMUZZO, M. Cana-de-açúcar perde espaço na lavoura para soja e milho. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 18 mai. 2020. Disponível em:

<<https://www.estadao.com.br/economia/agronegocios/cana-perde-espaco-na-lavoura-para-soja-e-milho/>>. Acesso em: 08 mar. 2023.

SHIKIDA, P. F. A.; STADUTO, J. A. R. (Orgs.). **Agroindústria canavieira no Paraná: análises, discussões e tendências**. Cascavel: Coluna do Saber, 2005. 168 p.

SILVA FILHO, L. A.; LIMA, M. M. F.; SANTOS, F. V. D.; SILVA, Y. C. L. E. . Alocação espacial de estabelecimentos e de emprego formal no cultivo de cana-de-açúcar: Brasil. 1994-2011. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**, Curitiba, v. 10, n.4, p. 37-50, 2014.

SOUZA, M. A. **Agroindústria canavieira e dinâmica territorial do norte do Paraná**. 2010. 181 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Brasil, 2010.

THOMAZ JUNIOR, A. **Por trás dos canaviais, os "Nós" da cana a relação capital X trabalho e o movimento sindical dos trabalhadores da agroindústria canavieira paulista**. São Paulo: Anablume/Fapesp, 2002. p. 152-153.

TSCHÁ, O., TOMASETTO, M. Z. DE C., SHIKIDA, P. F. A., ALVES, L. R., BUENO, R. Encadeamento produtivo, localização e associação geográfica da agroindústria canavieira no Paraná. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 128-155, jan./abr., 2010. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/1361>

VERÇOZA, L. V. de; SILVA, M. A. de M. Cana, labor e adoecimento: a afirmação do nexó causal como uma forma de resistência. Século XXI - **Revista de Ciências Sociais**, Santa Maria, v. 7, n. 1, p. 216-256, 2017.

WISSMANN, M. A., SHIKIDA, P. F. A. Impactos econômicos, ambientais e sociais da agroindústria canavieira no Brasil. **Revista Desenvolvimento, Fronteiras e Cidadania**, Ponta Porã, v.1, n.1, p. 134-160. Jul./2017.

Pery Francisco Assis Shikida. Doutor em Economia Aplicada pela ESALQ/USP. Professor Associado da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste) e Bolsista de Produtividade em Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). E-mail: peryshikida@hotmail.com

Leandro José de Oliveira. Economista pela UNEMAT, mestre em Agronegócios e Desenvolvimento Regional pela UFMT e doutorando em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pelo PGDRA UNIOESTE/Toledo. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: leandro.oliveira29@unioeste.br

Sandra Mara Pereira D’Arisbo. Economista e Secretária Executiva Bilíngue pela UNIOESTE, mestre em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela UNIOESTE e doutoranda em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pelo PGDRA UNIOESTE/Toledo. Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). E-mail: sandra.mara78@yahoo.com.br

Valdir Antonio Galante. Economista pela UNIOESTE, mestre em Economia Rural pela UFC, doutor em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pelo PGDRA UNIOESTE/Toledo. E-mail: valdir.galante@unioeste.br

Submetido em: 04/05/2023

Aprovado em: 16/01/2024

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Conceituação (Conceptualization) – Leandro J. de Oliveira; Sandra M. P. D’Arisbo

Curadoria de Dados (Data curation) – Pery F. A. Shikida, Valdir A. Galante

Análise Formal (Formal analysis) – Pery F. A. Shikida

Obtenção de Financiamento (Funding acquisition)

Investigação/Pesquisa (Investigation) – Leandro J. de Oliveira; Sandra M. P. D’Arisbo

Metodologia (Methodology) – Leandro J. de Oliveira; Sandra M. P. D’Arisbo

Administração do Projeto (Project administration) – Leandro J. de Oliveira; Sandra M. P. D’Arisbo

Recursos (Resources) – Valdir A. Galante; Pery F. A. Shikida; Sandra M. P. D’Arisbo; Leandro J. de Oliveira

Software – Leandro J. de Oliveira; Sandra M. P. D’Arisbo

Supervisão/orientação (Supervision) – Valdir A. Galante

Validação (Validation) – Pery F. A. Shikida

Visualização (Visualization) – Valdir A. Galante

Escrita – Primeira Redação (Writing – original draft) – Sandra M. P. D’Arisbo; Leandro J. de Oliveira

Escrita – Revisão e Edição (Writing – review & editing) – Valdir A. Galante; Sandra M. P. D’Arisbo

Fontes de financiamento: os acadêmicos (Sandra M. P. D’Arisbo; Leandro J. de Oliveira) recebem bolsa de pesquisa “Excelência Acadêmica”, fornecida pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Pery F. A. Shikida é Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.