

ANÁLISE DA PRODUÇÃO, PRODUTIVIDADE E VALOR DAS CULTURAS DA SOJA, MILHO E TRIGO POR MESORREGIÃO NO PARANÁ

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2024.60.14948>

Submetido em: 1º/8/2023

Aceito em: 11/12/2023

Publicado em: 25/3/2024

Natália Cardoso dos Santos¹; Arlindo Fabrício Corrêa²
Samuel Augusto Behling³; Alexandre Feiden⁴

RESUMO

O Estado do Paraná é dividido em mesorregiões de acordo com fatores determinados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Neste território, as culturas de soja, milho e trigo apresentam destaque na produção agrícola e grande relevância nacional. À vista disso, o objetivo deste trabalho foi determinar como as mesorregiões paranaenses apresentaram suas médias anuais de produção, produtividade e valor de produção nos anos agrícolas de 2019, 2020 e 2021. Realizou-se uma pesquisa exploratória e explicativa a partir do levantamento de dados de variáveis produtivas das culturas em relação a cada mesorregião, por meio de dados disponíveis nas plataformas oficiais do IBGE, do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IparDES) e da Secretaria da Agricultura e Abastecimento (Seab). As variáveis observadas foram produção, produtividade e valor de produção das culturas. Os dados coletados foram tabulados em planilha eletrônica e analisados na linguagem de programação R, por meio do complemento *ExpDes.pt*. Para a análise estatística aplicou-se o teste de médias de comparações múltiplas de *Bootstrap*. Por fim, os dados foram integrados no *software* QGIS para a elaboração de figuras. O Oeste Paranaense apresentou a melhor classificação quanto à produção e valor de produção. Para a produtividade, as mesorregiões Metropolitana de Curitiba, Centro Oriental, Sudeste e Centro-Sul Paranaense apresentaram os maiores rendimentos médios.

Palavras-chave: análise não paramétrica; economia regional; produção agrícola.

ANALYSIS OF PRODUCTION, PRODUCTIVITY AND VALUE OF SOYBEAN, CORN AND WHEAT CROPS BY MESOREGION IN PARANÁ

ABSTRACT

The state of Paraná is divided into ten mesoregions, according to factors determined by the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE). In this state, soybean, corn and wheat crops stand out in agricultural production. That said, the aim of this study was to determine which Paraná mesoregions had the highest production, productivity and production value indices in the agricultural years of 2019, 2020 and 2021. To this end, exploratory research was carried out, based on the collection of agricultural production data for soybean, corn and wheat crops in each Paraná mesoregion, in the years 2019, 2020 and 2021 on the official platforms of the IBGE, the Instituto Paranaense de Desenvolvimento Economic and Social (IparDES) and the Secretariat of Agriculture and Supply (Seab). The observed variables were production, productivity and production value. For data tabulation, a randomized block design was adopted, using the R programming language, through the *ExpDes.pt* complement, and the Bootstrap multiple comparison means test was applied. Subsequently, the data were integrated into the QGIS 3.26.3 software for the preparation of figures. The West Paranaense mesoregion is the one with the best classification in terms of production and production value. With regard to productivity, the Central Oriental Paranaense, Metropolitana de Curitiba, Southeast Paraná and Centro-Sul Paraná mesoregions had the highest average yields.

Keywords: non parametric analysis; regional economy; agricultural production.

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-1421-4221>

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-8020-5425>

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0009-0005-9008-7844>

⁴ Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-7552-7531>

INTRODUÇÃO

No cenário global o Brasil destaca-se como uma potência agrícola por desempenhar um papel crucial na exportação de alimentos, assim como contribui significativamente para a balança comercial brasileira. Análises realizadas pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea/Esalq-USP, 2022) indicaram que em 2022 as exportações do agronegócio aproximaram-se de US\$ 160 bilhões, o que representou 47% das exportações totais do país.

Além de consolidar o Brasil como um dos principais produtores mundiais de *commodities* agrícolas, as exportações elevadas permitem a entrada de divisas no país, o que propicia alavancar as importações de outros setores da economia, contribuindo para o desenvolvimento econômico nacional.

Ainda que esteja em posição de liderança no *ranking* de produção de alguns dos principais produtos agrícolas, como o milho (Usda, 2023), apenas 30,2% do território brasileiro está ocupado pela agropecuária, dos quais somente 7,8% são destinados para a produção agrícola (Abag/RP, 2023). Desta maneira, verifica-se que, além das condições edafoclimáticas favoráveis e da vasta extensão territorial, o comprometimento dos agricultores em adotar tecnologias avançadas e práticas sustentáveis permitiram o aumento de produtividade das áreas, o que impulsiona a expansão agrícola no país.

Projeções realizadas pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (Mapa, 2023) para o Brasil até a safra 2032/2033 estimam crescimento de 2,4% ao ano para os principais grãos produzidos no país, alcançando um montante de 389,3 milhões de toneladas. Além disto, as conjecturas regionais mostram que o Estado do Paraná apresentará aumento de 12,5% e 8,6% na produção de milho e soja, respectivamente, nos próximos dez anos (Mapa, 2023).

Nesta perspectiva, o Estado do Paraná apresenta, seguramente, o agronegócio como um dos pilares de sua economia, embora apenas 14,7% da sua população encontre-se em área rural (IBGE, 2010). Assim, sabe-se que 85% da produção agropecuária está concentrada em pequenas áreas agrícolas, caracterizadas pela agricultura familiar (Siga; Campos; Neves, 2020), a qual ocupa mais de 70% da mão de obra rural (IBGE, 2017).

Devido a fatores naturais, culturais, econômicos e pela influência na ocupação de cada local, em 1990 o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) dividiu o Paraná em dez mesorregiões: 1. Noroeste Paranaense, 2. Centro Ocidental Paranaense, 3. Norte Central Paranaense, 4. Norte Pioneiro Paranaense, 5. Centro Oriental Paranaense, 6. Oeste Paranaense, 7. Sudoeste Paranaense, 8. Centro-Sul Paranaense, 9. Sudeste Paranaense e 10. Região Metropolitana de Curitiba (Cigolini; Mello; Lopes, 2004), as quais apresentam características próprias em relação ao desenvolvimento da agricultura.

A representatividade do Paraná no setor do agronegócio é significativa, posto que o Estado já foi considerado o “celeiro agrícola” do país por ter contribuído com mais de um quarto da produção de matéria-prima para a agroindústria nacional (Souza Júnior; Baldissera; Bertolini, 2019). No momento presente é responsável por 15,6% da produção rural do país (Silva; Patrício, 2022) e mais de 11% das exportações do agronegócio (Agrostat, 2023).

Corroborando a sua importância no agronegócio nacional, no ano de 2022 o Paraná ocupou a terceira colocação no *ranking* de maiores Estados exportadores, ultrapassando a marca de US\$ 16 bilhões em exportações (Agrostat, 2023). Isso deve-se ao solo fértil e à

topografia majoritariamente plana do Estado, o que contribui para a produção agrícola e, por conseguinte, para a obtenção de safras recordes de milho, trigo e soja no país (Souza Júnior; Baldissera; Bertolini, 2019), além da elevada tecnificação das áreas de cultivo no Estado.

Este papel de notoriedade é possível, pois, dos 399 municípios pertencentes ao Estado do Paraná, ao menos 380 estão envolvidos com o setor do agronegócio (Fetracoop, 2017). À vista disto, culturas temporárias, como soja, milho e trigo, estão entre as mais cultivadas e asseguram o segundo lugar de maior produtor de grãos do país (Conab, 2023a).

O cultivo da soja, *commodity* mais exportada pelo Estado paranaense (Agrostat, 2023), representa a atividade econômica mais importante para o desenvolvimento das cadeias produtivas regionais, considerada destaque na produção agrícola do país. Rhoden *et al.* (2020) avaliaram a tendência desta cultura para os próximos anos no Brasil e no mundo, e constataram que o país apresenta vantagens em relação a outras regiões produtoras, como oferta de água e área agricultável, biotecnologia com natural diferencial de produtividade e sustentabilidade propiciada pela fixação biológica de nitrogênio, o que torna a cadeia produtiva de soja brasileira competitiva e estratégica.

Por outro lado, a cultura do milho é a segunda cultura mais cultivada no Brasil (IBGE, 2021), e o país é o terceiro maior produtor mundial deste grão (Statista, 2023). Devido à sua grande versatilidade, autores como Miranda (2018) relatam que o milho é empregado em mais de 3.500 aplicações, desde a alimentação humana e animal até a produção de biocombustíveis. Já Gasques *et al.* (2021) verificaram crescimento de 30,7% na área cultivada com este cereal nos últimos dez anos, além de projetarem um total de 27,7 milhões de hectares que serão cultivados até a safra de 2030/2031.

Não obstante, o trigo é o cereal de inverno mais cultivado no Brasil, com produção concentrada na Região Sul do país (87%), sendo o Paraná o maior Estado produtor (66%) (Conab, 2023a). A produção de trigo no país, todavia, ainda é insuficiente para o consumo do mercado interno, o que leva à importação deste cereal, majoritariamente, da Argentina (77%) (Conab, 2022).

Souza e Vieira Filho (2021) apresentam vantagens do investimento na produção de trigo no Brasil, principalmente no fato de que essa cultura utiliza das mesmas áreas dos cultivos de verão, o que permite a prática de rotação de culturas e, por conseguinte, possibilita a quebra do ciclo de pragas e doenças, além de deixar resíduos vegetais no solo, o que é benéfico para as safras subsequentes.

Desta maneira, ao considerar que as culturas destacadas são de suma importância para o agronegócio brasileiro, tal como para a agricultura desenvolvida no Estado do Paraná, o objetivo do presente estudo foi determinar quais mesorregiões paranaenses apresentaram as maiores médias anuais de produção, produtividade e valor de produção a partir de dados oficiais do IBGE, da Secretaria da Agricultura e Abastecimento (Seab) e do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (Ipardes) nos anos agrícolas de 2019, 2020 e 2021.

METODOLOGIA

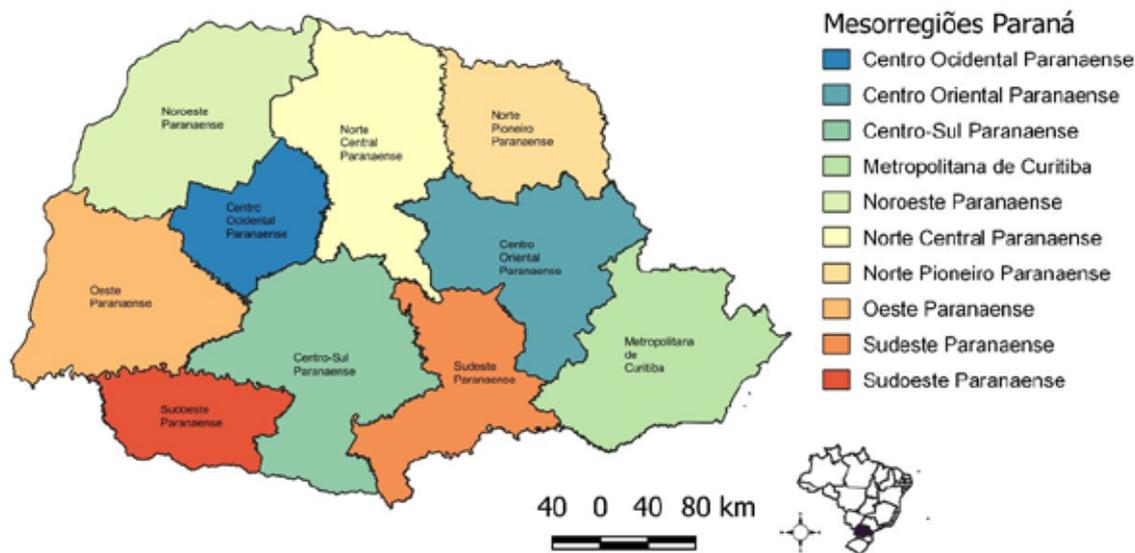
O estudo, de acordo com os objetivos, é de caráter exploratório e explicativo. Conforme Gil (2007), a pesquisa exploratória possibilita maior familiaridade com determinado problema, com o objetivo de esclarecê-lo. Por outro lado, a pesquisa explicativa visa a aprofundar o

conhecimento de uma dada realidade ou problema, seja por meio da aplicação de métodos matemáticos ou pela interpretação viabilizada por métodos qualitativos (Del-Masso; Cotta; Santos, 2014).

Como procedimento de coleta adotou-se a pesquisa bibliográfica, a partir do levantamento de dados históricos das variáveis produtivas das mesorregiões que compõem o estado do Paraná (Figura 1), referente às culturas do trigo, milho e soja, nos anos de 2019, 2020 e 2021. Os dados secundários foram obtidos em plataformas oficiais e de elevada confiabilidade, sendo estes o IBGE, o Iparde e a Seab.

Gil (2007) certifica que a pesquisa bibliográfica é amplamente utilizada nos estudos exploratórios, assim como a técnica de análise de conteúdo, o que permite a associação com pesquisas explicativas, dado que a identificação de fatores que esclarecem o problema é de suma importância para o entendimento e detalhamento deste. Ademais, o levantamento de dados apresenta vantagens, como aprimorar o conhecimento da realidade e proporcionar, por meio da quantificação das variáveis, o uso de procedimentos estatísticos (Araújo; Oliveira, 1997).

Figura 1 – Mapa das mesorregiões do Paraná



Fonte: IBGE (1990). Elaborada pelos autores (2023).

Neste sentido, a natureza dos dados foi de caráter quantitativo e as variáveis observadas foram produção, produtividade e valor de produção das culturas da soja, milho e trigo, das safras de 2019, 2020 e 2021. Utilizou-se este período a fim de analisar a evolução ou o decréscimo recente destas importantes culturas no contexto do agronegócio paranaense, de modo a identificar os possíveis fatores que influenciaram no comportamento das variáveis.

Especificamente, os dados de produção e produtividade da cultura do trigo para a mesorregião Sudoeste Paranaense foram consultados na plataforma do Iparde (2020) para os anos de 2019 e 2020, e no *site* da Seab (2021) para ano de 2021, embora, para o valor de produção desta cultura não foram disponibilizados dados em nenhuma das fontes consultadas. Por fim, as demais variáveis foram obtidas no *site* do IBGE (2022a).

Posteriormente à coleta de dados, estes foram tabulados em planilha eletrônica e analisados na linguagem de programação *R* (R Core Team, 2022) por meio do complemento *ExpDes.pt* (Ferreira; Cavalcante; Nogueira, 2021).

Em seguida, para a análise estatística, utilizou-se delineamento em blocos casualizados, em que os tratamentos foram as mesorregiões paranaenses, os blocos foram os anos e as variáveis consistiram na produção, produtividade e valor de produção das culturas. O teste de médias aplicado foi o de comparações múltiplas de *Bootstrap*, o qual “é um procedimento computacional intensivo de reamostragem, baseado na técnica da substituição, que possibilita estimar a distribuição amostral de estatísticas de interesse, tendo como base dados de uma amostra ou população” (Melo Filho *et al.*, 2002, p. 896).

Por fim, a partir dos resultados estatísticos, os dados foram integrados ao *software* QGIS 3.26.3 (QGIS Development Team, 2022) para a elaboração de figuras, as quais foram utilizadas para ilustrar os resultados alcançados e contribuir para a sua compreensão, possibilitando uma análise qualitativa direta da classificação de cada mesorregião.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

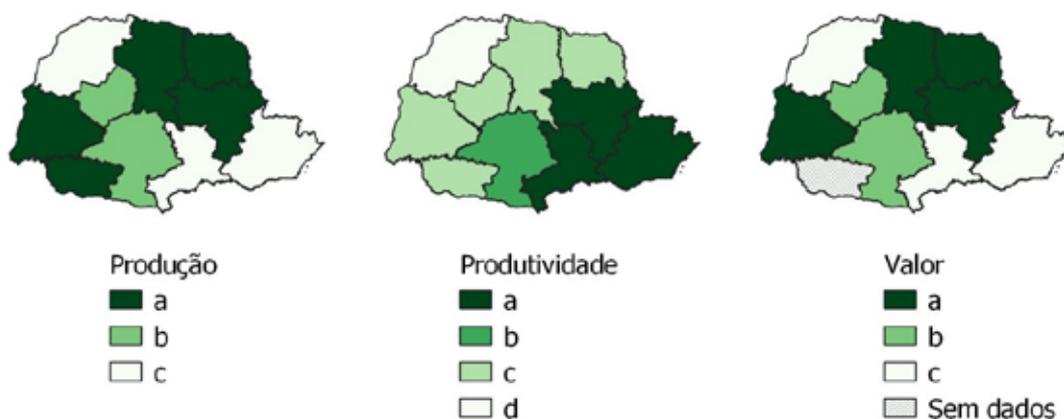
Na Figura 2 estão apresentados os gráficos de produção, produtividade e valor de produção para a cultura do trigo nas dez mesorregiões do Estado do Paraná, categorizados por meio da análise de comparações múltiplas de *Bootstrap*.

Observa-se que para a variável produção as mesorregiões Oeste, Sudoeste, Norte Central, Norte Pioneiro e Central Oriental Paranaense apresentaram as maiores produções deste cereal, à medida que as mesorregiões Noroeste Paranaense, Sudeste Paranaense e Metropolitana de Curitiba detêm as menores produções.

O Centro Oriental Paranaense, contudo, juntamente com o Sudeste Paranaense e Metropolitana de Curitiba, apresentaram as maiores produtividades, enquanto o Noroeste Paranaense revelou o menor rendimento médio.

Em relação ao valor de produção, o Oeste, Norte Central, Centro Oriental e Norte Pioneiro Paranaense apresentaram as maiores rentabilidades.

Figura 2 – Gráficos de produção, produtividade e valor de produção da cultura do trigo nas mesorregiões do Paraná nos anos agrícolas de 2019, 2020 e 2021



Fonte: IparDES (2020); Seab (2021); IBGE (2022a). Elaborada pelos autores (2023).

A expansão da cultura do trigo no Paraná deu-se pelo Programa Nacional “corredores da exportação” (Souza; Gomes; Lírio, 2007), ocupando, inicialmente, as regiões com solos mais argilosos, principalmente compostos pela classe dos Latossolos (Paiva; Nóbrega, 2010). Esta preferência ocorreu em razão de a cultura do trigo ser exigente em fertilidade, além de que essa classe de solo está situada, normalmente, em relevo plano, o que permite melhores condições de cultivo.

Desta maneira, desde o ano de 2002 (Iapar, 2002) o Estado paranaense está dividido em dez zonas tritícolas climaticamente homogêneas, considerando altitude, latitude, regime de geadas, tipos de solo e balanço hídrico (Del Duca; Almeida; Molin, 2002). Esta divisão permitiu elaborar um zoneamento agrícola indicando as épocas de cultivo que apresentam maiores probabilidades de altos rendimentos para cada zona tritícola.

Algumas características inerentes a cada região, como condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura e maior grau de tecnificação dos produtores, contudo, proporcionam maiores produtividades do que outras áreas, o que é perceptível nos resultados obtidos neste trabalho.

Neste viés, Silva, Lima e Lima (2017) determinaram o Quociente Locacional (QL) das microrregiões paranaense para avaliar o grau de especialização da produção tritícola do Estado. O QL compara a participação percentual do valor da produção de uma microrregião com a participação do Estado. Assim, quanto maior for o QL, maior é a especialização da área analisada. Com isso em vista, os autores observaram que as mesorregiões Oeste, Sudoeste, Norte Central, Norte Pioneiro e Central Oriental Paranaense apresentaram forte especialização na produção de trigo, posto que o QL foi superior a 1 (Silva, Lima; Lima, 2017).

Em contrapartida, as mesorregiões Sudeste, Noroeste e Metropolitana de Curitiba apresentaram os valores de QL mais baixos ($QL < 1$), indicando uma tendência do cultivo de trigo em outras regiões mais especializadas nesta cultura (Silva; Lima; Lima, 2017).

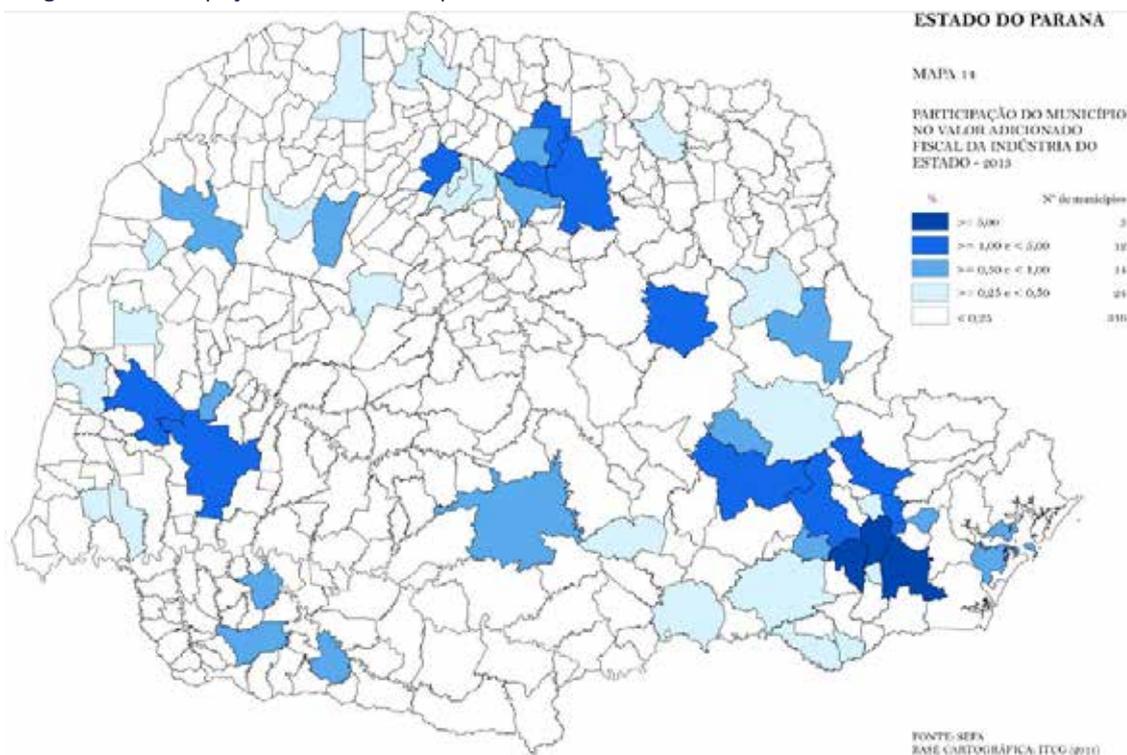
A baixa especialização do Noroeste Paranaense na cultura do trigo dá-se pela característica produtiva desta mesorregião, que é reconhecida, sobretudo, pela produção pecuária e pelo cultivo de culturas perenes. Toniol e Serra (2019) relatam que a substituição da cultura cafeeira na mesorregião Noroeste deu-se, inicialmente, pelo desenvolvimento de pastagens plantadas voltadas à pecuária de corte, além de culturas anuais, como mandioca e cana-de-açúcar.

Da mesma forma que no restante do Estado, nesta mesorregião ocorreu o processo de modernização agrícola com a utilização de novas técnicas de condução das lavouras, tal como o uso intensivo de maquinários e insumos químicos, o mesmo que conferiu à região Norte do Paraná um “aspecto aparentemente homogêneo” (Toniol; Serra, 2019, p. 63). No Noroeste Paranaense, entretanto, por se tratar de uma região que apresenta baixa fertilidade natural do solo, oriunda da formação Arenito Caiuá, outros usos para o solo foram preferencialmente adotados.

Em outra perspectiva, a mesorregião Metropolitana de Curitiba apresenta alto grau de urbanização e a sua economia é, majoritariamente, movimentada pelo setor terciário (Lima; Bidarra, 2019), diferentemente de outras regiões do Estado. Logo, mesmo que apresente condições favoráveis para o desenvolvimento de culturas agrícolas, observado nos resultados de altas produtividades, isto explica por que este local não apresenta maior expressividade em termos de produção e valor de produção.

Tal fato pode ser corroborado pelo levantamento realizado pelo Ipardes (2014) quanto à participação de cada município no valor adicionado fiscal da indústria no Estado (Figura 3), o qual retrata que o maior número de municípios que contribui para o setor industrial está localizado na mesorregião Metropolitana de Curitiba, inclusive é onde estão os únicos três municípios que apresentaram índice maior ou igual a 5.

Figura 3 – Participação de cada município no valor adicionado fiscal da indústria do Estado do Paraná



Fonte: Ipardes (2014).

Ademais, Alves (2022), ao estudar as Regiões Geográficas Intermediárias (RGIInt) do Paraná, no período de 1985 a 2019, observou que a RGIInt de Curitiba é a mais multiespecializada do Paraná, assim como apresenta a maior diversificação industrial e a maior oferta de serviços, dado sua superioridade na hierarquia urbana do Estado.

Por outro lado, nota-se que as mesorregiões que apresentaram as maiores produções não foram, necessariamente, as que mostraram maiores produtividades, o que pode ser explicado por diversos fatores específicos de cada mesorregião, como condições edafoclimáticas, classe de solo predominante e nível tecnológico das propriedades.

No que diz respeito à cultura da soja (Figura 4), observa-se que as mesorregiões Oeste e Norte Central Paranaense são as que apresentaram maior produção no período analisado. Considerando a produtividade, verifica-se que houve uma divisão entre as classes a e b, com rendimentos médios variando de 2.121 kg ha⁻¹ a 4.008 kg ha⁻¹, à medida que o valor de produção foi superior nas mesorregiões Oeste, Norte Central, Centro-Sul, Centro Ocidental e Oriental Paranaense.

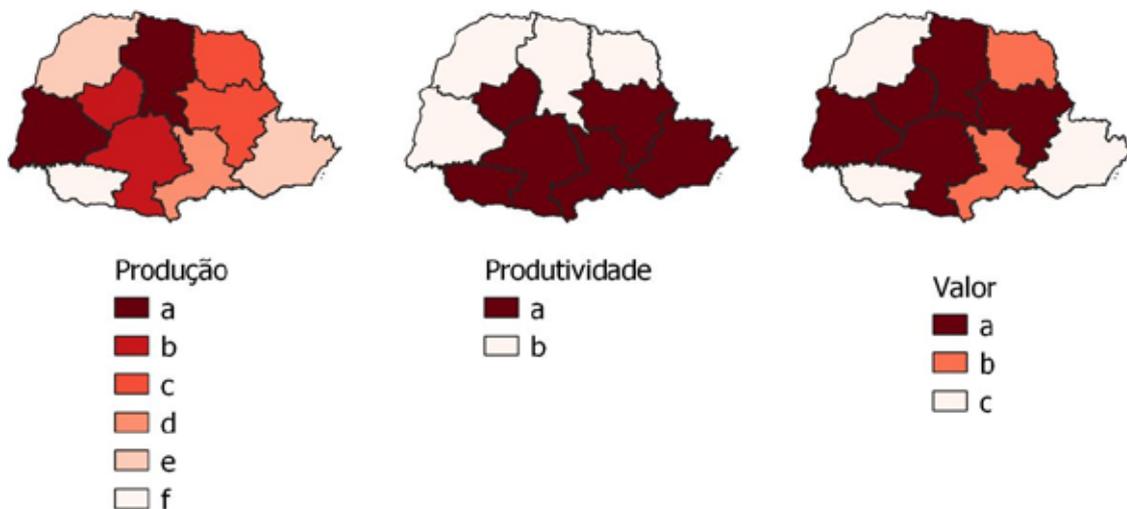
A cultura da soja foi inserida no Estado do Paraná em 1936 em primeiro momento nas regiões Sudeste e Oeste por agricultores gaúchos e catarinenses, embora sua expansão, de fato, tenha ocorrido apenas no início da década de 1950, após as geadas que acometeram a cultura do café que ocupava o território paranaense (Silva *et al.*, 2022).

Estudos realizados por Hirakuri *et al.* (2020) esclarecem que as mesorregiões Oeste, Norte Central e Centro Ocidental eram as principais produtoras de soja do Estado desde o final da década de 1970 até a safra 2017/2018, quando as respectivas mesorregiões colheram 3,6; 3,1 e 2,3 milhões de t, produzidas a partir de 1,0 milhão de hectares, 829,1 mil hectares e 655,7 mil hectares (IBGE, 2020).

Desta maneira, em decorrência de preços favoráveis no mercado internacional e tecnologia moderna para a sua produção, a soja foi utilizada como uma alternativa de cultivo nas áreas anteriormente ocupadas por milho primeira safra, feijão e café, além de uma menor expansão sobre pastagens que eram subutilizadas (Hirakuri *et al.*, 2020). Atualmente, o Paraná é o segundo maior produtor de soja do país (Deral, 2023).

Assim, esta oleaginosa foi o principal veículo do progresso técnico em várias regiões do Estado, inclusive na região Oeste, onde atualmente é o produto que estrutura as cooperativas e agroindústrias da região com a produção de óleo e farelo (Mattei; Cattelan; Piffer, 2023). Desta maneira, em consequência da sua significância para o Estado paranaense, foi criado o “complexo da soja”⁵ regional, ao lado da produção de milho, que constitui as bases para a produção e a industrialização de animais em várias mesorregiões (Souza; Gomes; Lírio, 2007).

Figura 4 – Gráficos de produção, produtividade e valor de produção da cultura da soja nas mesorregiões do Paraná nos anos agrícolas de 2019, 2020 e 2021



Fonte: IBGE (2022a). Elaborada pelos autores (2023).

Toniol e Serra (2019) observaram que em regiões onde ocorrem os solos oriundos do intemperismo do basalto, sucedeu-se o desenvolvimento de uma agricultura altamente tecnicada, especialmente a partir do cultivo de culturas temporárias, como é o caso do Oeste Paranaense, o que valida esta mesorregião como uma das maiores regiões produtoras de soja do Estado.

Do mesmo modo, no Norte Central a soja foi a alternativa adotada mediante a crise na cafeicultura nacional, e, de acordo com Paiva e Nóbrega (2010), desde 2008 é o principal produto agrícola desta localidade. Ademais, desde 1995 praticamente toda a área agricultável

⁵ Grifo nosso.

desta mesorregião é explorada, com destaque para a agricultura familiar e para o alto grau da utilização de força mecânica na produção agrícola (Ipardes, 2004a).

Observa-se que, além das duas mesorregiões com maiores produções, outras áreas (Centro-Sul, Centro Ocidental e Oriental Paranaense) apresentaram valor de produção estatisticamente iguais, indicando divergências nos valores de comercialização deste produto no Estado. Em 2005, todavia, conforme estudos de Souza, Gomes e Lírio (2007), as mesorregiões que apresentaram maior QL para essa cultura foram a Centro Ocidental, Oeste e Norte Central Paranaense. Por conseguinte, verifica-se que outras mesorregiões ganharam força na rentabilidade obtida com a soja após este período.

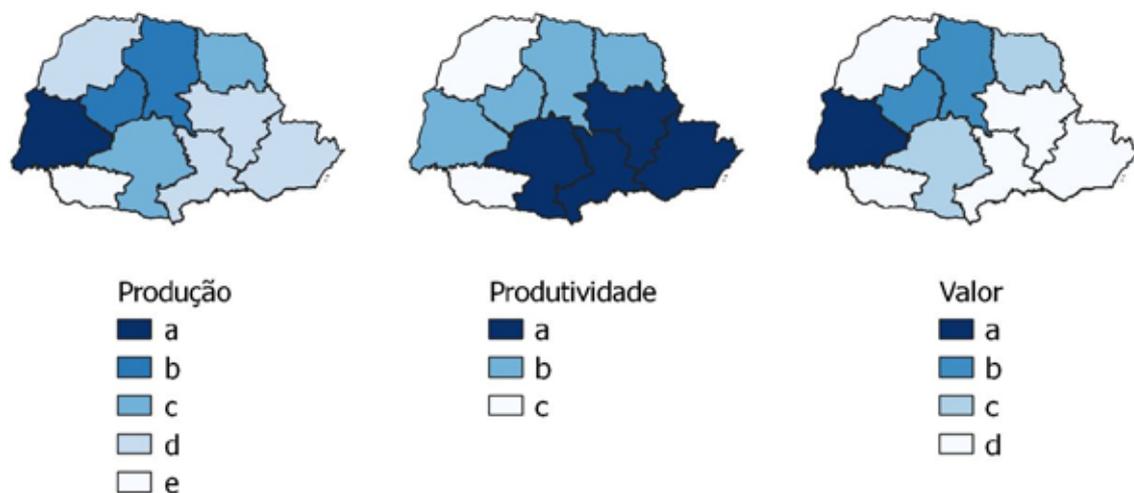
No que se refere ao desempenho da cultura do milho no Estado do Paraná, a mesorregião Oeste Paranaense foi a que apresentou a maior produção e valor de produção (Figura 5). Quanto à produtividade, as mesorregiões que apresentaram maior classificação foram a Centro-Sul, Sudeste, Centro Oriental e Metropolitana de Curitiba (Figura 5).

O Estado do Paraná como um todo apresenta condições edafoclimáticas favoráveis ao desenvolvimento da cultura do milho verão, e sua adoção pelos produtores deu-se de forma relativamente homogênea. Devido, entretanto, à maior lucratividade obtida com a cultura da soja, muitos produtores optaram pelo cultivo desta oleaginosa em substituição ao milho, o que provocou discrepâncias no grau de especialização em âmbito de estado, onde mesorregiões que cultivam o milho segunda safra, como o Oeste Paranaense, apresentam maior representatividade.

A respeito disso, Telles (2020) afirma que somente o Oeste e Norte Central do Paraná apresentam condições climáticas favoráveis à produção do milho segunda safra, dado que as Regiões Sul e Sudeste apresentam baixas temperaturas, o que limita o cultivo comercial desta cultura.

Não obstante, as cadeias produtivas de aves e suínos na região Oeste fomentam a maior produção de milho, uma vez que este é o principal insumo para a alimentação destes animais. Neste sentido, conforme dados do IBGE (2022b), o rebanho suíno da mesorregião Oeste Paranaense ultrapassou 4,3 milhões de cabeças em 2022, sendo o maior do Estado, e excedeu 141,6 milhões de cabeças de galináceos, elevando a demanda por este grão.

Figura 5 – Gráfico de produção, produtividade e valor de produção da cultura do milho nas mesorregiões do Paraná nos anos agrícolas de 2019, 2020 e 2021



Fonte: IBGE (2022a). Elaborada pelos autores (2023).

É interessante destacar que o Sudeste Paranaense está entre as mesorregiões mais mal classificadas nas três variáveis analisadas, embora o milho seja a segunda cultura mais produzida desta área nos anos de 2019, 2020 e 2021 (IBGE, 2022a). Este resultado reflete a competitividade e as divergências das condições de cultivo de milho dentro do Estado do Paraná.

Além disto, a mesorregião Sudeste Paranaense teve a organização do seu espaço

[...] sempre vinculada a atividades econômicas tradicionais, de cunhos extensivo e extrativo [...], assentadas em pequenas propriedades, dedicaram-se desde logo à extração da erva-mate e à agricultura alimentar, enfrentando dificuldades impostas pela presença de áreas montanhosas e de solos de baixa fertilidade (Ipardes, 2004b, p. 21).

Considerando, então, que a maioria da população da referida região se dedica a policultivos anuais de subsistência caracterizados por faxinais, que consistem na utilização de “práticas de uso e ocupação das terras a partir de saberes adquiridos e transmitidos pelos laços de convivência comunitária junto à paisagem” (Marinheski, 2022, p. 3), sugere-se que a adoção tecnológica e emprego de técnicas inovadoras tenham ocorrido de forma mais lenta e, desta forma, acarretou menor expressividade das variáveis analisadas neste trabalho quando comparado a outras mesorregiões do Paraná.

Marinheski (2022), ao verificar as mudanças de uso das terras de dois faxinais localizados no Sudeste Paranaense, constatou que de 1980 a 2020 a área ocupada com agricultura passou de 161,71 ha (15%) para 315,9 ha (30%), mostrando que o monocultivo da soja e da fuminicultura foi o principal condicionante desta mudança de cenário. Além disto, o autor relatou que os fatores que fomentaram estas alterações ocorreram somente no final dos anos 1990, com o aumento da mecanização agrícola nos faxinais.

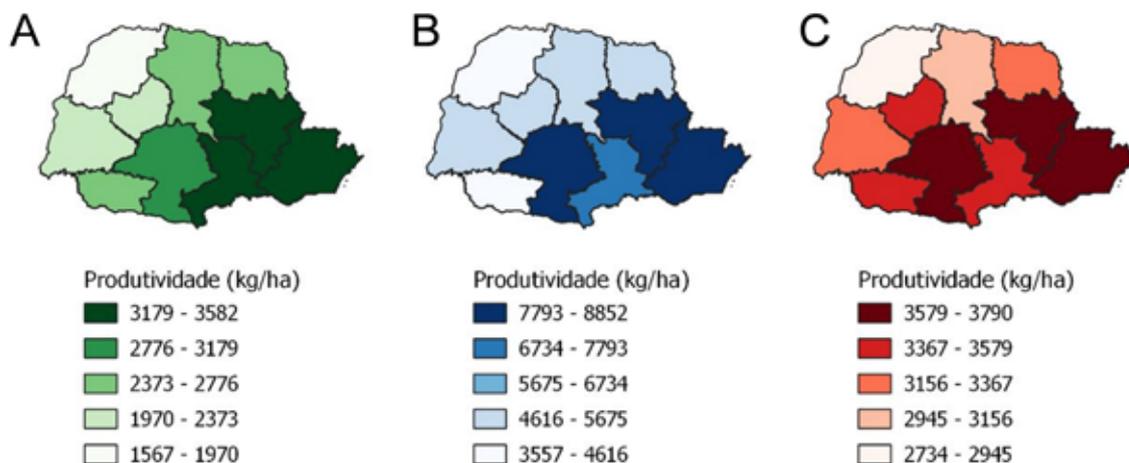
Por fim, na Figura 6 constam a produtividade, delimitada por classes, das culturas de trigo, milho e soja. Para a cultura do trigo as maiores produtividades foram observadas nas mesorregiões Centro Oriental Paranaense, Metropolitana de Curitiba e Sudeste Paranaense, com rendimentos médios de 3.582,0, 3.442,0 e 3.341,0 kg ha⁻¹, respectivamente.

Considerando a cultura do milho, destacam-se as mesorregiões Centro-Sul Paranaense (8.852,0 kg ha⁻¹), Metropolitana de Curitiba (8.834,0 kg ha⁻¹) e Centro Oriental Paranaense (8.333,0 kg ha⁻¹). Do mesmo modo, para a cultura da soja estas mesorregiões se mostraram mais produtivas, com produtividades variando entre 3.730,0 e 3.790,0 kg ha⁻¹.

Observa-se que as mesorregiões que apresentaram as maiores produtividades estão localizadas mais ao leste do Estado, supondo que apresentem melhores condições de cultivos nestas áreas, seja pela tecnificação dos produtores ou pelas condições edafoclimáticas mais favoráveis ao desenvolvimento das culturas estudadas.

A soja apresenta superioridade na produção agrícola paranaense, correspondendo à principal cultura produzida e exportada no Estado (Fazcomex, 2021). No último conjunto de dados levantados pela Conab (2023b), a produção no país resultou em 24% de aumento em relação à safra anterior, e o Paraná superou as estimativas de produtividade, isto porque a maioria do território apresentou condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento da cultura.

Figura 6 – Produtividade (kg ha^{-1}) das culturas do (A) trigo, (B) milho e (C) soja nas mesorregiões do Paraná nos anos agrícolas de 2019, 2020 e 2021



Fonte: IBGE (2022a). Elaborada pelos autores (2023).

A Conab (2023b) ainda indica acréscimo de 28% na atual safra de milho no Estado do Paraná, resultado de incremento de área e rendimento satisfatórios, o que favorece o potencial produtivo da cultura. As projeções para a cultura do trigo apontam para rendimentos de safras normais, considerando o histórico do Estado, apesar de sinalizar aumento da área de cultivo e, possivelmente, aumento de produção (Conab, 2023b).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No geral, o Oeste Paranaense apresentou a melhor classificação dentre todas as mesorregiões para as culturas analisadas, o que pode ser explicado pela introdução precoce das culturas temporárias neste território associada à acelerada tecnificação das propriedades, alto grau de especialização ante a outras mesorregiões do Estado e solo naturalmente fértil, oriundos do intemperismo do basalto.

As mesorregiões Centro Oriental, Metropolitana de Curitiba, Sudeste e Centro-Sul apresentaram os maiores rendimentos médios nas culturas estudadas. Além disso, ressalta-se que esta variável exibiu comportamento divergente da produção, o que traz uma reflexão sobre a correlação entre estas duas variáveis, ou, ao menos, sugere a existência de áreas agrícolas do Estado com baixa eficiência quanto ao aproveitamento dos recursos, além de adversidades climáticas excepcionais.

Por fim, observa-se que inúmeros são os fatores que propiciam a divergência das variáveis analisadas dentro de cada mesorregião do Estado, especialmente questões como a colonização da região, o grau tecnológico das propriedades rurais e o nível de urbanização dos municípios que compõem as mesorregiões.

REFERÊNCIAS

- ABAG/RP. Associação Brasileira do Agronegócio da Região de Ribeirão Preto. *Uso das terras*. 2023. Disponível em: <https://www.abagrp.org.br/uso-das-terras>. Acesso em: 27 nov. 2023.
- AGROSTAT. Estatísticas de Comércio Exterior do Agronegócio Brasileiro. *Indicadores gerais Agrostat*. 2023. Disponível em: <https://indicadores.agricultura.gov.br/agrostat/index.htm>. Acesso em: 12 jul. 2023.
- ALVES, L. R. Especialização e estrutura produtiva na análise regional do Estado do Paraná. *Informe Gepec*, Toledo, v. 26, n. 2, p. 9-29, 2022.
- ARAÚJO, A. O.; OLIVEIRA, M. C. *Tipos de pesquisa*. São Paulo: USP, 1997.
- CEPEA/ESAQL-USP. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. *Índices de exportação do agronegócio*. 2022. Disponível em: [https://cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_Export_jan-dez_2022_02\(2\).pdf](https://cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_Export_jan-dez_2022_02(2).pdf). Acesso em: 30 nov. 2023.
- CIGOLINI, A.; MELLO, L.; LOPES, N. *Paraná: quadro natural e transformações territoriais e economia*. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos*. 2023a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>. Acesso em: 12 maio 2023.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Análise mensal de trigo*. 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuário-e-extrativista/analises-do-mercado-historico-mensal-de-trigo>. Acesso em: 17 nov. 2022.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. *Preços médios mensais da cultura do trigo no Estado do Paraná*. 2023b. Disponível em: <https://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb/>. Acesso em: 27 nov. 2023.
- DEL DUCA, L. J. A.; ALMEIDA, J.; MOLIN, R. Experimentação de trigo em plantio antecipado para produção de grãos e duplo propósito no Paraná, em 2001. In: SEMINÁRIO TÉCNICO DO TRIGO, 3., 2022, Cascavel. *Anais [...]*. Cascavel: Embrapa Trigo, 2022. p. 10-17.
- DEL-MASSO, M. C. S.; COTTA, M. A. C.; SANTOS, M. A. P. *Ética em pesquisa científica: conceitos e finalidades*. Acervo digital: Unesp, 2014. Disponível em: https://acervodigital.unesp.br/bitstream/unesp/155306/1/unesp-nead_reei1_ei_d04_texto2.pdf. Acesso em: 11 dez. 2023.
- DERAL. Departamento de Economia Rural. *Boletim semanal – 07/2023*. 2023. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2023-02/boletim_semanal_07_deral_16_fevereiro_2023.pdf. Acesso em: 27 nov. 2023.
- FAZCOMEX. *Exportações no Brasil – Veja os principais produtos exportados*. 2021. Disponível em: <https://www.fazcomex.com.br/exportacao/exportacoes-no-brasil/>. Acesso em: 29 jun. 2023.
- FETRACOOP. Federação dos Trabalhadores em Cooperativas no Estado do Paraná. *Na contramão de outros setores, agronegócio paranaense cresce e mostra força*. 2017. Disponível em: <http://www.fetracoop.com.br/noticia/747/na-contramão-de-outros-setores-agronegocio-paranaense-cresce-e-mostra-forca>. Acesso em: 13 de nov. 2022.
- FERREIRA E. B.; CAVALCANTI P. P.; NOGUEIRA D. A. *ExpDes.pt: Pacote Experimental Designs (Português)*, R package version 1.2.2. 2021. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=ExpDes.pt>. Acesso em: 2 out. 2022.
- GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; TUBINO, M. A. A.; ARAUJO, W. V. *Brasil: Projeções do Agronegócio 2020/2021 a 2030/2031*. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2021.
- GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- HIRAKURI, M. H.; CONTE, O.; PRANDO, A. M.; CASTRO, C.; BALBINOT JUNIOR, A. A. *Diagnóstico da produção de soja nas mesorregiões sojícolas 2 e 3*. Londrina: Embrapa Soja, 2020.
- IAPAR. Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná. *Informações técnicas para a cultura do trigo no Paraná*. 2022. Disponível em: <https://www.idrparana.pr.gov.br/>. Acesso em: 12 jun. 2023.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Divisão Regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Rural*. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 16 nov. 2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades e Estados*. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr.html>. Acesso em: 16 nov. 2023.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades e Estados*. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr.html>. Acesso em: 16 nov. 2022.

- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Pesquisa da Pecuária Municipal*. 2022b. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?utm_source=landing&utm_medium=explica&utm_campaign=producao_agropecuaria&t=resultados. Acesso em: 29 nov. 2023.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção Agrícola Municipal*. 2022a. Disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=destaques>. Acesso em: 16 out. 2022.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção Agrícola Municipal*. 2020. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=766>. Acesso em 3 nov. 2023.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Os vários Paranás: as espacialidades socioeconômico-institucionais no período de 2003-2015*. 2014. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/>. Acesso em: 29 jun. 2023.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Área, produção e produtividade dos principais produtos agrícolas do Paraná*. 2020. Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Pagina/Edicao-2017>. Acesso em: 10 out. 2022.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Mesorregião Geográfica Norte Central Paranaense*. Curitiba: Ipardes/BRDE, 2004a.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Mesorregião Geográfica Sudeste Paranaense*. Curitiba: Ipardes/BRDE, 2004b.
- LIMA, J. F.; BIDARRA, B. S. Concentração e desigualdade na Região Metropolitana de Curitiba. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, n. 11, p. 1-15, 2019.
- MAPA. Ministério da Agricultura e Pecuária. *Projeções do agronegócio: Brasil – 2022/23 a 2032/33*. Brasília: Mapa, 2023.
- MARINHESKI, V. Mapa de uso da terra em dois faxinais do Centro-Sul do Paraná. *Novos Cadernos NAEA*, v. 25, n. 3, p. 251-270, 2022.
- MATTEI, T.; CATTELAN, R.; PIFFER, M. Análise espacial do grau de diversificação agropecuária e desenvolvimento rural do Paraná. *Revista Desenvolvimento em Questão*, Ijuí: Editora Unijuí, v. 59, p. 1-20, 2023.
- MELO FILHO, J. F.; LIBARDI, P. L.; JONG VAN LIER, Q.; CORRENTE, J. E. Método convencional e “bootstrap” para estimar o número de observações na determinação dos parâmetros da função $K(\theta)$. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 26, p. 895-903, 2002.
- MIRANDA, R. A. Uma história de sucesso da civilização. *A Granja*, v. 74, n. 829, p. 24-27, 2018.
- PAIVA, R. G.; NÓBREGA, M. T. Características socioeconômicas e evolução do uso do solo do Norte Central e Noroeste Paranaense. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, v. 8, n. 1, p. 107-131, 2010.
- QGIS Development Team. *QGIS Geographic Information System*. 2022. Disponível em: <https://qgis.org/en/site/>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- R CORE TEAM. *R: A language and environment for statistical computing*. Vienna, Áustria: R Foundation for Statistical Computing, 2022.
- RHODEN, A. C.; COSTA, N. L.; SANTANA, A. C.; OLIVEIRA, G. N.; GABBI, M. T. T. Análise das tendências de oferta e demanda para o grão, farelo e óleo de soja no Brasil e nos principais mercados globais. *Revista Desenvolvimento em Questão*, Ijuí: Editora Unijuí, v. 18, n. 51, p. 93-112, 2020.
- SEAB. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. *Levantamento da produção agropecuária*. 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/deral/ProducaoAnual>. Acesso em: 9 out. 2022.
- SIGA, B.; CAMPOS, L. C.; NEVES, M. F. Agronegócio paranaense: oportunidades e desafios. In: SHIKIDA, P. F. A.; GALANTE, V. A.; CATTELAN, R. *Agronegócio paranaense: potencialidades e desafios II*. Foz do Iguaçu: Idesf, 2020.
- SILVA, A. C.; LIMA, E. C.; LIMA, E. P. C. Análise da concentração da produção agrícola nas microrregiões paranaenses em 2001 e 2010. *Revista de Economia da UEG*, v. 13, n. 2, p. 53-68, 2017.
- SILVA, H. B. C.; PATRÍCIO, C. C. (org.). *Fortalecimento da agricultura familiar e desenvolvimento sustentável: cooperativismo ATER e pesquisa agropecuária, ATER digital pós-Covid 19*. Brasília: FAO; Seab/PR; Iapar/Emater, 2022.
- SILVA, R. M.; AURIGLIETTI, L. M. M.; BASTOS, L. A.; PAULA JUNIOR, A. Evolução espaço-temporal da produção de milho e soja na Região Sul brasileira no período de 2005 a 2018. *Facef Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão*, v. 25, n. 1, p. 57-73, 2022.

SOUZA JÚNIOR, W. D.; BALDISSERA, J. F.; BERTOLINI, G. R. F. Análise de opções reais aplicada na diversificação da produção rural no Estado do Paraná. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 57, n. 2, p. 253-269, 2019.

SOUZA, E. C.; GOMES, M. F. M.; LÍRIO, V. S. Análise locacional da produção vegetal nas mesorregiões geográficas paranaenses. *Redes*, v. 12, n. 3, p. 58-73, 2007.

SOUZA, R. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Produção de trigo no Brasil: análise de políticas econômicas e seus impactos. *Revista de Política Agrícola*, v. 30, n. 1, p. 45-61, 2021.

STATISTA. *Global corn production in 2022/2023, by country*. 2023. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/254292/global-corn-production-by-country/>. Acesso em: 28 jun. 2023.

TELLES, T. *Dinâmicas das culturas de milho e soja no Estado do Paraná*. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Noticia/Dinamicas-das-culturas-de-milho-e-soja-no-Estado-do-Parana>. Acesso em: 29 nov. 2023.

TONIOL, F. P. F.; SERRA, E. Trajetórias recentes do novo modelo agrícola no noroeste do Paraná. *Terra Plural*, v. 13, n. 1, p. 58-72, 2019.

USDA. United States Department of Agriculture. *Grain and Feed Annual 2023*. 2023. Disponível em: <https://usdabrazil.org.br/relatorios/>. Acesso em: 27 nov. 2023.

Autora Correspondente:

Natália Cardoso dos Santos

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Rua Pernambuco nº 1777, Centro, Marechal Cândido Rondon/PR, Brasil.

cardosonaatalia@gmail.com

Este é um artigo de acesso aberto distribuído
sob os termos da licença Creative Commons.