



A Nova Ferroeste: uma perspectiva para o desenvolvimento regional do Oeste do Paraná – Brasil

Elizabeth Giron Cima (Brasil)¹

Marcos Roberto Bombacini (Brasil)

Miguel Angel Uribe-Opazo (Brasil)

Weimar Freire da Rocha Junior (Brasil)

Introdução

O Brasil é destaque no cenário mundial, participando como terceiro maior exportador agrícola e apresentando o maior saldo comercial no agronegócio. Essa posição sinaliza que o país precisa defender seus interesses com eficiência e buscar constantemente seus objetivos estratégicos no âmbito agroindustrial (GILIO; JANK, 2021). Nesse sentido, o Paraná é destaque nacional na produção e no desenvolvimento de seus sistemas agroindustriais, sendo um fator que proporciona o desenvolvimento regional.

As questões inerentes à infraestrutura logística têm impacto no desenvolvimento de municípios, como é o caso da ampliação da extensão da Ferrovia FERROESTE, que, atualmente, possui aproximadamente 249 km ligando Cascavel ao município de Guarapuava. Este ramal precisa ser ampliado para melhorar a eficiência do transporte de produtos agrícolas e de insumos com redução de custos de transformação e mitigar o impacto ambiental pela redução de gases de efeito estufa.

Neste sentido, com o processo de ampliação da malha ferroviária paranaense, foi criada a NOVA FERROESTE, cujo projeto de traçado se ampliou para o município de

¹ Nossos agradecimentos à Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES - Brasil) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa, ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (PGDRA) e ao Laboratório de Estatística Espacial (LEE), ambos da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Brasil, pelo apoio recebido.

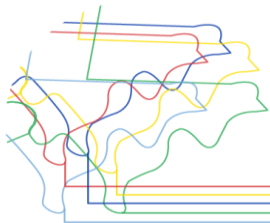


Maracaju, no estado do Mato Grosso do Sul, e criou um ramal entre Cascavel e Foz do Iguaçu, ampliando para 1.304 km de ferrovia. Apesar de estar na fase de projeto, a nova conformação ferroviária paranaense poderá gerar uma nova dinâmica de desenvolvimento em locais nos quais houver pontos de transbordo, possibilitando aos municípios do oeste do Paraná, destacando Cascavel e Foz do Iguaçu, e, conseqüentemente, a região trinacional do Iguaçu, por melhorar a capacidade e ampliar o escoamento de produção agropecuária e de produtos agroindustriais para o Porto de Paranaguá, receberem cargas ferroviárias dos estados do Mato Grosso do Sul e de Santa Catarina, além de países como Paraguai e Argentina (SECRETARIA DA COMUNICAÇÃO SOCIAL E DA CULTURA, 2022).

Quando concluído, este trecho ferroviário poderá gerar uma série de benefícios, uma vez que terá um hub logístico no município de Foz do Iguaçu, integrando e fortalecendo o transporte de grãos e proporcionando uma central Logística paranaense na América Latina. Ademais, poderá ser um fator interessante para o turismo, ligando o litoral ao território trinacional do Iguaçu, e ampliando o turismo para o Paraguai e para a Argentina, pelo transporte ferroviário. Um terceiro fator de cunho ambiental poderá afetar positivamente a região trinacional do Iguaçu, por ser mais eficiente na relação de carga por consumo de combustível e menor quantidade de gases de efeito estufa emitidos.

De acordo com Gonçalves e Martins (2008), 4 litros de diesel conseguem levar uma tonelada de carga por rodovia a uma distância de 25 km; esta mesma quantidade de combustível e carga levaria, por ferrovia, 86 km. Em volume transportado, haveria um remanejamento da frota de caminhões que poderiam deixar de circular na região; na ordem de 3 comboios de 86 vagões, com capacidade de 70 toneladas cada, transportaria 6.020 t e substituiria entre 172 caminhões bi-trem, com capacidade de 35 toneladas, ou, aproximadamente, 300 caminhões (MATOS, 2016). Todo este volume geraria eficiência econômica, social e ambiental. De mais a mais, o ramal entre Cascavel e Foz do Iguaçu é estratégico para o transporte de mercadorias para integrar o corredor bioceânico Atlântico (Paranaguá/Brasil) Pacífico (Antafogasta/Chile).

Em termos gerais, a Nova Ferroeste poderá gerar 239 empregos por quilômetro de estrada de ferro, que será construída ao longo de 65 anos; a empregabilidade maior ocorrerá nos 10 primeiros anos (PARANÁ, 2022). Todos estes fatores contribuem com o desenvolvimento regional, gerando renda, emprego e tributos com impactos positivos para a região trinacional do Iguaçu.



De acordo com Lima (2020), ao abordar o termo reestruturação regional, destaca-se a distribuição espacial dos agrupamentos das atividades produtivas e o comportamento perfilar organizacional ao longo do espaço e do tempo. Por meio dessas análises, tornam-se perceptíveis as diferenças entre regiões, fenômeno que pode ser explicado pelas teorias do desenvolvimento regional. Esse comportamento espacial permite uma análise mais específica das regiões propriamente ditas.

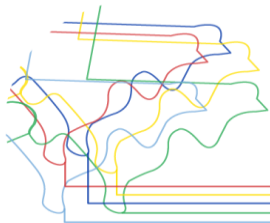
Neste sentido, Cattelan *et al.* (2020) argumentam que entender e refletir sobre o comportamento produtivo associado aos municípios é de necessária importância para alavancar possíveis impactos e mecanismos que promovem o desenvolvimento regional, visando a redução de suas disparidades. Além disso, as características espacializadas de cada região mostram suas possibilidades e suas limitações frente ao seu potencial de produção, o que permite uma reflexão do desenvolvimento regional.

Destaca-se, também, que os indicadores de análise econômica permitem aos profissionais a possibilidade de verificarem tendências de comportamentos das variáveis que estão sendo tratadas (LANDIM *et al.*, 2020). Dessa forma, por meio de indicadores de associação espacial, é possível sugerir possíveis perfis e tendências de fenômenos que ocorrem em determinadas regiões e verificar se esses mesmos efeitos sucedem em regiões vizinhas (CIMA *et al.*, 2021a).

Os índices de associação espacial, conjuntamente com as técnicas associadas à estatística espacial de áreas, foram desenvolvidos com o intuito de investigar possíveis regiões onde as distribuições dos valores podem apresentar um perfil específico associado à sua localização. Para tanto, Worton (1995) informa que o estimador de densidade do Kernel UD é baseado na densidade de probabilidade de um indivíduo encontrar formas de suprir suas necessidades por meio da localização geográfica.

O que se busca na análise espacial é entender os padrões que existem entre os dados e determinar as formas de análise quantitativas, considerando a localização espacial das variáveis (CIMA *et al.*, 2021b). Nesse sentido, destacam-se alguns estudos que orientam essa investigação, como o de Corrêa *et al.* (2021), que verificaram a variabilidade espacial da produtividade da soja e do trigo no estado do Rio Grande do Sul, durante os anos de 2012 e 2014, por meio da análise espacial dos dados, concluindo que houve variabilidade espacial na produtividade da soja e do trigo.

Também, cita-se Cima *et al.* (2021b), que aplicaram a análise da autocorrelação espacial univariada e da correlação espacial bivariada em dados pecuários e socioeconômicos na região oeste do Paraná, verificando, dessa forma, a presença de



clusters entres os municípios por meio de características semelhantes entre si. Além do mais, menciona-se o trabalho de Gabriel *et al.* (2022), em que analisaram a variabilidade espacial da produtividade da soja na região oeste do Paraná, por meio da análise exploratória de dados espaciais e suas relações espaciais com variáveis agrometeorológicas, concluindo que os índices de autocorrelação espacial univariado e bivariado, de Moran, explicaram as associações espaciais, bem como suas características semelhantes que estão relacionadas com as variáveis estudadas.

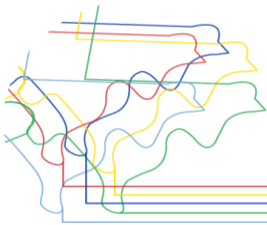
Já os estudos de Lima *et al.* (2021), analisaram os indicadores de eficiência agropecuária dos municípios da Amazônia Legal e suas relações com a questão ambiental, pela análise exploratória de dados espaciais e pela econometria espacial, concluindo que municípios pouco eficientes contribuem para o aumento de problemas ambientais.

Neste sentido, observa-se a importância da localização espacial das variáveis em análise. Ademais, verifica-se que indicadores de associações espaciais globais e locais são interessantes por proporcionarem o melhor entendimento dos diferentes perfis de comportamentos que ocorrem em diferentes localizações de análises, favorecendo as tomadas de decisões dos agentes públicos e privados.

Portanto, o objetivo deste trabalho é analisar os impactos econômicos da Nova Ferroeste e as suas possíveis relações entre os municípios do Oeste do estado Paraná, Brasil, associadas ao seu desenvolvimento regional, por meio da análise de dados espaciais univariada e bivariada, proposta por Moran (1948) e Moran (1950), e por meio do Mapa de Densidade de Kernel, proposto por Wahba (1975) e Wand (1995).

Metodologia

A intenção deste trabalho deu-se na verificação do perfil comportamental do traçado da Nova Ferroeste (Figura 1), bem como o traçado em operação e seus impactos econômicos no desenvolvimento regional dos municípios que comportam a mesorregião Oeste do estado do Paraná (Figura 2). Como marco metodológico, foi realizada, inicialmente, uma revisão de literatura a partir de estudos já consolidados que envolvem a análise espacial de dados. Trata-se, assim, de uma pesquisa analítica de caráter quantitativo e qualitativo, baseada em levantamento e coleta de dados secundários disponibilizados pelo banco de dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social – IPARDES. Os dados foram coletados no período de fevereiro a maio de 2022.

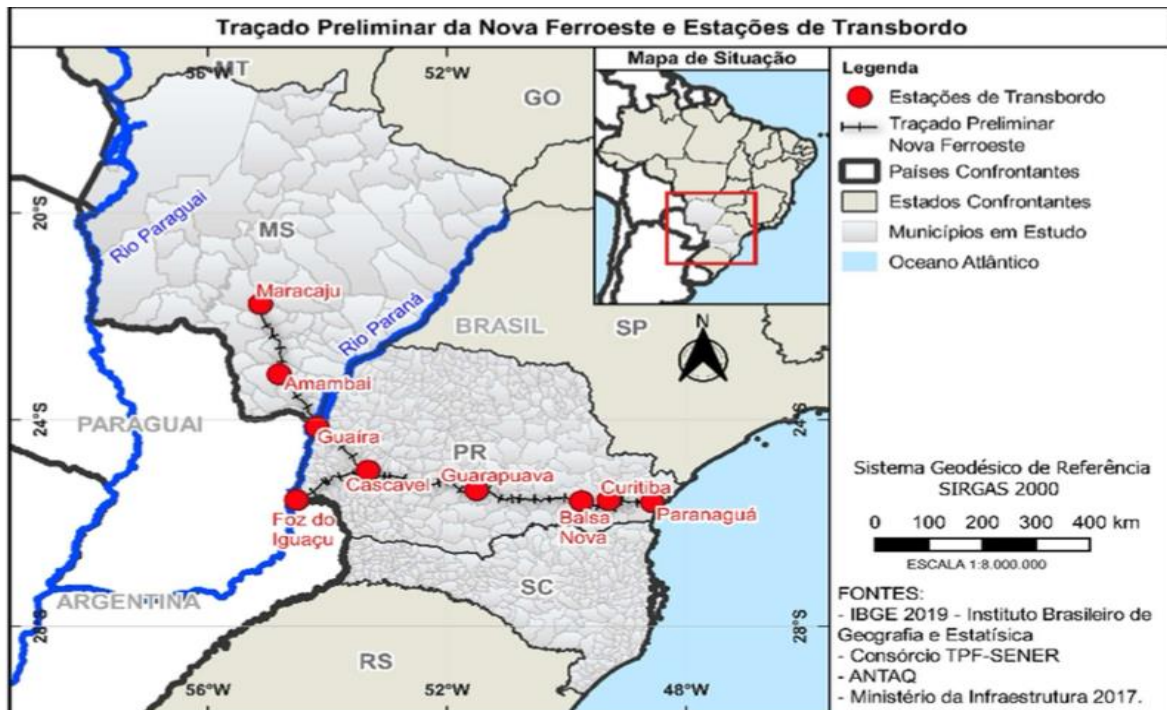


Ademais, utilizaram-se diversas fontes governamentais para fazer a análise de dados agropecuários e dados socioeconômicos que compreendem a região Oeste do Paraná. Os dados primários foram coletados na base do IPARDES, em anuário estatístico, no arquivo cadernos municipais. O espaço temporal trabalhado foi dos anos de 2018 a 2020. Os dados apresentaram-se disponíveis por município, todos com características georreferenciadas para a região Oeste do Paraná, que comporta 50 municípios.

As informações do IPARDES, dos anos de 2018 a 2020 (IPARDES, 2020), além das obtidas pela SEAB-DERAL (2022) e pelo IBGE (2022), foram necessárias para traçar, desenvolver e sobrepor o perfil da região analisada, bem como sua presença e participação econômica em termos de produção agrícola e pecuária, Valor bruto da produção agropecuária e Valor adicional fiscal per capita na pesquisa.

De acordo com o traçado projetado pela Ferroeste, haverá três estações de transbordo na região oeste do Paraná, localizadas nos municípios de Guaíra, Cascavel e Foz do Iguaçu e cujas possibilidades de enviar produtos via ferrovia influenciarão um grupo muito maior de municípios.

Figura 1. Traçado preliminar da Nova Ferroeste e estações de transbordo

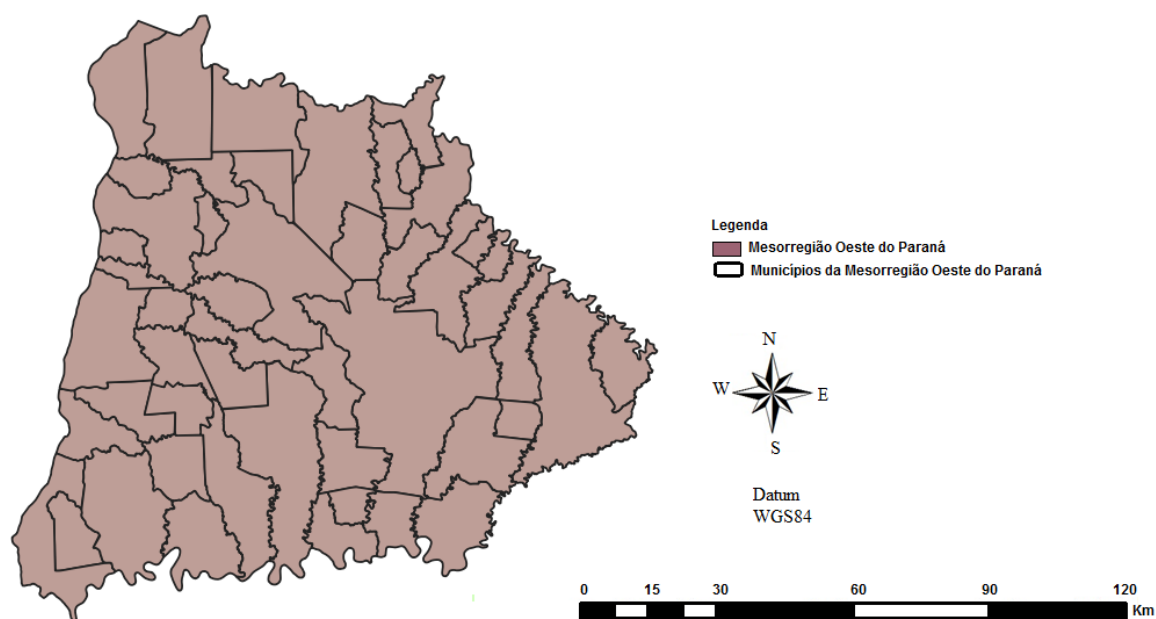


Fonte: Os autores (2022), adaptado de IBGE.



Na Figura 2, é apresentada a caracterização da área de estudo. No estado do Paraná, a região Oeste é considerada grande produtora de grãos, destacando-se a soja e o milho, além de possuir uma elevada produção pecuária, principalmente de aves e suínos (AEN, 2022).

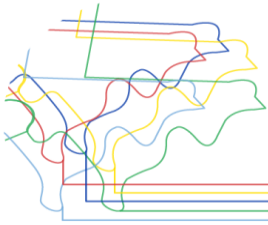
Figura 2. Mesorregião Oeste do Paraná



Fonte: SEAB-DERAL, 2022 (Dados organizados pelos autores).

Para esta pesquisa, foram utilizadas as técnicas de análise da estatística espacial de área, sendo elas: Índice de autocorrelação espacial global de Moran (I); Associação Espacial Local (LISA) univariada; e Correlação espacial global de Moran bivariada (I_{xy}). Além disso, foi considerada a localização de cada um dos 50 municípios paranaenses por meio do geocódigo de cada município, sendo as variáveis analisadas: produto interno bruto (PIB); produção de bovino, suínos, aves e leite; produção de soja e milho; valor bruto da produção agropecuária (VBP); e valor fiscal adicional per capita (VAF).

Destaca-se que houve a necessidade de realizar a transformação dos dados para que a suposição de normalidade fosse atendida, condição necessária para a utilização da análise exploratória de dados espaciais que corroboram Box e Cox (1964) e Cima et al. (2021b).



Na Equação 1, a fórmula do índice global de Moran é apresentada. A utilização dessa equação foi necessária para calcular a autocorrelação espacial, bem como mostrar a sua presença ou ausência entre municípios vizinhos e apresentar os *clusters* (quando existentes), de forma a direcionar possíveis decisões, inerentes à realidade de cada município. Para essa construção, foi necessária a elaboração de uma matriz de proximidade espacial que apresenta os pesos para cada situação, sendo vizinho = 1 e não vizinho = 0, chamado critério de contiguidade *Queen* (ANSELIN; ARRIBAS-BEL, 2013; CÂMERA *et al.*, 2014; ENGEL *et al.*, 2022).

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{s_0 \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}, \quad (1)$$

Em que:

n : número de municípios;

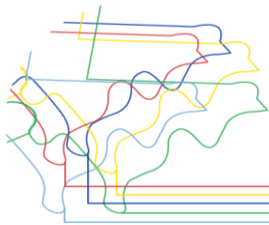
x_i e x_j : valores do atributo X considerado nos municípios i e j ;

\bar{x} : valor médio do atributo X na região de estudo;

w_{ij} : elemento da matriz normalizada de vizinhança, correspondente aos pesos espaciais 0 e 1, sendo 0 para os municípios i e j , que não fazem fronteiras entre si, e 1 para os municípios i e j , que fazem fronteiras entre si (critério de contiguidade *Queen*);

s_0 : somatório dos elementos w_{ij} da matriz simétrica de pesos espaciais W , ou seja, $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$.

O indicador de Associação Espacial Local de Moran (LISA) possibilita a elaboração de um valor para cada localização analisada, bem como fornece um mapa de dependência espacial local que corresponde a uma decomposição do índice de Moran Global (Cima *et al.*, 2021b). Na Equação 2, é apresentado o índice de Associação Espacial Local de Moran (LISA), o qual corroboram Cima *et al.* (2021b).



$$I_i = \frac{x_i - \mu}{\sigma_0^2} \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_j - \mu), \quad i = 1, \dots, n, \quad (2)$$

Em que:

σ_0^2 : variância populacional da variável X em estudo nos n municípios: $\sigma_0^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}{n}$;

x_i : observação da variável de interesse X no município i para $i = 1, \dots, n$;

μ : média dos n municípios.

Na visão de Silva *et al.* (2017), o Índice de Associação Espacial Local de Moran (LISA) tem como objetivo identificar possíveis tendências de fragmentação espacial local, valores espaciais extremos, além de captar padrões de associação local. Ainda nesse foco de análise, Cima *et al.* (2021b) explicam que o Índice de Associação Espacial Local de Moran (LISA) permite demonstrar o grau de similaridade ou diferença de cada área em relação às áreas mais próximas.

Também, para este trabalho, foi estudado o índice bivariado de Moran (I_{xy}) que apresenta a relação entre duas variáveis (X e Y) que são obtidas nos n municípios, conforme é apresentado na Equação 3, com base em Anselin e Arribas-Bel (2013).

$$I_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n u_i z_j w_{ij}}{s_0 \sqrt{s_u^2 s_z^2}}, \quad (3)$$

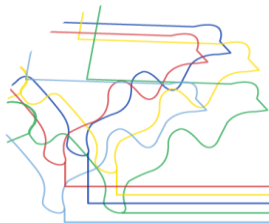
Em que:

n : número de municípios;

z_j e u_i : valores centrados nas médias das variáveis em estudo X e Y , respectivamente, ou seja, $z_j = (x_j - \bar{x})$ e $u_i = (y_i - \bar{y})$;

w_{ij} : elemento da matriz normalizada de vizinhança, correspondente aos pesos espaciais 0 e 1, sendo 0 para as áreas i e j , que não fazem fronteiras entre si, e 1 para as áreas i e j , que fazem fronteiras entre si (critério de contiguidade *Queen*);

s_0 : somatório dos elementos w_{ij} da matriz simétrica de pesos espaciais \mathbf{W} , ou seja, $\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}$;



S_x^2 e S_y^2 : correspondem respectivamente às variâncias de X e Y , sendo assim, $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ e $\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n}$.

Conforme demonstrado na Equação 4, o modelo de *Kernel* é um estimador de densidade espacial que produz uma superfície de densidades de pontos por unidade de área, sendo que o parâmetro utilizado é o raio de influência para definir a vizinhança do ponto a ser interpolado e controlar a suavização da superfície (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

$$\hat{\lambda}_\tau(u) = \frac{1}{\tau^2} \sum_{i=1}^n k\left(d\left(\frac{u_i, u}{\tau}\right)\right), d(u_i, u) \leq \tau, \quad (4)$$

Sendo que $(u_i \dots u_{i+m-1})$ são pontos localizados dentro de um raio τ , situado em torno do ponto u_i , e d é a distância entre a posição e a i -ésima amostra (CÂMARA; CARVALHO, 2004).

No referido trabalho, a densidade *Kernel* foi calculada no *Software R 4.5* pelo pacote *adhabitatHR*, cujo estimador *Kermel UD* utilizou o raio de abrangência de 150 km e 20 km. Na sequência, a superfície de densidade foi representada cartograficamente por meio do método de classificação do quintil e da interpolação bilinear, para suavização do *raster*.

Os resultados obtidos por meio da aplicação do estimador *kernel* foram utilizados para a identificação das áreas com maior densidade de pontos de produção agropecuária dos municípios da região Oeste do Paraná, entre os anos de 2018 a 2020. Ademais, foi realizado o mapeamento de densidade das produções, utilizando-se, também, do estimador de densidade de *Kernel* (WAHBA, 1975; WAND, 1995; WORTON, 1995).

Dessa forma, foi elaborado o mapa do traçado Ferroeste composto por todos os municípios que dele fazem parte, assim como o mapa com sobreposição do traçado em operação (tonalidade verde) e o traçado planejado (tonalidade vermelha); e o mapa de localização com um raio de 150 km dos municípios próximos à Cascavel e Foz do Iguaçu, por variável analisada.

Na sequência, foram elaborados mapas individuais, com um raio de 150 km e outro de 20 km, por variáveis agropecuárias analisadas, considerando os municípios



grandes produtores (Alto-Alto), de acordo com a técnica de densidade de *Kernel* que, para a obtenção do mapa, calculou a densidade da presença de pontos de interesse em determinada área geográfica da região Oeste do Paraná. Por último, a análise espacial de área dos dados georreferenciados foi realizada com o auxílio do *software* livre R (R Development Core Team, 2022).

Resultados e discussões

Houve, por meio do índice global de Moran (I) univariado, para cada ano estudado (Tabela 1), autocorrelação espacial positiva significativa e ausência de autocorrelação espacial. Observa-se, nos anos analisados, que para as produções de bovinos, suínos, assim como para as de leite e milho, a autocorrelação espacial foi positiva, sendo possível afirmar que na mesorregião Oeste do Paraná existem municípios com altas e/ou baixas produções, cercados por municípios com características semelhantes.

Tabela 1. Índice global de Moran (I) e teste de significância do Produto interno bruto (PIB) da produção pecuária (bovinos, suínos, aves e leite), Valor bruto da produção agropecuária e Valor adicional fiscal per capita

| Variáveis | 2018 | 2019 | 2020 |
|--------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| PIB | 0,165* | - | - |
| Produção de bovino | 0,271* | 0,278* | 0,272* |
| Produção de suíno | 0,374* | 0,385* | 0,402* |
| Produção de aves | 0,089 ^{NS} | 0,103* | 0,117* |
| Produção de leite | 0,224* | 0,218* | 0,154* |
| VBP | 0,080 ^{NS} | 0,103 ^{NS} | 0,079 ^{NS} |
| VAF | 0,255* | 0,233* | 0,199* |
| Produção de Soja | -0,065 ^{NS} | 0,128* | 0,137* |
| Produção de Milho | 0,364* | 0,327* | 0,208* |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Ns: Valores não significativos; *: estatisticamente significativo ao nível de 5% de probabilidade, ausência de informação; PIB: em reais (R\$); Produção bovina: quantidade por cabeça; Produção suína: quantidade por cabeça; Produção de aves: quantidade por cabeça; Produção de leite: mil litros; Valor bruto da produção agropecuária: em reais (R\$); Valor adicional Fiscal per capita: em reais (R\$); Produção de soja: t; Produção de milho: t.



Observa-se significância estatística para o PIB dos municípios que compõem a região Oeste do Paraná, para o ano de 2018. Assim, por meio do índice global de Moran univariado, é pertinente informar que, nessa região, existem municípios com alto e/ou baixo Produto interno bruto, cercados por municípios com características semelhantes.

Contudo, o valor bruto da produção agropecuária não se apresentou significativo, nos anos analisados, para a região Oeste do Paraná. De acordo com SEAB (2018), esse resultado é justificado uma vez que, em 2018, o valor bruto da produção agropecuária (VBP) da região atingiu um valor de, aproximadamente, 24 bilhões de reais, sendo esse valor inferior a 1% em termos reais ao registrado no ano de 2017, tendo colaborado para tal decréscimo a redução das rendas de três, dos cinco principais, produtos agropecuários, que foram: soja, suínos e leite. O ano-safra da soja, 2017/2018, teve decréscimo de sua produtividade em consequência das condições climáticas menos favoráveis na região Oeste do Paraná, tendo como resultado o recuo na produção. O mesmo cenário foi observado para os anos de 2019 e 2020, pois, de acordo com SEAB (2020), tanto as condições climáticas, que não foram tão favoráveis, quanto as restrições provocadas pela pandemia influenciaram o VPB na região Oeste, nos anos de 2019 e 2020.

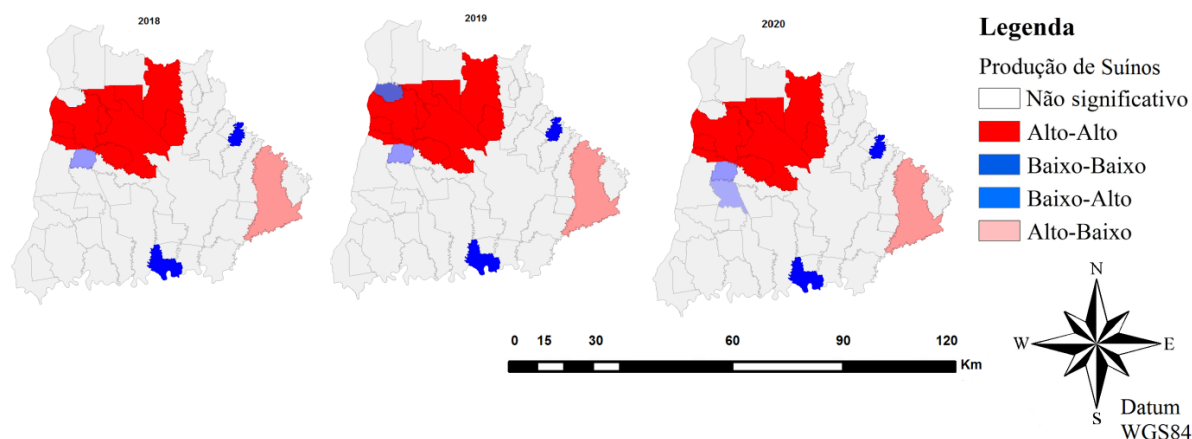
Com esse comportamento espacial, infere-se que existem, na região Oeste do Paraná, municípios com perfis similares e dissimilares entre si ao nível de 5% de significância estatística. Além do mais, Cima *et al.* (2021b) informam que esses valores de índice de autocorrelação espacial global, de Moran, são uma indicação de associação espacial positiva.

Constata-se, também, que houve maior semelhança entre os municípios para as produções de milho e de suínos, seguidos da produção de soja, nos anos estudados (Tabela 1). Estes resultados corroboram com o exposto por Cima *et al.* (2021b), em que encontraram valores do índice global de Moran semelhantes para a produção pecuária.

Pela Figura 2, observa-se que, na produção de suínos, dos anos estudados de 2018 a 2020, ocorreu a formação de agrupamentos Alto-Alto nos municípios de Toledo, Assis Chateaubriand, Marechal Cândido Rondon, Maripá, Tupãssi, Ouro Verde do Oeste e Pato Bragado, caracterizando, assim, a semelhança entre si das regiões produtoras e demonstrando a presença de clusters significativos (5%).



Figura 3. Mapas LISA Cluster, relativos à produção de suínos, para os anos-safra de 2018 a 2020

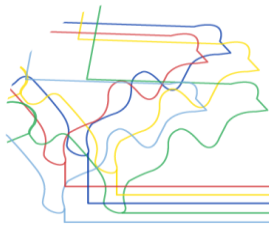


Fonte: IPARDES, 2022 (Dados organizados pelos autores).

Por um lado, aponta-se que o resultado mostra a presença de alta produção de suínos no município de Toledo, que é cercado por vizinhos que, de igual modo, possuem alta nessa produção. Assim sendo, esses resultados corroboram com os investigados por Cima *et al.* (2021) os quais encontraram resultados semelhantes nos anos de 2011 a 2017. Observa-se, no resultado apresentado, que houve a presença de clusters significativos de aglomerados Alto-Alto também para os municípios de Ouro Verde do Oeste e de Pato Bragado, demonstrando, dessa forma, que a vocação dos municípios próximos influenciou uns aos outros na produção de suínos.

Por outro lado, observa-se, nos três anos analisados, a presença de um cluster Alto-Baixo para o município de Guaraniaçu (cor rosa) e a presença de cluster Baixo-Baixo para o município de Capitão Leônidas Marques (cor azul escuro).

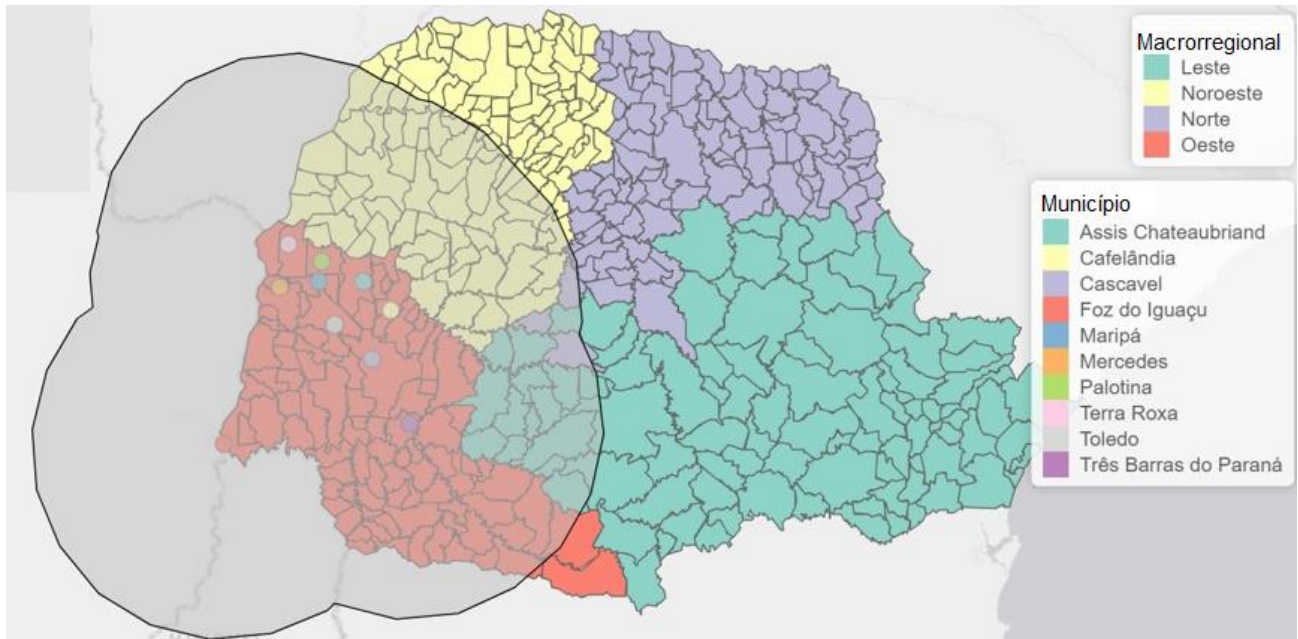
Ao considerar-se o traçado da Nova Ferroeste, que norteia os municípios de Cascavel, Curitiba, Foz do Iguaçu, Guaíra e Guarapuava e o raio de abrangência de 150 km que compreende os 133 municípios em relação aos municípios de transbordo (Cascavel e Foz do Iguaçu), percebe-se que os municípios que estão a um raio de 150 km não contribuem de maneira significativa para a produção de suínos (Figura 4). Além do mais, observa-se que a rota não abrange os principais municípios produtores de suínos da região Oeste do Paraná, conforme apresentado na Figura 5. Assim, os municípios grandes produtores encontram-se distantes do raio de 150 km.



A Nova Ferroeste: uma perspectiva para o desenvolvimento regional do Oeste do Paraná – Brasil

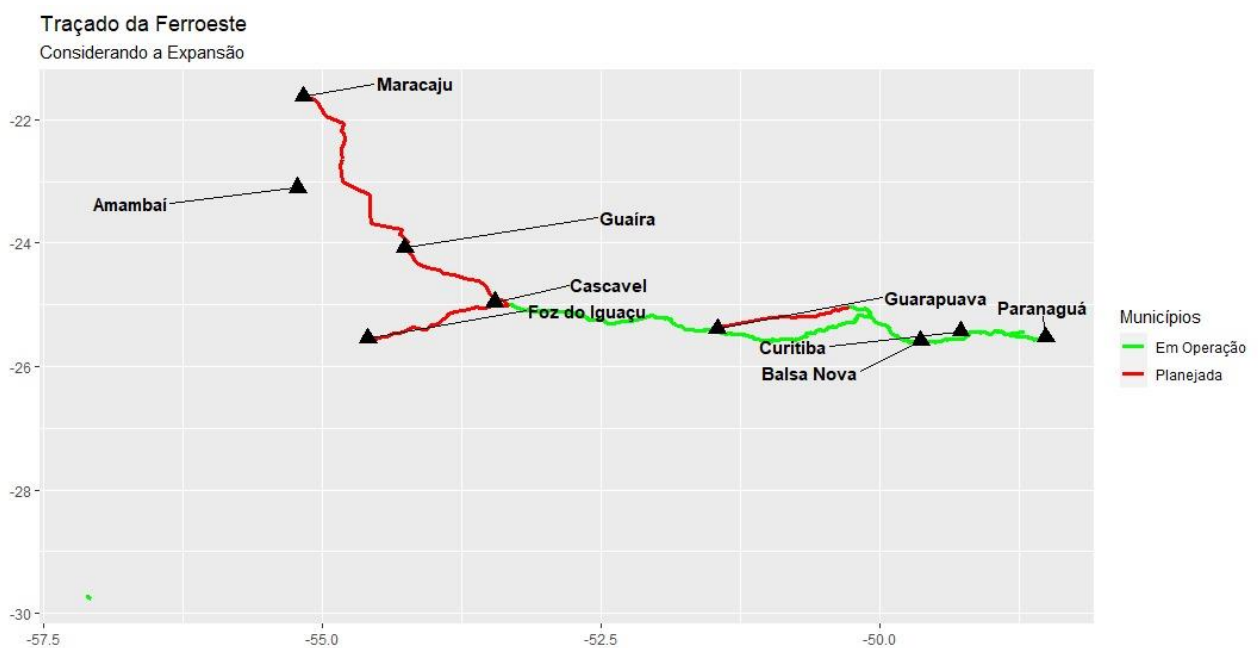
Elizabeth Giron Cima, Marcos Roberto Bombacini, Miguel Angel Uribe-Opazo, Weimar Freire da Rocha Junior

Figura 4. Mapa de localização: Raio de abrangência de 150 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de suínos

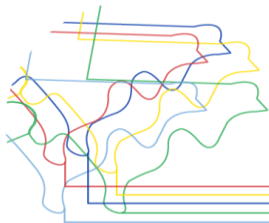


Fonte. Os autores (2022).

Figura 5. Novo Traçado da Ferroeste que norteia a região oeste do Paraná-Brasil



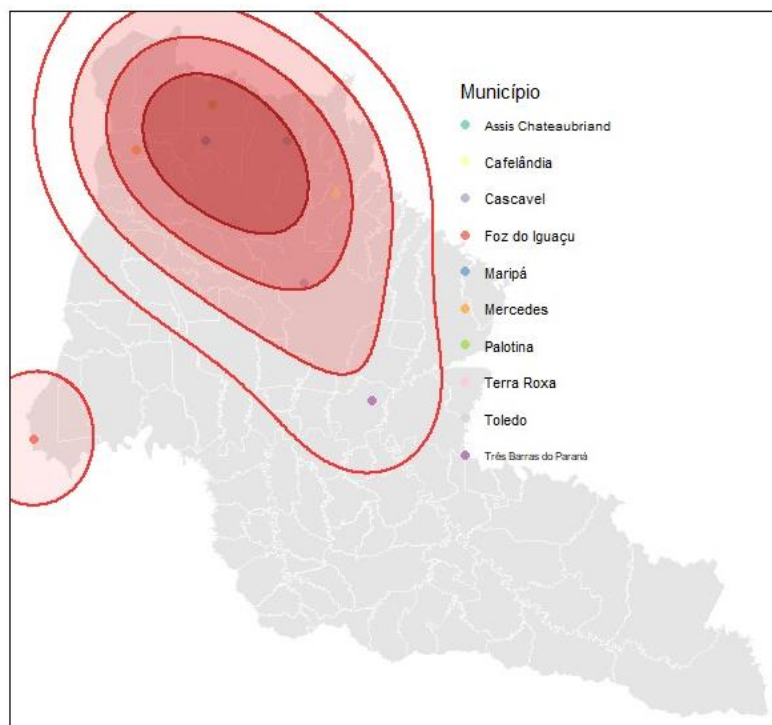
Fonte: Os autores (2022).



Neste sentido, considerando o Mapa *LISA Cluster* da produção agropecuária e também os municípios grandes produtores desse efetivo, optou-se, como alternativa, sugerir um raio de 20 km (municípios de transbordo) dos municípios grandes produtores de suínos, leite, aves, bovinos, soja e milho para verificar se esse raio influencia a produção agropecuária desses efetivos, conforme é visto no decorrer destas análises.

Destaca-se que a análise gráfica da densidade de Kernel configura-se como uma alternativa para analisar o comportamento de padrões de pontos, ou seja, de municípios com maior influência da produção de suínos, conforme apresentado na Figura 6. Dessa forma, observa-se, pela intensidade das cores próximas à Cascavel, um dos pontos de transbordo atual no traçado da Ferroeste, que ocorre influência maior da produção à medida que se afasta deste transbordo, visualizando, dessa forma, a redução gradativa dessa influência. No entanto, o município de Foz do Iguaçu encontra-se distante dos municípios grandes produtores de suínos, esse fato é justificado, pois o município em questão é considerado um polo turístico.

Figura 6. Mapa de densidade de Kernel: Raio de abrangência de 20 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de suínos



Fonte. Os autores (2022).

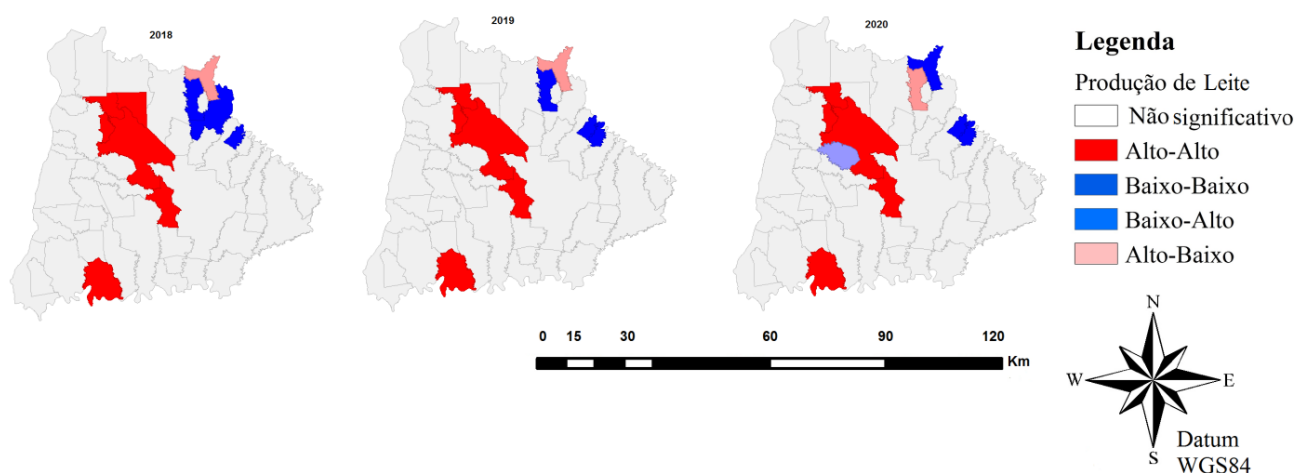


É visível, na Figura 6, por meio do mapa da densidade, que os municípios que exercem maior influência na produção de suíno, em relação ao município de transbordo (Cascavel), são: Toledo, Terra Roxa, Maripá e Cafelândia.

Na figura 7, por sua vez, são apresentados os índices de autocorrelação locais, de Moran (LISA), por meio do Mapa *LISA Cluster* para produção de leite, dos anos 2018 e 2020. Destaca-se, portanto, que a produção de leite na mesorregião Oeste do Paraná, dos anos de 2018 a 2020 (Figura 7), apresentaram clusters significativos para os seguintes municípios: Toledo, Santa Tereza do Oeste, Serranópolis do Iguaçu, Maripá, Nova Santa Rosa e Quatro Pontes; assim, observa-se que a maioria dos municípios produtores pertencem à microrregião de Toledo.

Em seus estudos, Cima *et al.* (2021b) encontraram resultados parecidos para os municípios de Quatro Pontes e Serranópolis do Iguaçu ao analisarem a produção agropecuária da região Oeste do Paraná, nos anos de 2013 e 2017. Observou-se a presença de municípios com baixa produção leiteira cercada por municípios com baixa produção leiteira (cor azul). Nos anos estudados, também se verificou um cluster Alto-Baixo para o município de Formosa do Oeste, que apresenta alta produção de leite, mas está cercado por vizinhos com baixa produção leiteira.

Figura 7. Mapas *LISA Cluster*, da produção leiteira, dos anos de 2018 a 2020

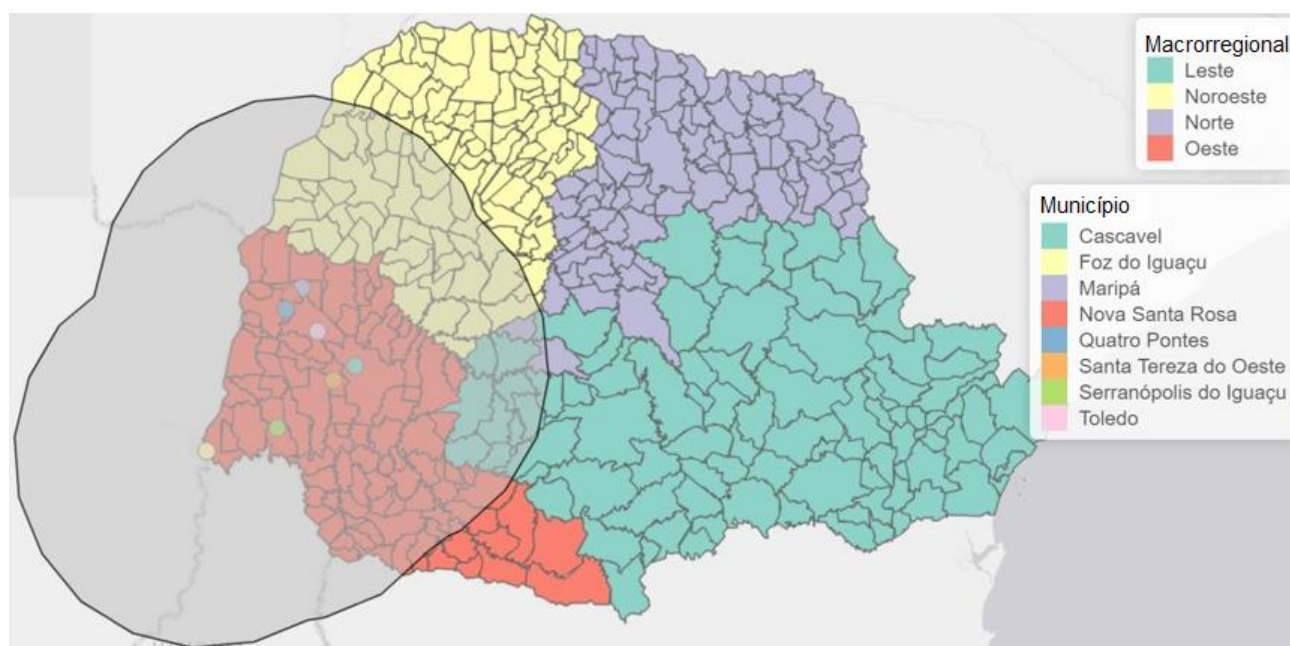


Fonte: IPARDES, 2022 (Dados organizados pelos autores).



Para a produção leiteira, na região Oeste do Paraná, é interpretado que os municípios que estão a um raio de 150 km dos polos de Cascavel e de Foz do Iguaçu, de acordo com a Figura 8, não contribuem de forma significativa para a produção de leite (Figura 7).

Figura 8. Mapa de localização: Raio de abrangência de 150 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de leite



Fonte: Os autores (2022).

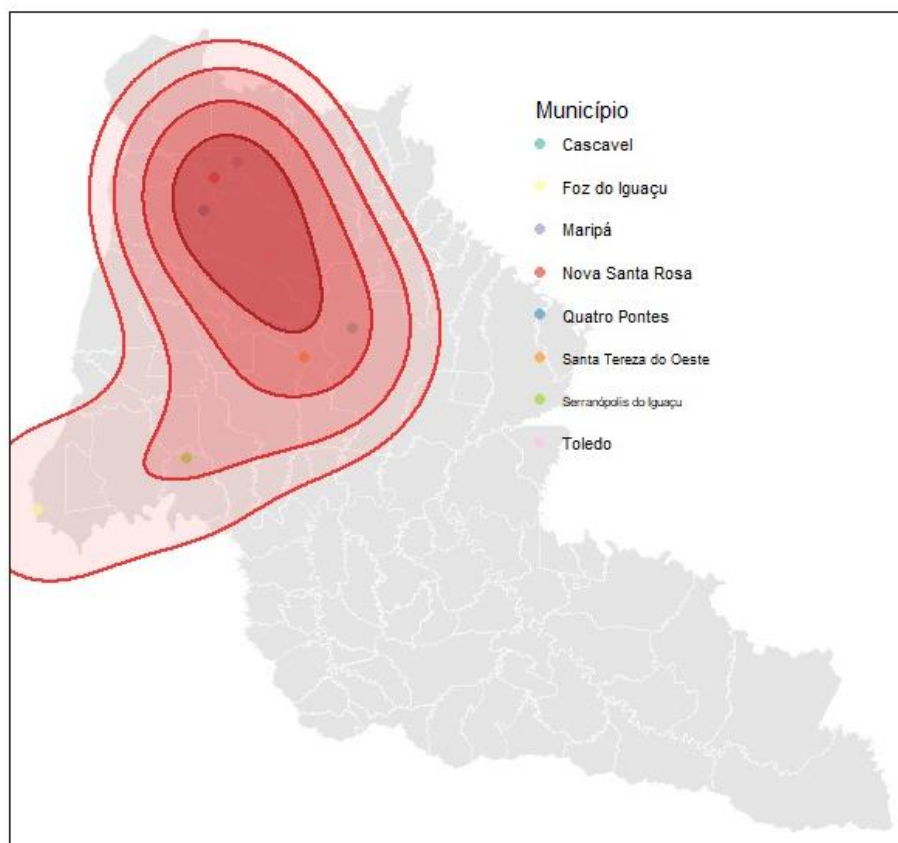
Por meio da Figura 9, observa-se que, para a produção de leite, os municípios que estão a uma distância de 20 km dos municípios de Cascavel e de Toledo exercem influência nesse segmento. Os municípios mais próximos de Cascavel que apresentam essa característica são: Toledo, Maripá, Quatro Pontes e Serranópolis do Iguaçu. Já o município de Foz do Iguaçu, apresentou-se distante dos grandes produtores, não exercendo, assim, influências nos municípios produtores.

Verifica-se, também, que para a produção de leite, os municípios mais próximos ao município de transbordo (Cascavel) que exercem maior influência nessa produção são: Toledo, Nova Santa Rosa, Quatro Pontes e Maripá. Esse cenário apresentado é justificado pelo fato de que a microrregião de Toledo é destaque regional e nacional



na produção de leite. Já o município de Serranópolis do Iguaçu, em relação ao município de Cascavel, apresentou menor influência na produção de leite.

Figura 9. Mapa de densidade de Kernel: Raio de abrangência de 20 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de leite

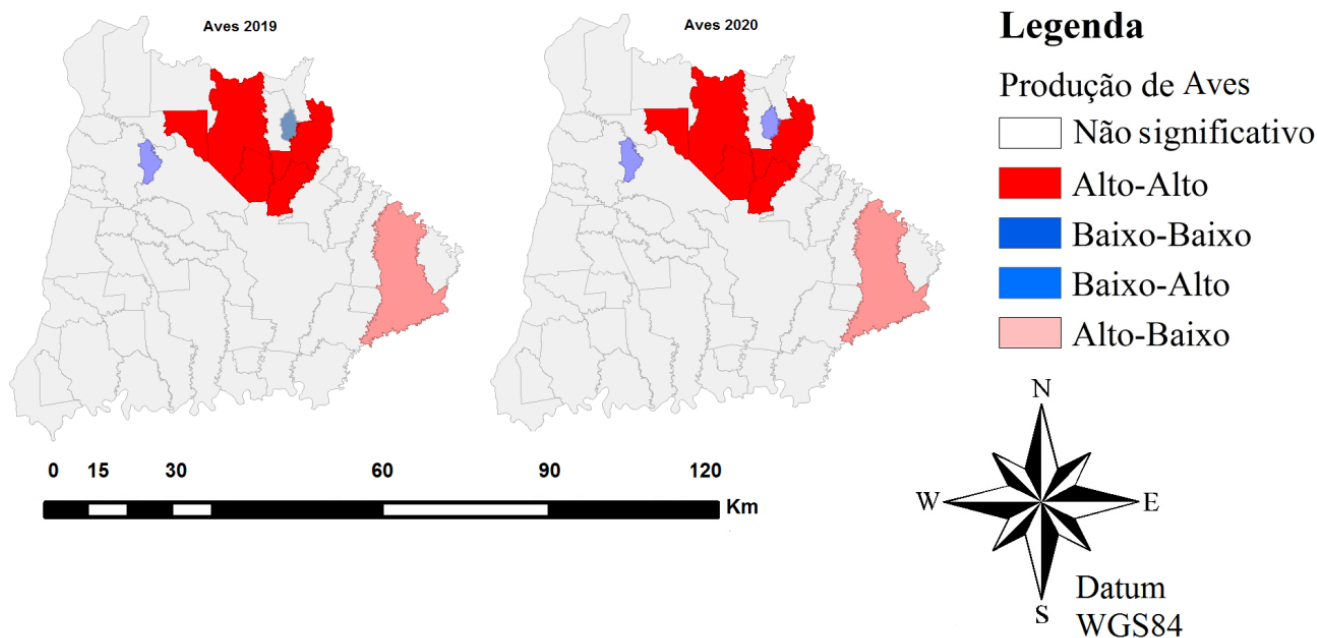


Fonte: Os autores (2022).

Na Figura 10, são apresentados os resultados correspondentes aos índices de Associação Espacial Local de Moran (*LISA Cluster*) para produção de aves, dos anos de 2019 a 2020. Esses resultados apontam características semelhantes nos mapas visualizados (*clusters*) e demonstram que municípios com alta produção de aves influenciam vizinhos que também possuem alta produção de aves.



Figura 10. Mapas LISA Cluster, relativos à produção de aves, dos anos de 2019 a 2020



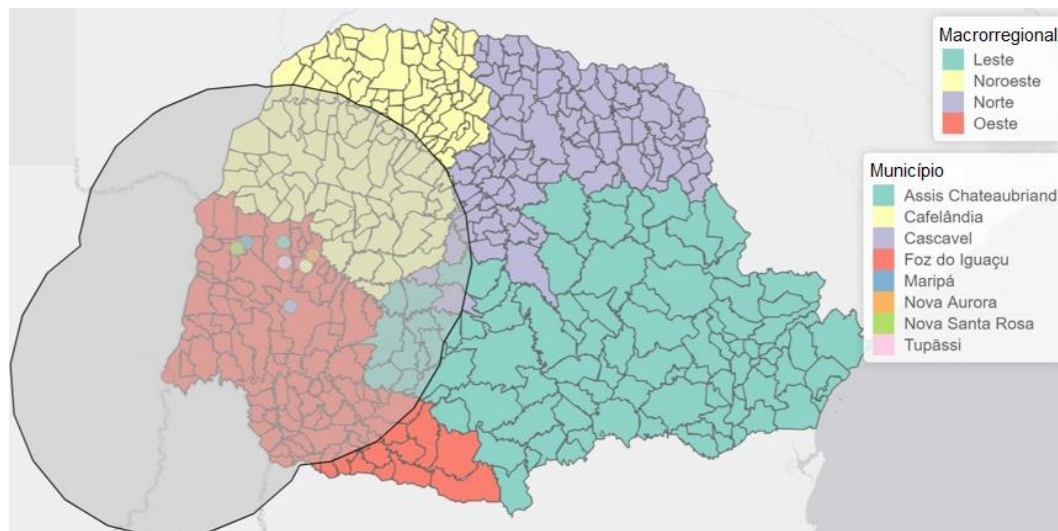
Fonte: IPARDES, 2022 (Dados organizados pelos autores).

Observa-se, por meio da Figura 10, que a produção de aves é alta nos municípios de Cafelândia, Nova Aurora, Maripá e Assis Chateaubriand (cor vermelha). Um aglomerado significativo, também com alta produção de aves, foi encontrado nos municípios de Tupãssi e Nova Santa Rosa. Por sua vez, um cluster Alto-Baixo é visualizado para o município de Guaraniaçu.

Neste sentido, considerando o traçado da Nova Ferroeste (cor vermelha) e o traçado em operação (cor verde), é visível, por meio dos mapas de agrupamentos e do mapa de localização (Figura 11), que os municípios que estão a uma distância de 150 km de Cascavel e de Foz do Iguaçu não exercem influência significativa na produção de aves, o que também pode ser verificado na Figura 10.



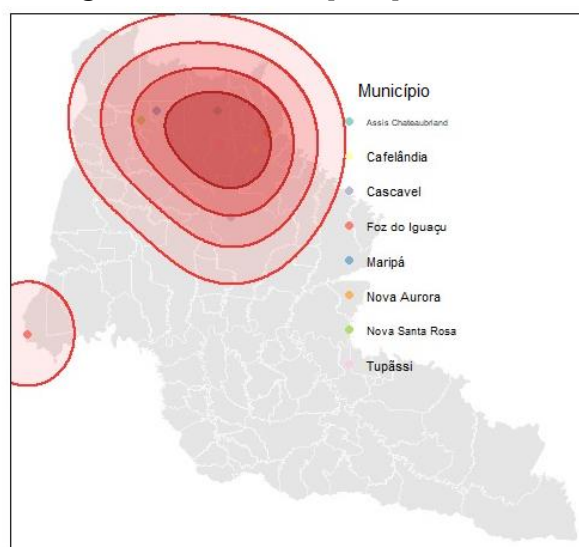
Figura 11. Mapa de localização: Raio de abrangência de 150 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de aves



Fonte: Os autores (2022).

Pela Figura 12 observa-se que, mediante à distância de 20 km, os municípios próximos à Cascavel exercem influência na produção de aves, principalmente os de: Cafelândia, Nova Aurora, Assis Chateaubriand e Maripá. Também, é visto que o município de Foz do Iguaçu encontra-se distante dos municípios grandes produtores.

Figura 12. Mapa de densidade de Kernel: Raio de abrangência de 20 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de aves



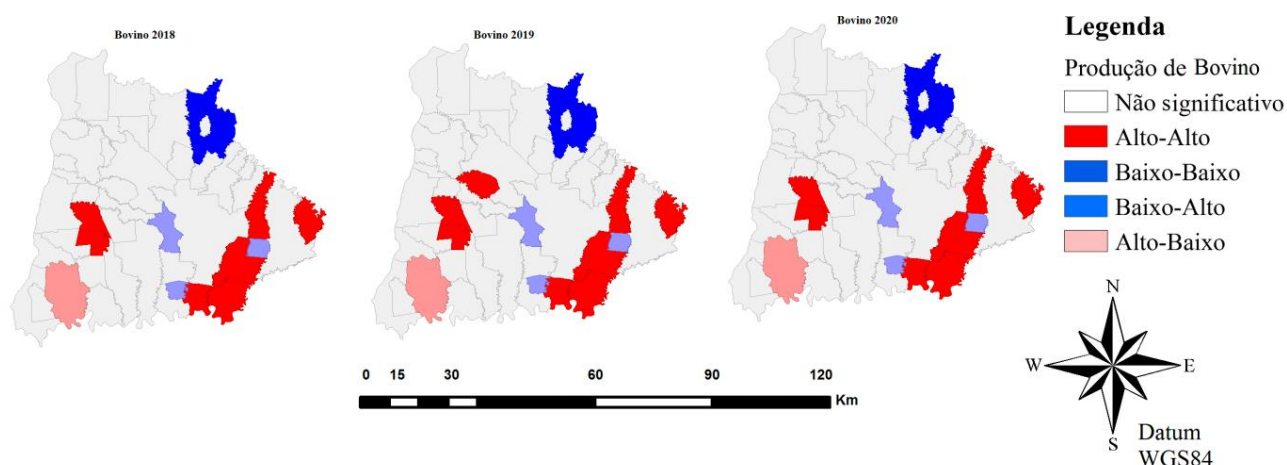
Fonte: Os autores (2022).



De acordo com a Figura 12, os municípios mais próximos à Cascavel que influenciam a produção avícola são: Cafelândia, Nova Aurora, Tupãssi e Maripá; logo, os municípios que apresentaram menor influência foram: Nova Santa Rosa e Assis Chateaubriand.

Os índices de Associação Espacial Local de Moran (LISA) são apresentados por meio do Mapa LISA Cluster para a Produção de bovinos, dos anos de 2018 a 2020, na Figura 13. Observa-se nos três anos analisados um padrão similar dos municípios com alta produção de bovinos (cor vermelha). O resultado mostra regiões com alta e/ou baixa produção de bovinos, cercada por vizinhos apresentando características semelhantes (Figura 13), sendo essas configuradas pelos municípios de Diamante do Oeste, Ramilândia, São Miguel do Iguaçu, Três barras do Paraná, Catanduvras, Campo Bonito e Diamante do Sul.

Figura 13. Mapas LISA Cluster, relativos à produção de bovinos, para os anos de 2018 a 2020

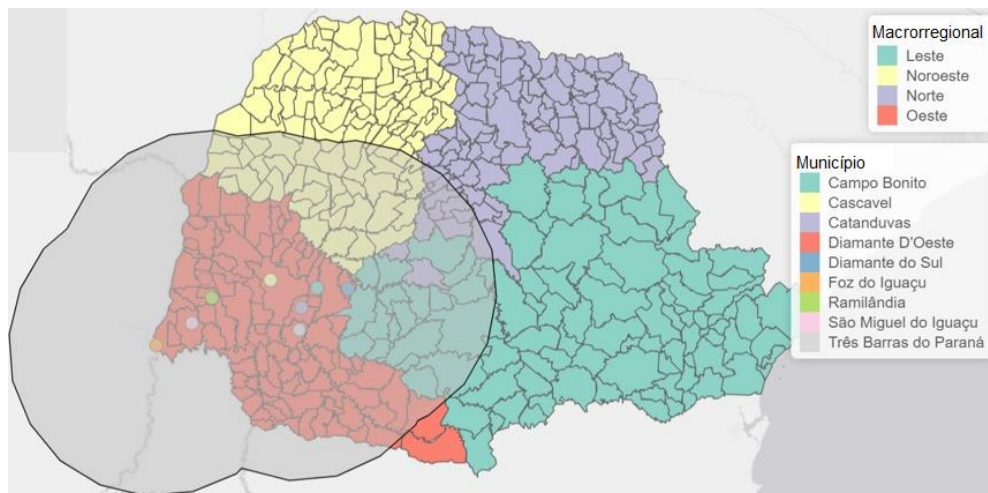


Fonte: IPARDES, 2022 (Dados organizados pelos autores).

Houve a presença de um cluster Alto-Baixo (cor rosa), identificado no município de São Miguel do Iguaçu, nos três anos estudados, para a produção de bovinos. Sendo assim, e considerando o traçado da Ferroeste em operação e o traçado planejado, é visível, por meio dos mapas de clusterização, que os municípios que estão a uma distância de 150 km de Cascavel e de Foz do Iguaçu não exercem influência significativa na produção de bovinos, tal como visualizado na Figura 13 e na Figura 14.



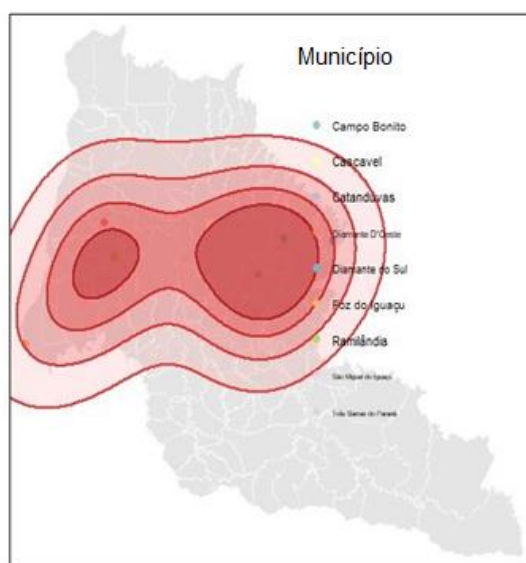
Figura 14. Mapa de localização: Raio de abrangência de 150 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de bovinos



Fonte: Os autores (2022).

Contudo, ao reduzir o raio de abrangência para 20 km, percebe-se que os municípios próximos à Cascavel, como é o caso dos municípios de Diamante do Oeste, Ramilândia, Catanduvas, Campo Bonito e Três Barras do Paraná –, influenciam a produção de bovinos, como ilustrado na Figura 15.

Figura 15. Mapa de densidade de Kernel: Raio de abrangência de 20 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de bovinos



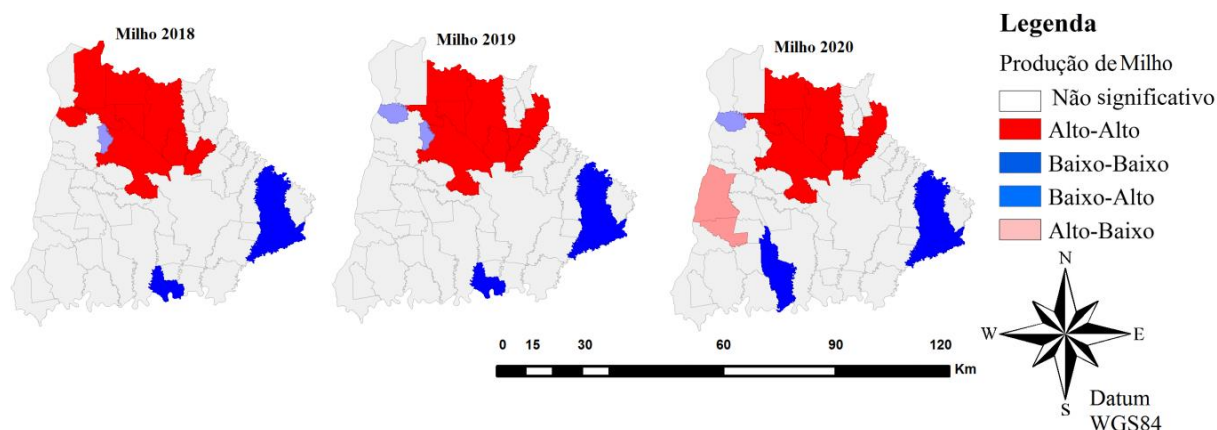
Fonte: Os autores (2022).



Observa-se, na Figura 15, que, em relação ao município de transbordo (Cascavel), os municípios que mais influenciam a produção de bovinos são: Catanduvas, Campo Bonito, Ramilândia e Diamante do Sul.

Para além disso, os índices de Associação Espacial Local de Moran (LISA) são apresentados por meio do Mapa *LISA Cluster* para a produção de milho, dos anos de 2018 a 2020, que pode ser visualizado na Figura 16. É possível, também na Figura 16, observar que, ao longo dos três anos analisados, ocorreu a presença de cluster Alto-Alto em 8, dos 50, municípios analisados que compõem a região Oeste do Paraná, representados pela cor vermelha, sendo os municípios: Toledo, Cafelândia, Tupãssi, Maripá, Assis, Palotina, Mercedes e Terra Roxa.

Figura 16 – Mapas *LISA Cluster*, relativos à produção de milho, para os anos de 2018 a 2020

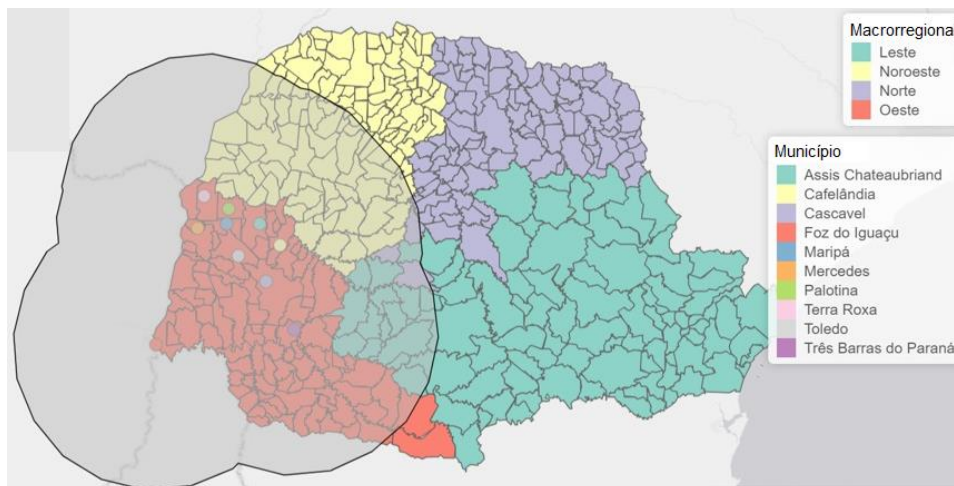


Fonte: IPARDES, 2022 (Dados organizados pelos autores).

Dois clusters Alto-Baixo de produção de milho, no ano de 2020, foram observados nos municípios de Santa Helena e Missal, sendo esse resultado interessante, pois demonstra que a cultura de milho está presente em vários municípios da região Oeste do Paraná. Também, pela Figura 16, observou-se a presença de municípios apresentando clusters Baixo-Baixo, isso é, municípios com baixa produção de milho cercados por vizinhos que também possuem essa baixa produção, destacados pela cor azul escura. Ademais, é percebido, por meio do traçado novo da Ferroeste e do traçado em operação, que, por meio dos mapas de agrupamentos e do mapa de localização (Figura 17), os municípios que estão a uma distância de 150 km de Cascavel e de Foz do Iguaçu não exercem influência significativa na produção de milho, conforme já apresentado na Figura 5.



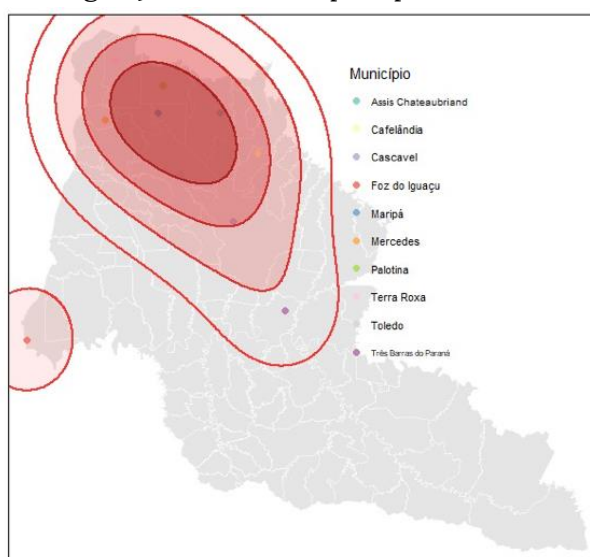
Figura 17. Mapa de densidade de Kernel: Raio de abrangência de 150 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de milho



Fonte: Os autores (2022).

Na Figura 18, de acordo com o mapa de densidade de *Kernel* para a produção, é visível que os municípios grandes produtores de milho, que estão próximos à Cascavel, apresentam características semelhantes de produção, ou seja, os municípios de Toledo, Cafelândia, Tupãssi, Maripá, Palotina e Assis Chateaubriand exerceram influências na produção de milho, nos anos analisados.

Figura 18. Mapa de densidade de Kernel: Raio de abrangência de 20 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de milho

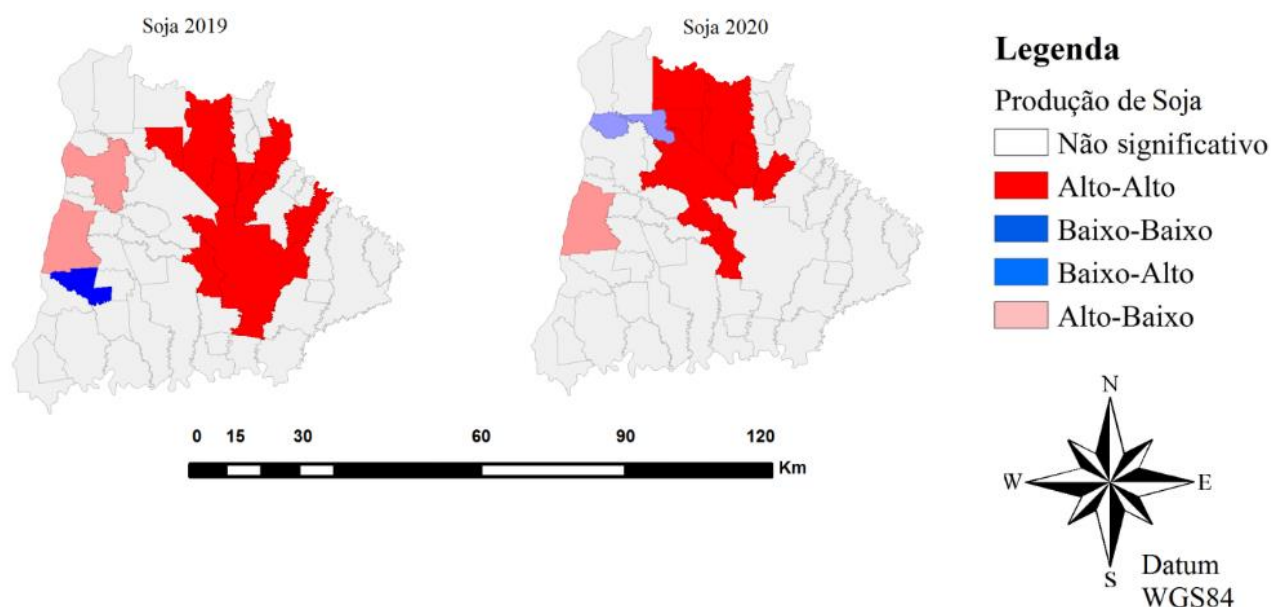


Fonte: Os autores (2022).



Os índices de Associação Espacial Local de Moran (LISA) são apresentados por meio do Mapa *LISA Cluster* para a produção de soja, dos anos de 2019 a 2020, na Figura 19. Também, na referida figura, é possível observar a presença de agrupamentos espaciais de municípios com alta produção de soja cercados por vizinhos que também possuem alta produção de soja, identificados pela cor vermelha. Além do mais, é visto que fazem parte desses aglomerados Alto-Alto os municípios de Cascavel, Toledo, Maripá, Assis, Braganey, Tupãssi, Santa Tereza do Oeste, Cafelândia e Nova Aurora.

Figura 19. Mapas LISA Cluster, relativos à produção de soja, para os anos de 2019 a 2020

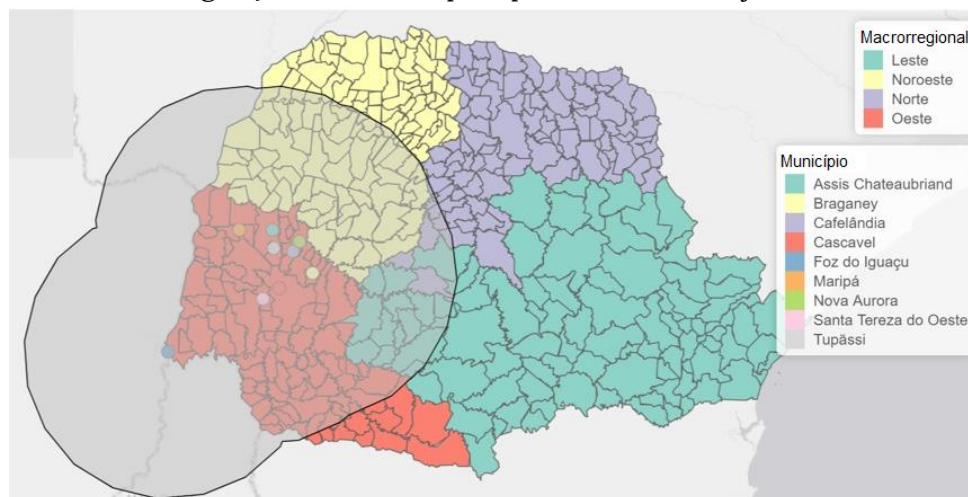


Fonte: IPARDES, 2022 (Dados organizados pelos autores).

Identifica-se que, para a produção de soja, por meio do traçado novo da Ferroeste (cor vermelha) e do traçado em operação (cor verde), bem como dos mapas de agrupamentos da produção de soja (Figura 19) e do mapa de localização (Figura 20), os municípios que estão a uma distância de 150 km de Cascavel e de Foz do Iguaçu não exercem influência significativa nessa cultura. Tal alegação pode ser verificada, também, na Figura 4, em que fica evidente a caracterização do traçado da Nova Ferroeste.



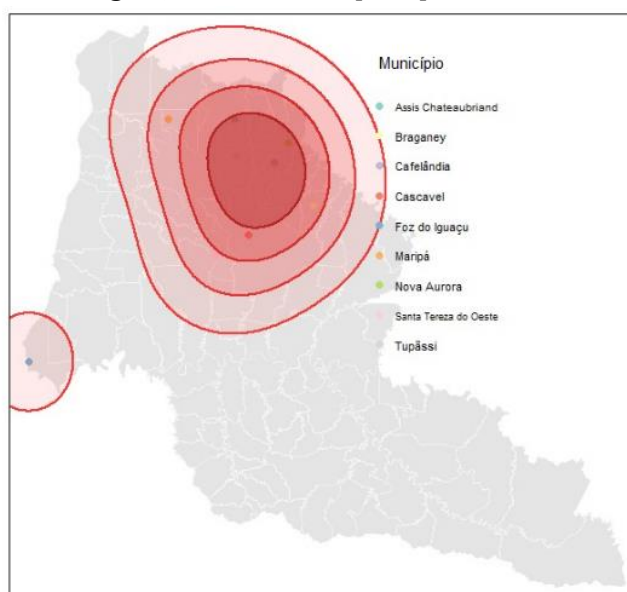
Figura 20. Mapa de localização: Raio de abrangência de 150 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de soja



Fonte: Os autores (2022).

Ao analisar a Figura 21, é visível que, em um raio de 20 km dos municípios próximos ao transbordo (Cascavel e Foz do Iguaçu), os municípios de Santa Tereza do Oeste, Cafelândia, Braganey, Nova Aurora, Maripá e Assis Chateaubriand exercem influência na produção de soja em relação à Cascavel.

Figura 21. Mapa de densidade de Kernel: Raio de abrangência de 20 km em relação à Cascavel e à Foz do Iguaçu, dos municípios produtores de soja



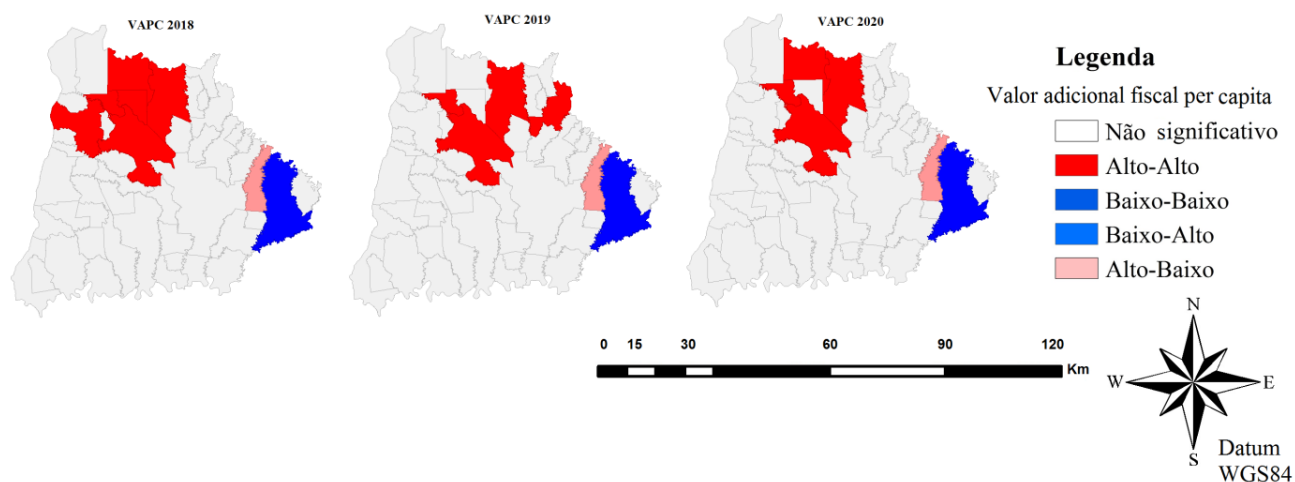
Fonte: Os autores (2022).



Já para a produção de soja, considerando o município de transbordo Foz do Iguaçu, é observado que ele se encontra distante das grandes regiões produtoras de soja, do Oeste do Paraná. Logo, é evidente, no estudo realizado, considerando o raio de 20 km dos municípios de transbordo, que a representação do mapa de densidade de *kernel* sinaliza que nos municípios próximos à Cascavel a intensidade da influência é mais intensa, sendo essa representada pela cor preta escura, bem como é relativa à concentração da produção agropecuária nesse município.

Os índices de Associação Espacial Local de Moran (LISA) são apresentados por meio do Mapa *LISA Cluster* para o Valor Adicional Per capita, dos anos de 2018 a 2020, conforme disposto na Figura 22. Por meio da análise do VAF, visualiza-se, na referida figura, que na mesorregião Oeste existe formação de cluster com alto VAF. Também, foi observada a presença de municípios que apresentaram alto valor de VAF (cor rosa), cercados por vizinhos com baixo valor de VAF. Para os demais municípios, houve a ausência de agrupamento, ou seja, não houve um padrão espacial definido.

Figura 22. Mapas *LISA Cluster*, relativos ao Valor Adicional Fiscal Per capita, para os anos de 2018 a 2020



Fonte: IPARDES, 2022 (Dados organizados pelos autores).

Para analisar as correlações espaciais do valor fiscal adicional per capita, dos anos de 2018 a 2020, com o efetivo da produção agropecuária do mesmo período, foram utilizados os índices bivariados de Moran (I_{xy}), que estão apresentados na Tabela 2. Dessa forma, verificou-se que houve correlações positivas e negativas



significativas (p -valor $\leq 0,05$) entre todas as variáveis estudadas, para os anos de 2018 a 2020, que também estão dispostos na Tabela 2. Além disso, foi encontrado o maior valor para o valor fiscal adicional per capita e para a produção de suíno (0,276), do ano de 2019, que se justifica pela existência de municípios com alta e/ou baixa VAF e que são cercados por vizinhos com alta e/ou baixa produção de suínos, evidenciando, assim, a relação existente entre essas variáveis.

Tabela 2. Índices bivariados de Moran (I_{xy}) entre o valor fiscal adicional *per capita* (R\$) e a produção agropecuária (Quantidade por cabeça)

| Variáveis | Índice de Moran bivariado I_{xy} | p-valor |
|-------------------------------|------------------------------------|---------|
| VAF e Produção de bovino 2018 | -0,251 | *0,002 |
| VAF e Produção de suíno 2018 | 0,268 | *0,002 |
| VAF e Produção de aves 2018 | 0,250 | *0,003 |
| VAF e Produção de leite 2018 | 0,092 | *0,052 |
| VAF e Produção de bovino 2019 | -0,249 | *0,002 |
| VAF e Produção de suíno 2019 | 0,276 | *0,001 |
| VAF e Produção de aves 2019 | 0,253 | *0,001 |
| VAF e Produção de leite 2019 | 0,089 | *0,051 |
| VAF e Produção de bovino 2020 | -0,227 | *0,001 |
| VAF e Produção de suíno 2020 | 0,254 | *0,001 |
| VAF e Produção de aves 2020 | 0,246 | *0,003 |
| VAF e Produção de leite 2020 | 0,108 | *0,05 |

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: VAF: Valor fiscal adicional per capita; I_{xy} : Índice bivariado de Moran; *: 5% de nível de significância; Efetivo da produção bovina: quantidade por cabeça; Efetivo da produção suína: quantidade por cabeça; Efetivo da produção de aves: quantidade por cabeça; Valor adicional Fiscal per capita: em reais (R\$); e Produção de leite: (Mil/l).

É notório relatar que a produção agropecuária que compõe a região Oeste do Paraná apresenta participação e contribui para o crescimento e o desenvolvimento do Paraná, gerando receitas para os diferentes segmentos econômicos. Ademais, ressalta-se que a proposta de um Novo Traçado da Ferroeste é interessante, mas que precisa levar em consideração as regiões potencialmente produtoras e seus vizinhos.

Considerações finais

Com base nos resultados encontrados, por meio das variáveis estudadas, sugere-se que a proposta de um novo traçado da Ferroeste, em um raio de 150 km,



futuramente possa impactar os 50 municípios que compõem a região oeste do Paraná, indo além das fronteiras do Estado, atingindo a região trinacional do Iguaçu, favorecendo-os e oportunizando emprego, renda e tributos. Ainda, espera-se que, em breve, após o traçado da ferrovia ser implantado, os municípios que apresentaram baixa ou até mesmo ausência de produção agropecuária apresentem um saldo quantitativo positivo nessas produções.

Isto teria impacto positivo para a região trinacional do Iguaçu, melhorando a eficiência econômica, social e ambiental, por gerar desenvolvimento regional com sustentabilidade. Uma vez que haveria redução de custos pela melhoria na eficiência pelo modal ferroviário, reduzindo o custo do transporte pelo menor consumo de combustível por tonelada transportada e, conseqüentemente, redução de emissão de gases de efeito estufa, os quais melhorariam a qualidade de vida da sociedade que vive na região, por inalar menos poluente.

Pelos resultados obtidos, por meio da análise do raio de 150 km, em relação aos municípios transbordos (Cascavel e Foz do Iguaçu), percebe-se que os municípios que abrangem esse raio estão distantes dos municípios que apresentaram alta produção agropecuária. Além do mais, os resultados encontrados por meio do traçado de transbordo, considerando 20 km, sugerem que os municípios próximos a esse raio exercem influência significativa na produção agropecuária da região Oeste do Paraná.

Referências

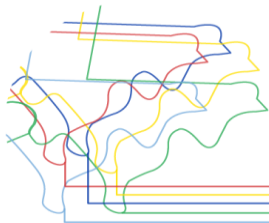
AEN- AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS. **Quatro municípios paranaenses estão entre os mais ricos do agronegócio brasileiro**. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Quatro-municipios-paranaenses-estao-entre-os-mais-ricos-do-agronegocio-brasileiro>. Acesso em: 02 mar. 2022.

ANSELIN, L.; ARRIBAS-BEL, D. Spatial fixed effects and spatial dependence in a single cross-section. **Papers Regional Science**, Arizona, v. 1, n. 92, p. 3-17, mar. 2013.

BOX, G.; COX, D. An analysis of transformations. **Journal of the Royal Society**, v. 26, n. 2, p. 211-252, abr. 1964.

CÂMARA, G; CARVALHO, M. S. Análise espacial de eventos. In: DRUCKS, S. et al. (Orgs.). **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: EMBRAPA. 2004.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M.; FUCKS, S. D.; CARVALHO, M. S. **Análise espacial de dados geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2014. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/>. Acesso em: 24 abr. 2019.



CATTELAN, R.; PRESTES, A. F.; MORAES, M. L. Análise das estruturas produtivas dos municípios-polos das microrregiões do Sudoeste do Paraná. **Revista Brasileira de Desenvolvimento Regional**, Blumenau, v. 8, n. 1, p. 123-146, 2020.

CORREIA, M. F.; GADOTTI, G. I.; PINHEIRO, M. R.; NADAL, A. P.; SCHUCH, L. O. B.; VERGARA R. Análise de variabilidade espacial e temporal em um campo de produção de sementes de soja e trigo. **Revista Ceres**, v. 13, n. 4, p. 182-194, 2021.

CIMA, E. G.; DA ROCHA-JUNIOR, W. F.; DALPOSSO, G. H.; URIBE-OPAZO, M. A.; BECKER, W. R. Forecasting Grain Production and Static Capacity of Warehouses Using the Natural Neighbor and Multiquadric Equations. **AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics**, v. 13, n. 3, p. 3-14, 2021a.

CIMA, E. G.; DA ROCHA-JUNIOR, W. F.; URIBE-OPAZO, M. A.; FRAGOSO, R. M. S. A Spatial Analysis of Western Paraná: Scenarios for Regional Development. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional G&DR**, v. 17, n. 2, p. 151-164, 2021b.

FERRERA DE LIMA, J. Valor adicionado fiscal no estado do Paraná: concentração e reestruturação regional. **COLÓQUIO – Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 17, n. 2, p. 1-13, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26767/coloquio.v17i2.1664>.

GABRIEL, C. C. E.; URIBE-OPAZO, M. A.; DALPOSSO, G. H.; CIMA, E. G. Spatial analysis of soybean yield in the western mesoregion of Paraná using agrometeorological variables. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 3, 2022.

GILIO, L.; JANK, M. S. **O Brasil no Agro Global**: reflexões sobre a inserção do agronegócio brasileiro nas principais macrorregiões do planeta. São Paulo: Insper, 2021.

GONÇALVES, J. M. F.; MARTINS, G. Consumo de energia e emissão de gases do efeito estufa no transporte de carga no Brasil. São Paulo. **Revista Engenharia**, v. 576, n. 1, p. 70-77, 2008.

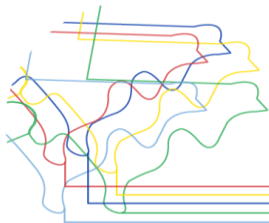
IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo 2010**. Disponível em: <https://www.censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: abr. 2022.

IPARDES – Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. 2020. **Índice IparDES de Desempenho Municipal – IPDM**. Disponível em: http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=19. Acesso em: 22 abr. 2020.

LANDIM, I. M.; OLIVEIRA, R. S.; LIMA-JUNIOR, C. G.; MENEZES, J. C.; OSCAR LOURENÇO DA SILVA-NETO, O. L.; GOMES, D. W. R. Indicadores econômicos e financeiros: um estudo de caso da empresa brasileira de mineração Vale S.A. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 50244-50255, 2020.

LIMA, V. P.; ALMEIDA, J.; LIRIO, M. S. V. Eficiência Técnica Agropecuária e Desmatamento: Análise Espacial Para a Amazônia Legal Brasileira. **Revista Studios Económicos**, v. 28, n. 77, p. 119-146, 2021.

MATOS, J. C. **Análise da demanda por transporte ferroviário na microrregião de Toledo, Paraná**. 71 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2016.



MORAN, P.A.P. The Interpretation of Statistical Maps. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 10, n. 2, p. 243-251. 1948. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.2517-6161.1948.tb00012.x>

MORAN, P. A. P. Notes on Continuous Stochastic Phenomena. **Biometrika**, v. 37, p. 17-23, 1950.

PARANÁ. **Agência Estadual de Notícias**. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Perguntas-e-respostas-conheca-os-detalhes-do-edital-da-Nova-Ferroeste>. Acesso em: 25 jun. 2022.

R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing (version 4.1.1). **R Foundation for Statistical Computing**. Austria, Vienna. Disponível em: <https://www.R-project.org/2022>. Acesso em: jun. 2022.

SEAB/DERAL. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná / Departamento de Economia Rural – Banco de Dados da Produção Agropecuária no Paraná. (2018). **Valor Bruto da Produção Agropecuária 2018**. Disponível em: https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-04/relatorioivbp2018.pdf. Acesso em: 20 fev. 2022.

SEAB/DERAL. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná / Departamento de Economia Rural – Banco de Dados da Produção Agropecuária no Paraná. (2020). **Valor Bruto da Produção Agropecuária 2018**. Disponível: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/14-municipios-paranaenses-ultrapassam-R-1-bilhao-em-Valor-Bruto-da-Producao-Agropecuaria#:~:text=A%20lideran%C3%A7a%20em%20volume%20%C3%A9,real%20em%20rela%C3%A7%C3%A3o%20a%202019>). Acesso em: 20 fev. 2022.

SECRETARIA da Comunicação Social e da Cultura. **Lideranças do Oeste Apostam na Nova Ferroeste Para Incrementar o Desenvolvimento da Região**. Disponível em: <https://www.aen.pr.gov.br/Noticia/Liderancas-do-Oeste-apostam-na-Nova-Ferroeste-para-incrementar-o-desenvolvimento-da-regiao#:~:text=A%20Nova%20Ferroeste%20%C3%A9%20uma,do%20Paraguai%20e%20da%20Argentina>. Acesso em: 22 fev. 2022.

SILVA, I. B. D.; BRAGA, A. S.; PONTES-JÚNIOR, A. C. F. Utilização de Métodos Espaciais para Análise de Ocorrência de Dengue em Rio Branco. AC. **Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 4, n. 2, p. 21, 2017.

WAHBA, G. Optimal convergence properties of variable knot, kernel, and orthogonal series methods for density estimation. **Annals of Statistics**, v. 3, n. 1, p. 15-29, 1975.

WAND, M. P.; JONES, M. C. **Kernel Smoothing**. London: Chapman & Hall/CRC, 1995.

WORTON, B. J. Using Monte Carlo simulation evaluate kernel-based home range estimators. **Journal of wildlife Management**, v. 59, p. 794-800, 1995.