Artigo Científico

Revista sítio novo Instituto Federal do Tocantins

Relação entre o agronegócio e o Índice de Progresso Social nos municípios do Tocantins: uma análise espacial

https://doi.org/10.47236/2594-7036.2026.v10.2234

Ana Beatriz Martinazzo[1]

Data de submissão concluída: 25/5/2026. Data de aprovação: 21/8/2026. Data de publicação: 24/11/2026.

Resumo – Este artigo examina a relação entre a expansão do agronegócio e o Índice de Progresso Social (IPS) nos 139 municípios do Tocantins, buscando compreender se o crescimento econômico associado ao setor resulta em melhorias sociais no território. A pesquisa fundamenta-se em um referencial teórico que discute a formação das fronteiras agrícolas, a atuação seletiva do Estado, os impactos socioespaciais do agronegócio e os limites de modelos de desenvolvimento baseados em commodities. Metodologicamente, adota-se uma abordagem quantitativa por meio da econometria espacial, com o uso da análise exploratória de dados espaciais (AEDE). Foram estimados os índices de Moran Global Univariado para a participação do agronegócio e o Moran Bivariado entre a participação do agronegócio em 2021 e o IPS de 2024, utilizando uma matriz de pesos k = 3 vizinhos, operacionalizada no software GeoDa. Os resultados indicam autocorrelação espacial positiva na distribuição da atividade agropecuária, revelando *clusters* de alta concentração produtiva, especialmente no centro-oeste e sudoeste do estado. Contudo, a análise bivariada evidencia uma associação espacial negativa entre o agronegócio e o IPS, sugerindo que a dinâmica produtiva não tem gerado transbordamentos sociais proporcionais nos municípios vizinhos. Assim, embora o agronegócio desempenhe papel central na economia tocantinense, sua expansão permanece territorialmente concentrada e com baixo impacto sobre o desenvolvimento social.
Palavras-chave: Agronegócio. Desenvolvimento regional. Econometria espacial. Índice de Progresso Social. Tocantins.

Relationship between agribusiness and the Social Progress Index in the municipalities of Tocantins: a spatial analysis

Abstract – This article examines the relationship between the expansion of agribusiness and the Social Progress Index (SPI) across the 139 municipalities of Tocantins, seeking to understand whether the economic growth associated with the sector results in tangible social improvements. The research is grounded in a theoretical framework that discusses the formation of agricultural frontiers, the selective role of the State, the socio-spatial impacts of agribusiness, and the limitations of development models based on commodity production. Methodologically, the study adopts a quantitative approach through spatial econometrics, employing Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA). The univariate Global Moran's I was estimated for agribusiness participation, as well as the Bivariate Moran's I between agribusiness participation in 2021 and the SPI in 2024, using a k-nearest neighbors spatial weight matrix (k = 3) implemented in GeoDa. The results indicate a positive spatial autocorrelation in the distribution of agro-industrial activity, revealing clusters of high productive concentration, particularly in the central-western and southwestern regions of the state. However, the bivariate analysis shows a negative spatial association

[1] Mestranda em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Tocantins. Palmas, Tocantins, Brasil. ana.martinazzo@mail.uft.edu.br https://orcid.org/0009-0008-8865-889X https://lattes.cnpq.br/3452999746258663.

between agribusiness and the SPI, suggesting that productive growth has not generated proportional social spillovers in neighboring municipalities. Thus, although agribusiness plays a central role in the economy of Tocantins, its expansion remains territorially concentrated and has limited effects on social development.
Keywords: Agribusiness. Social Progress Index. Spatial econometrics. Regional development. Tocantins.

Relación entre el agronegocio y el Índice de Progreso Social en los municipios de Tocantins: un análisis espacial

Resumen – Este artículo examina la relación entre la expansión del agronegocio y el Índice de Progreso Social (IPS) en los 139 municipios de Tocantins, buscando comprender si el crecimiento económico asociado al sector se traduce en mejoras sociales en el territorio. La investigación se fundamenta en un marco teórico que discute la formación de las fronteras agrícolas, la actuación selectiva del Estado, los impactos socioespaciales del agronegocio y los límites de los modelos de desarrollo basados en commodities. Metodológicamente, se adopta un enfoque cuantitativo mediante econometría espacial, con el uso del Análisis Exploratorio de Datos Espaciales (AEDE). Fueron estimados los índices de Moran Global Univariado para la participación del agronegocio y el Moran Bivariado entre la participación del agronegocio en 2021 y el IPS de 2024, utilizando una matriz de pesos k = 3 vecinos, operacionalizada en el software GeoDa. Los resultados indican autocorrelación espacial positiva en la distribución de la actividad agropecuaria, revelando clusters de alta concentración productiva, especialmente en el centro-oeste y suroeste del estado. Sin embargo, el análisis bivariado evidencia una asociación espacial negativa entre el agronegocio y el IPS, sugiriendo que la dinâmica productiva no ha generado efectos de derrame social proporcionales en los municipios vecinos. Así, aunque el agronegocio desempeñe un papel central en la economía tocantinense, su expansión permanece territorialmente concentrada y con bajo impacto sobre el desarrollo social.
Palabras clave: Agronegocio. Desarrollo regional. Econometría espacial. Índice de Progreso Social. Tocantins.

Introdução

O agronegócio constitui um dos pilares centrais da economia brasileira, sendo o Brasil um dos maiores produtores e exportadores mundiais de commodities agrícolas, como soja e milho. Estimativas recentes indicam que, em 2025, o produto interno bruto (PIB) do agronegócio representou aproximadamente 29,4% do PIB nacional (CEPEA, 2025), evidenciando sua relevância para a dinâmica econômica do país.

No contexto regional, o estado do Tocantins também se destaca nesse cenário, com forte inserção nas cadeias produtivas do agronegócio. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021), a agropecuária corresponde a 28,6% do valor adicionado bruto estadual, o que demonstra a centralidade dessa atividade na economia tocantinense. A expansão da fronteira agrícola no estado, intensificada nas últimas décadas, tem impulsionado o crescimento econômico e atraído investimentos em infraestrutura, consolidando o Tocantins como uma das áreas estratégicas do agronegócio nacional.

No entanto, os efeitos territoriais dessa expansão nem sempre se traduzem em desenvolvimento social. Como destaca Santos (2022), o modelo de produção agroexportador, ao atender às demandas das economias centrais, tende a gerar “ilhas

de prosperidade inseridas em mares de pobreza", configurando verdadeiras economias de enclave, nas quais os benefícios econômicos se concentram em poucos agentes e territórios, com baixo transbordamento social e regional. Essa dinâmica aprofunda desigualdades e limita os efeitos multiplicadores do crescimento econômico sobre o bem-estar das populações locais.

Nesse sentido, o debate sobre desenvolvimento ultrapassa a dimensão puramente econômica e passa a envolver aspectos sociais, ambientais e institucionais. Conforme argumentam Mendes *et al*. (2020), as desigualdades no desenvolvimento humano não se limitam a grandes divisões territoriais, mas se manifestam também entre municípios vizinhos, influenciadas por diferentes estruturas produtivas, capacidades institucionais e políticas públicas. Assim, compreender as relações entre o agronegócio e o progresso social torna-se essencial para avaliar se a expansão produtiva tem contribuído para a redução das desigualdades ou, ao contrário, reforçado assimetrias regionais.

Embora a literatura apresente discussões relevantes sobre a expansão do agronegócio, seus efeitos econômicos e suas implicações socioespaciais, ainda são limitadas as análises que investigam, de forma conjunta, a concentração territorial do agronegócio e sua relação espacial com indicadores multidimensionais de desenvolvimento social em escala municipal. No caso do Tocantins, essa lacuna é particularmente relevante, considerando a posição estratégica do estado na expansão da fronteira agrícola e a heterogeneidade socioeconômica existente entre seus municípios. Assim, permanece a necessidade de compreender não apenas onde a atividade agropecuária se concentra, mas também se essa concentração está espacialmente associada a melhores condições de progresso social nos municípios vizinhos. É nessa lacuna que o presente estudo se insere, ao combinar a participação da atividade agropecuária com o Índice de Progresso Social (IPS) por meio de técnicas de análise exploratória de dados espaciais.

Diante desse contexto, o presente artigo tem como objetivo geral analisar a relação espacial entre a participação do agronegócio e o Índice de Progresso Social nos 139 municípios do Tocantins. Especificamente, busca-se analisar a distribuição e os padrões de concentração espacial da atividade agropecuária entre os municípios tocantinenses no período de 2012 a 2021 e investigar a associação espacial entre a participação do agronegócio e o IPS, buscando compreender se a concentração da atividade agropecuária está associada às condições de progresso social no território.

Referencial teórico

Nas últimas décadas, o agronegócio consolidou-se como um dos principais pilares da economia brasileira, especialmente após os anos 2000, quando o país passou por transformações significativas associadas ao avanço da globalização. Segundo Sauer e Leite (2012), esse processo intensificou a abertura de novas fronteiras agrícolas, destacando estados como Maranhão, Piauí e Tocantins. A expansão do sistema agroindustrial, embora marcada por forte heterogeneidade regional, tem sido responsável pelo dinamismo econômico de extensas áreas historicamente estagnadas (Dorneles, 2024).

No Tocantins, essa expansão encontra terreno fértil. O estado apresenta elevado potencial produtivo e competitividade crescente no mercado nacional e internacional. Segundo Silva e Alves (2024), a ampla disponibilidade de terras a preços acessíveis, somada às condições agroclimáticas favoráveis, explica por que a produção agrícola concentra parcela significativa das exportações tocantinenses, posicionando o estado como um importante polo do agronegócio no país.

A expansão, porém, não pode ser interpretada apenas como resultado de vantagens naturais; é importante levar em consideração a centralidade do Estado na condução desse processo. Santos (2020) argumenta que uma das características estruturantes do capitalismo é a “seleção do lugar”, por meio da qual políticas de incentivos fiscais, investimentos em infraestrutura e financiamentos públicos tornam determinados territórios mais atrativos ao capital. No Tocantins, observa-se clara orientação governamental na definição dos espaços prioritários para a instalação da atividade agroindustrial, reforçando um discurso oficial que associa diretamente o agronegócio ao desenvolvimento econômico e à melhoria das condições de vida da população.

Esse discurso atua como um mecanismo de legitimação política, ao mesmo tempo que orienta escolhas territoriais que favorecem interesses específicos. Entretanto desenvolvimento e crescimento econômico não são sinônimos. Schumpeter (1961) entendia que desenvolvimento implica transformações estruturais e inovações no sistema produtivo, algo que o simples aumento da produção não garante. Bresser-Pereira (2007) complementa essa visão argumentando que desenvolvimento econômico não se reduz ao aumento da renda per capita; envolve, sobretudo, a incorporação de progresso técnico e o aumento da produtividade capaz de elevar o padrão de vida da população. Por fim, Sen (2010) aprofunda essa discussão ao afirmar que desenvolvimento deve ser entendido como a ampliação das liberdades reais das pessoas, e não apenas como crescimento material.

Embora o agronegócio tenha impulsionado o crescimento econômico no Tocantins, seus efeitos sociais não são distribuídos de forma homogênea entre os municípios. Santos (2020) destaca que a chegada do setor ao estado não resultou em melhorias sociais proporcionais ao aumento da produção. Pelo contrário, parte significativa da população camponesa foi removida do campo e direcionada para pequenos centros urbanos, enfrentando queda na qualidade de vida e perda do acesso à terra, elemento essencial para sua reprodução social e econômica (Santos, 2020).

De acordo com a literatura, apesar do aumento das riquezas produzidas, persistem elevados índices de pobreza nas áreas mais integradas à dinâmica agroindustrial, onde a concentração fundiária, a precarização das condições de vida e o deslocamento de comunidades tradicionais evidenciam as tensões estruturais de um modelo de desenvolvimento baseado em commodities. Esse modelo, ao priorizar ganhos econômicos de curto prazo, tende a negligenciar justiça distributiva, reconhecimento de direitos e participação social, reforçando desigualdades históricas e limitando a transformação efetiva do progresso material em bem-estar coletivo (Busscher; Parra; Vanclay, 2020). Essa dinâmica também se manifesta no MATOPIBA, onde a financeirização da terra, associada à atuação seletiva do Estado e à entrada de capital internacional, tem intensificado as desigualdades socioespaciais, marginalizado a agricultura familiar e ampliado a insegurança alimentar (Leite; Pinto, 2025).

Diante desse cenário, torna-se essencial utilizar métricas de desenvolvimento que ultrapassem os indicadores econômicos clássicos, como o produto interno bruto, uma vez que estes não capturam integralmente as condições sociais vivenciadas pela população. O Índice de Progresso Social (IPS) surge como uma alternativa ao mensurar não apenas resultados econômicos, mas a capacidade das sociedades de satisfazer necessidades humanas básicas, garantir estruturas que assegurem qualidade de vida e ampliar oportunidades para que os indivíduos desenvolvam seu potencial máximo (Instituto IPS Brasil, 2025). O IPS é composto por três grandes áreas

principais: Necessidades Humanas Básicas, Fundamentos do Bem-Estar e Oportunidades, que, em conjunto, permitem uma avaliação multidimensional do desenvolvimento social, oferecendo uma leitura mais abrangente e adequada das desigualdades territoriais.

No contexto do Tocantins, o IPS é de particular importância, pois possibilita avaliar se o crescimento do agronegócio está acompanhado por avanços nas condições sociais. Quando combinado com técnicas de econometria espacial, como as empregadas neste estudo, o índice permite a identificação de padrões de concentração, disparidades regionais e locais onde a riqueza e o bem-estar se desenvolvem em ritmos distintos. Dessa maneira, a proposta de integrar indicadores sociais com métodos espaciais enriquece a compreensão da realidade tocantinense, destacando as lacunas existentes entre o crescimento econômico e o progresso social.

Materiais e métodos

A presente pesquisa adota uma abordagem quantitativa, elaborando uma análise exploratória de dados espaciais (AEDE) para investigar a relação entre o agronegócio e o Índice de Progresso Social (IPS) nos 139 municípios do Tocantins. O uso de métodos quantitativos é amplamente reconhecido como apropriado para analisar a distribuição espacial de atividades econômicas e indicadores sociais, pois permite identificar e mensurar padrões de autocorrelação espacial entre unidades territoriais (Silva *et al*., 2021). Esse enfoque é especialmente pertinente ao objetivo do estudo, dado que municípios próximos tendem a compartilhar características socioeconômicas semelhantes, influenciados pela continuidade territorial, pelos fluxos produtivos e por estruturas institucionais comuns.

A AEDE constitui um conjunto de procedimentos fundamentais para identificar padrões de distribuição geográfica, dependência espacial e heterogeneidade entre unidades territoriais. Conforme destacado por Anselin (1995), essa abordagem permite revelar estruturas que não seriam perceptíveis por técnicas estatísticas tradicionais, uma vez que incorpora explicitamente a dimensão espacial nas análises. No presente estudo, foram empregados o Índice de Moran Global, o Índice de Moran Local (LISA) e o Índice de Moran Bivariado, utilizando como base uma matriz de vizinhança do tipo k-nearest neighbors (k = 3), que define a interação espacial a partir dos três vizinhos mais próximos de cada unidade territorial.

As variáveis utilizadas nesta pesquisa foram:

Tabela 1 – Variáveis utilizadas na análise

Variável	Ano	Fonte
Participação do valor adicionado bruto a preços correntes da agropecuária no valor adicionado bruto a preços correntes total (%)	2012-2021	IBGE - SIDRA
Índice de Progresso Social (IPS)	2024	IPS BRASIL

Fonte: elaborada pela autora (2026).

A variável que representa o agronegócio foi operacionalizada por meio da participação do valor adicionado bruto da agropecuária no valor adicionado bruto a preços correntes total, indicador que expressa o peso relativo da atividade agropecuária na estrutura econômica de cada município. Esse indicador foi obtido a partir das Contas Regionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponíveis no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). A variável é

expressa em termos percentuais e pode variar de 0% a 100%, sendo que valores mais elevados indicam maior dependência econômica do setor agropecuário na economia municipal.

Para mensurar as condições de desenvolvimento social, utilizou-se o Índice de Progresso Social (IPS), elaborado pelo Instituto de Progresso Social Brasil (Instituto IPS Brasil). O indicador avalia a capacidade das sociedades de satisfazer necessidades humanas básicas, promover bem-estar e ampliar oportunidades para a população. O índice é composto por três grandes dimensões – Necessidades Humanas Básicas, Fundamentos do Bem-Estar e Oportunidades – e calculado a partir de diversos indicadores sociais relacionados a saúde, educação, segurança, acesso a serviços e direitos individuais. O IPS varia numa escala de 0 a 100, em que valores mais elevados indicam melhores condições de progresso social.

O recorte temporal das variáveis foi definido a partir da disponibilidade das bases de dados utilizadas na pesquisa. No caso da participação do agronegócio, o último ano com dados municipais consolidados no momento da coleta correspondia a 2021. Já o IPS possui divulgação municipal mais recente e ainda não apresenta uma série histórica extensa para todos os municípios brasileiros. Dessa forma, optou-se pela utilização da versão mais atual do indicador disponível, referente ao ano de 2024, publicada pelo IPS Brasil. Essa combinação de bases de dados permite analisar a relação espacial entre a estrutura produtiva associada ao agronegócio e as condições mais recentes de progresso social nos municípios do Tocantins.

A formulação clássica do Índice de Moran remonta ao trabalho seminal de Moran (1948), que propôs um coeficiente de autocorrelação espacial derivado da autocovariância ponderada pela estrutura de vizinhança. A expressão geral do Moran Global é dada por:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^{n} z_i^2}$$

Como explica Almeida (2012), a interpretação do coeficiente é: valores positivos indicam autocorrelação espacial positiva, ou seja, áreas com valores similares tendem a se agrupar, formando padrões do tipo alto-alto ou baixo-baixo. Valores negativos indicam autocorrelação espacial negativa, sugerindo que valores altos estão próximos de valores baixos, caracterizando padrões de dissimilaridade. Quando o coeficiente se aproxima de zero, entende-se que não há dependência espacial relevante, sendo a distribuição predominantemente aleatória.

Além do Índice Global, faz-se necessária a utilização do Índice de Moran Local (Local Indicators of Spatial Association – LISA), proposto por Anselin (1995), cujo objetivo é identificar *clusters* locais e pontos de exceção (*outliers* espaciais). A fórmula geral do Moran Local é:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^{n} z_i^2}$$

Esse indicador permite detectar padrões como:

• Alto-alto (AA): áreas com valores altos circundadas por áreas igualmente altas;

• Baixo-baixo (BB): áreas com baixos valores rodeadas por áreas também baixas;
• Alto-baixo (AB): áreas com valores altos cercadas por áreas baixas (*outliers*);
• Baixo-alto (BA): áreas com valores baixos cercadas por áreas altas (*outliers*).

A análise dos LISA possibilita compreender a estrutura espacial de forma desagregada, identificando fragmentações, polarizações e regiões de possível atuação pública. Como argumenta Almeida (2012), os indicadores locais complementam o Moran Global ao revelar nuances que o índice agregado pode ocultar, especialmente em contextos heterogêneos, como regiões urbanas com forte diferenciação socioeconômica.

No que diz respeito ao Índice de Moran Bivariado, sua finalidade é avaliar a dependência espacial entre duas variáveis distintas. Em outras palavras, investiga-se se os valores de uma variável em determinada área estão associados aos valores de outra variável observada nas áreas vizinhas. A formulação do Moran Bivariado pode ser expressa como:

$$I^{z_1 z_2} = \frac{n}{S_0} \frac{z_1' W z_2}{z_1' z_1}$$

A interpretação segue a mesma lógica: valores positivos indicam associação espacial positiva entre as variáveis, valores negativos revelam associação espacial negativa e valores próximos de zero sugerem ausência de padrão espacial significativo entre os atributos.

De acordo com Almeida (2012), o Moran Bivariado é especialmente útil quando o objetivo é compreender relações territoriais compartilhadas entre fenômenos. Essa técnica permite observar, por exemplo, se áreas com alta participação do agronegócio apresentam vizinhança com altos índices de desenvolvimento – ou o contrário, indicando efeitos de enclave ou baixa difusão dos benefícios econômicos.

Logo, no desenvolvimento da análise deste estudo, foram realizados três procedimentos principais: (a) cálculo do Moran Global para cada variável separadamente; (b) geração dos indicadores locais (LISA) para identificar *clusters* e *outliers* espaciais; (c) aplicação do Moran Bivariado para examinar a relação espacial entre participação do agronegócio e o Índice de Progresso Social (IPS). Todos os indicadores foram calculados utilizando a matriz espacial de três vizinhos mais próximos (k = 3), garantindo coerência analítica e comparabilidade entre os resultados.

Para operacionalizar a análise, utilizou-se o software GeoDa, ferramenta amplamente difundida na literatura de análise exploratória de dados espaciais (AEDE) e modelagem espacial. No GeoDa, foram construídas as matrizes de pesos espaciais, estimados os indicadores de autocorrelação espacial e gerados os mapas de *clusters*.

Resultados e discussões

A análise da distribuição espacial da participação do agronegócio nos 139 municípios do Tocantins revela a existência de padrões persistentes de autocorrelação espacial ao longo do período analisado. Os resultados do Índice de Moran Global para a participação do agronegócio, apresentados na tabela 2, indicam que a variável apresenta correlação espacial positiva em todos os anos, sugerindo que municípios com alta (ou baixa) participação do agronegócio tendem a se agrupar

no território. O comportamento estável do indicador ao longo do tempo reforça a hipótese de concentração espacial da atividade agropecuária em polos específicos do estado.

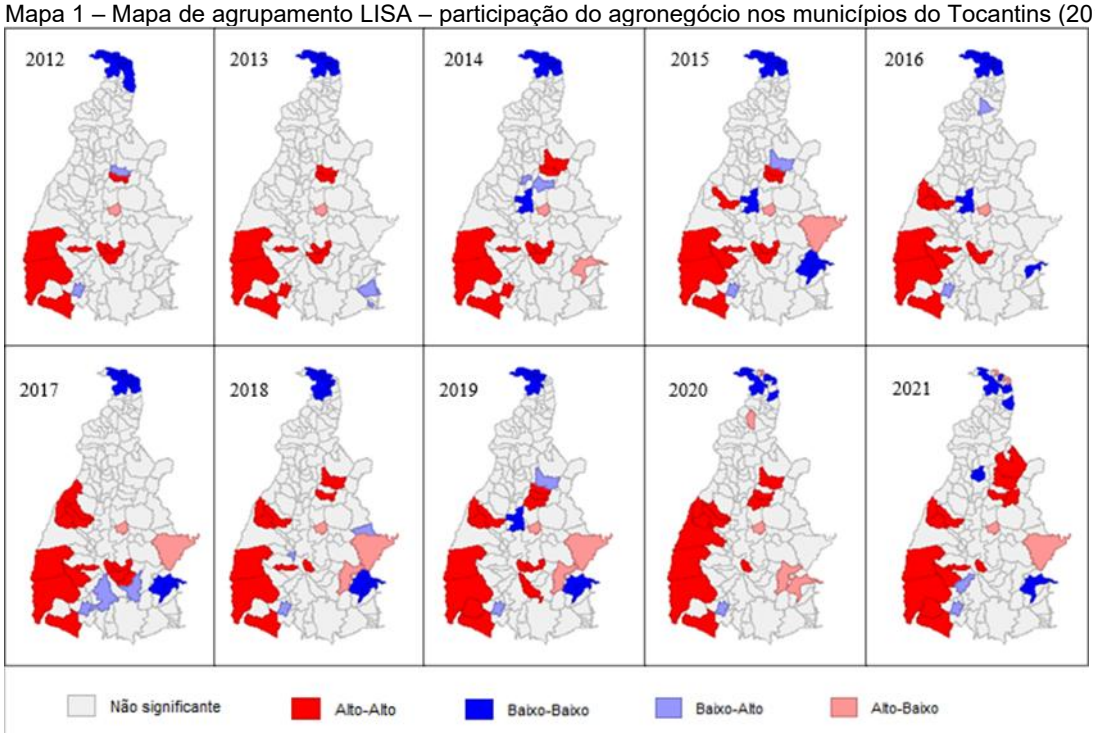
Tabela 2 – Valores do Moran's I para a participação do agronegócio (2012-2021)

Ano	Moran's I	P-valor
2012	0,222	0,000600
2013	0,199	0,001400
2014	0,232	0,000300
2015	0,271	0,000100
2016	0,324	0,000100
2017	0,300	0,000100
2018	0,237	0,000300
2019	0,216	0,000400
2020	0,213	0,000500
2021	0,258	0,000200

Fonte: elaborada pela autora, a partir dos dados do IBGE, no software GeoDa (2025); p-valores obtidos por meio do teste de pseudo-significância espacial, com 9.999 permutações aleatórias.

O Índice de Moran Global mostra que, embora existam oscilações entre os anos analisados, os valores se mantêm positivos e estatisticamente significativos em todo o período, variando de 0,199, em 2013, a 0,324 em 2016. Os p-valores, apresentados na tabela 2, variaram entre 0,0001 e 0,0014, permanecendo abaixo do nível de significância de 1% em todos os anos. A significância estatística foi obtida por meio do teste de pseudo-significância espacial, com 9.999 permutações aleatórias, permitindo rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação espacial. Esses resultados indicam a existência de um padrão espacial não aleatório na distribuição da participação do agronegócio no território tocantinense. Em termos práticos, observa-se uma tendência de concentração espacial, na qual municípios com elevada participação do agronegócio tendem a estar próximos de outros municípios com características semelhantes, enquanto municípios com menor participação também apresentam tendência de proximidade entre si.

Mapa 1 – Mapa de agrupamento LISA – participação do agronegócio nos municípios do Tocantins (2012-2021)



Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados do IBGE, no software GeoDa (2025).

Os mapas LISA referentes ao período de 2012 a 2021 reforçam a interpretação do Moran Global ao permitir a identificação das regiões específicas responsáveis pelas autocorrelações observadas. De forma recorrente, observa-se a formação de *clusters* do tipo alto-alto, especialmente no eixo centro-oeste e sudoeste do estado, regiões já consolidadas como áreas de expansão agrícola, com destaque para municípios inseridos na lógica da produção de commodities. Esses *clusters* alto-alto representam áreas onde municípios com elevada participação do agronegócio exercem influência sobre seus vizinhos, reforçando padrões de especialização territorial.

Ao longo dos anos, percebe-se também a presença de *clusters* do tipo baixo-baixo, concentrados sobretudo no norte e nordeste do estado. Esses agrupamentos revelam a permanência de regiões com baixa dinamização agropecuária, frequentemente associadas a menor infraestrutura produtiva, presença limitada de investimentos privados e características socioeconômicas distintas das regiões mais dinâmicas. A persistência desses *clusters* sugere disparidades intrarregionais relevantes, reforçando a ideia de que o avanço do agronegócio no Tocantins ocorre de forma desigual no território.

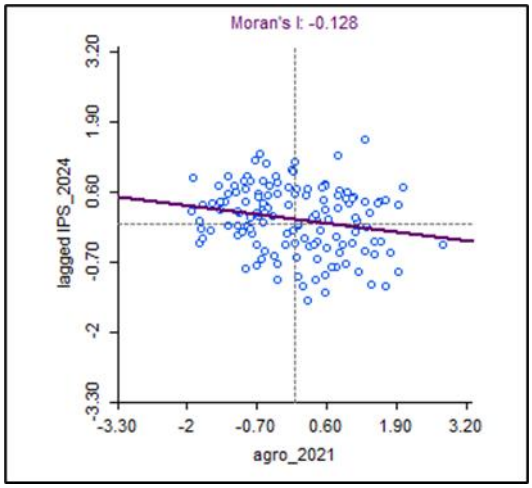
Ao comparar ano a ano, nota-se que a estrutura espacial da participação do agronegócio permanece relativamente estável, embora haja oscilações em pontos específicos. Nos primeiros anos do recorte (2012-2014), os mapas mostram *clusters* mais restritos, mas consistentes, indicando uma estrutura espacial já definida. A partir de 2016, observa-se um adensamento dos *clusters* alto-alto, especialmente no sudoeste, acompanhado da presença de novos municípios assumindo posição estratégica dentro da dinâmica agropecuária estadual. Entre 2017 e 2020, o padrão se intensifica, com expansão visível dos agrupamentos de alta concentração, em consonância com o crescimento das áreas de produção agrícola no estado durante esses anos.

Em 2021, embora os *clusters* alto-alto permaneçam presentes, nota-se uma leve redução em algumas áreas, possivelmente refletindo oscilações conjunturais na produção agrícola ou mudanças temporárias nos indicadores econômicos municipais. Ainda assim, os padrões predominantes continuam coerentes com a tendência geral de concentração espacial observada ao longo da década.

Para investigar possíveis interações espaciais entre a participação do agronegócio e o Índice de Progresso Social (IPS), estimou-se o I de Moran Bivariado, cuja função é testar se valores de uma variável em determinada região estão associados aos valores de outra variável observada em regiões vizinhas (Almeida, 2012). Enquanto o Moran Univariado avalia a autocorrelação espacial dentro de uma mesma variável, o Bivariado permite compreender efeitos espaciais cruzados, indicando se a concentração espacial do agronegócio está relacionada ao desempenho social dos municípios adjacentes.

O coeficiente estimado para a interação entre a participação do agronegócio em 2021 e o IPS de 2024 resultou em I de Moran = –0,128, valor apresentado no gráfico de dispersão. Esse coeficiente negativo sinaliza a presença de associação espacial inversa, isto é, municípios com maior participação relativa do agronegócio tendem a estar rodeados por municípios que exibem níveis mais baixos de IPS, e vice-versa.

Gráfico 1 – Dispersão do Moran Bivariado entre agronegócio (2021) e IPS (2024)



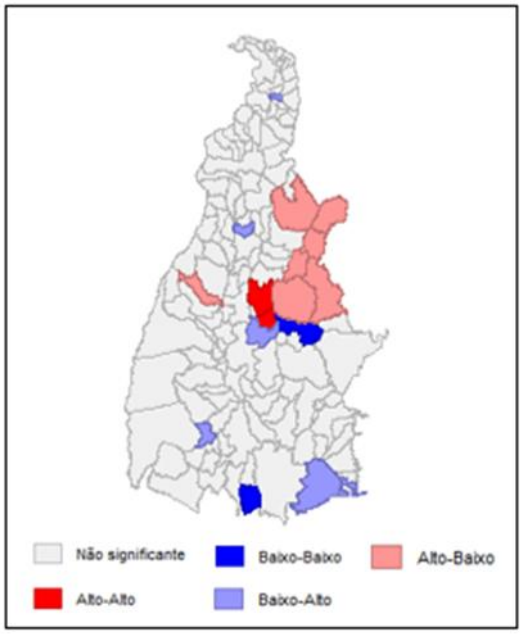
Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados do IBGE e do IPS Brasil, no software GeoDa (2025).

O gráfico de dispersão ilustra esse padrão, mostrando a distribuição dos municípios pelos quatro quadrantes da matriz de Moran, com uma inclinação levemente negativa da linha de regressão. O Índice de Moran Bivariado apresentou p-valor de 0,001000, obtido por meio do teste de pseudo-significância espacial com 9.999 permutações aleatórias, indicando que a associação espacial observada é estatisticamente significativa. Esse resultado reforça a ausência de complementaridade espacial entre atividade agropecuária e desenvolvimento social no período analisado, sugerindo que os ganhos econômicos advindos da expansão do agronegócio não necessariamente se revertem em melhorias sociais no entorno territorial.

Esses achados são detalhados no mapa LISA bivariado, que identifica a localização exata dos *clusters* estatisticamente significativos. Observa-se um conjunto de municípios classificados como alto-baixo, localizados principalmente na região centro-leste do estado, onde áreas com elevada participação do agro são circundadas por municípios com níveis reduzidos de progresso social. Essa configuração corrobora o padrão identificado pelo coeficiente geral: a expansão agropecuária, nesses casos, ocorre em meio a um contexto social menos favorecido nas proximidades.

Por outro lado, surgem também alguns pontos classificados como baixo-alto, indicando municípios com menor participação do agronegócio, mas cercados por vizinhos com IPS mais elevado. Esse padrão aparece de forma dispersa no mapa, destacando-se especialmente nas porções sul e sudeste do Tocantins. Ainda que menos numeroso, esse grupo reforça a assimetria existente entre especialização produtiva e desempenho social, revelando que a dinâmica territorial do desenvolvimento no estado segue fragmentada e desigual.

Mapa 2 – LISA bivariado — agro 2021 e IPS 2024



Fonte: elaborado pela autora, a partir dos dados do IPS Brasil, no software GeoDa (2025).

A predominância de *clusters* negativos, sobretudo do tipo alto-baixo, sugere que a atuação do agronegócio, embora relevante para a economia estadual, não exerce efeitos espaciais positivos sobre o bem-estar social dos municípios vizinhos. Esse resultado sugere que a expansão produtiva ocorre de maneira concentrada, favorecendo alguns municípios enquanto outros permanecem à margem, o que limita a difusão dos ganhos econômicos e a conversão desse crescimento em melhorias sociais amplas.

Considerações finais

A análise realizada permitiu compreender como a expansão do agronegócio no Tocantins se articula com as dinâmicas territoriais e os padrões de desenvolvimento social observados nos municípios do estado. Os resultados revelam que, embora o agronegócio desempenhe papel central na economia tocantinense, seus efeitos não têm se traduzido em melhorias sociais homogêneas no território.

O referencial teórico demonstrou que a expansão agropecuária no Brasil contemporâneo ocorre de forma desigual e seletiva, influenciada tanto por condições estruturais quanto pela atuação do Estado na indução de investimentos e definição de espacialidades prioritárias (Santos, 2020). No Tocantins, é destacado o potencial econômico do setor, marcado por forte dinamismo produtivo, disponibilidade de terras e inserção competitiva em mercados nacionais e internacionais. Entretanto, conforme argumentam Santos (2022) e Mendes *et al*. (2020), tal expansão não se converte automaticamente em desenvolvimento social e pode, inclusive, aprofundar desigualdades já existentes.

O Índice de Moran Global aplicado à participação do agronegócio revelou autocorrelação espacial positiva ao longo de todo o período analisado, indicando que municípios com elevada participação agropecuária tendem a se agrupar, formando polos de especialização produtiva. Os mapas LISA confirmam a persistência desses *clusters*, sobretudo no centro-oeste e sudoeste do estado, evidenciando continuidade territorial na concentração de atividades ligadas ao setor. Por outro lado, as regiões norte e nordeste permanecem com baixo dinamismo agropecuário, configurando zonas de estagnação relativa.

A análise bivariada entre a participação do agronegócio (2021) e o Índice de Progresso Social (IPS 2024), indicador que mensura necessidades básicas, bem-estar e oportunidades (Instituto IPS Brasil, 2025), apontou relação espacial inversa entre as variáveis, sugerindo que a presença do agronegócio em determinado município não é acompanhada de melhorias sociais em seus vizinhos. O coeficiente negativo do Moran Bivariado e os *clusters* do tipo alto-baixo revelam que zonas com forte presença agropecuária apresentam entorno caracterizado por menor desempenho social. Esse padrão reforça interpretações presentes na literatura sobre dinâmicas de economias de enclave, nas quais o crescimento econômico se concentra territorialmente sem gerar transbordamentos significativos de bem-estar social.

Dessa forma, por meio da econometria espacial, foi possível concluir que a expansão do agronegócio no Tocantins mantém um padrão territorialmente concentrado e pouco articulado com avanços no progresso social. Apesar da relevância econômica do setor, o desenvolvimento social não acompanha, na mesma proporção, o crescimento produtivo.

Como sugestão para trabalhos futuros, recomenda-se aprofundar a investigação dos fatores que condicionam a distribuição dos benefícios econômicos e seus efeitos sobre o desenvolvimento social da população. Para isso, estudos posteriores podem incorporar variáveis relacionadas à governança municipal, à concentração fundiária e a outros aspectos institucionais e socioeconômicos, buscando identificar em que medida essas características influenciam a capacidade dos municípios de transformar o dinamismo econômico em melhorias nas condições de vida da população. Essa abordagem poderá contribuir para uma compreensão mais ampla dos determinantes do desenvolvimento regional e das desigualdades observadas entre os municípios.

Referências

ALMEIDA, Eduardo. **Econometria espacial**. Campinas: Alínea, 2012.

ANSELIN, Luc. Local indicators of spatial association — LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995. Disponível em: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x. Acesso em: 10 dez. 2025.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **Crescimento e desenvolvimento econômico**: notas para uso em curso de desenvolvimento econômico na Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Versão de maio de 2007.

BUSSCHER, Nienke; PARRA, Constanza; VANCLAY, Frank. Environmental justice implications of land grabbing for industrial agriculture and forestry in Argentina. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 63, n. 3, p. 500-522, 2020. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09640568.2019.1595546. Acesso em: 10 dez. 2025.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA). **PIB do agronegócio brasileiro**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq), Universidade de São Paulo (USP), 2025. Disponível em: https://www.cepea.org.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx. Acesso em: 10 dez. 2025.

DORNELES, Tathiane Marques. **A expansão do sistema agroindustrial e o desenvolvimento econômico do Centro-Oeste brasileiro**. 2024. 173 f. Tese (Doutorado em Economia) – Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2024. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/items/d6ee6100-1927-4e72-8fdc-d14c849109c0. Acesso em: 10 ago. 2026.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Tabelas do PIB municipal**: SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas. Acesso em: 10 dez. 2025.

INSTITUTO IPS BRASIL. **Dados do Índice de Progresso Social Brasil 2025**. [S. l.]: IPS Brasil, 2025. Disponível em: https://ipsbrasil.org.br/pt/explore/dados. Acesso em: 10 dez. 2025.

LEITE, Simonní Elias Furtado; PINTO, Maria Lígia Cassol. A escalada da transformação da funcionalidade da terra em ativo financeiro na região do MATOPIBA/BRASIL - 1970 -2022. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 9, e1824, 2025. Disponível em: https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/1824. Acesso em: 11 ago. 2026.

MENDES, Wesley de Almeida *et al*. Desenvolvimento humano e desigualdades regionais nos municípios brasileiros. **Latin American Research Review**, v. 55, n. 4, p. 742-758, 2020. Disponível em: https://cup.org/4uyr2AL. Acesso em: 10 ago. 2026.

MORAN, Patrick A. P. The interpretation of statistical maps. **Journal of Royal Statistical Society**, v. 10, n. 2, p. 243-251, 1948. Disponível em: https://academic.oup.com/jrsssb/article/10/2/243/7026536. Acesso em: 10 ago. 2026.

SANTOS, Edilene de Jesus *et al.* **Agronegócio, meio ambiente e desenvolvimento regional**: perspectivas e contradições recentes da produção de grãos no Oeste baiano. 2022. 176 f. Tese (Doutorado em Economia – Faculdade de Economia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/items/8604d87e-299f-4e43-b6ec-4b6b71c69e02. Acesso em: 10 ago. 2026.

SANTOS, Roberto Souza. (Des)envolvimento regional, fronteira e o espaço do agronegócio no Tocantins: crescimento econômico sem distribuição de renda. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 10, p. 3-35, 2020. Disponível em: https://periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/2509. Acesso em: 10 ago. 2026.

SAUER, Sérgio; LEITE, Sergio Pereira. Expansão agrícola, preços e apropriação de terra por estrangeiros no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 50, n. 3, p. 503-524, 2012. Disponível em: https://revistasober.org/article/doi/10.1590/S0103-20032012000300007. Acesso em: 10 ago. 2026.

SCHUMPETER, Joseph A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

SILVA, Cínthia Santos; ALVES, Lucir Reinaldo. Análise da produção e do desenvolvimento municipal da agropecuária tocantinense entre 2006 e 2017. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, v. 14, p. 71-96, 2024. Disponível em: https://www.periodicos.unc.br/index.php/drd/article/view/3646. Acesso em: 10 ago. 2026.

SILVA, Darllan Collins da Cunha e *et al*. Spatial autocorrelation proposal of the relationship between the socioeconomic conditions in Metropolitan Region of Sorocaba, SP, Brazil. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 43, e42, 2021. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/39332. Acesso em: 10 ago. 2026.

VERÍSSIMO, Beto; WILM, Melissa (coord.). **Relatório metodológico**: Índice de Progresso Social Brasil 2025. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2025. Disponível em: https://imazon.org.br/relatorios/indice-de-progresso-social-brasil-2025-relatorio-metodologico. Acesso em: 10 ago. 2026.

Informações complementares

Descrição		Declaração
Financiamento		Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
Aprovação ética		Não se aplica.
Conflito de interesses		Não há.
Disponibilidade dos dados de pesquisa subjacentes		O trabalho não é um *preprint* e os conteúdos subjacentes ao texto da pesquisa estão contidos neste artigo.
Uso de Inteligência Artificial		Não há.
CrediT	Ana Beatriz Martinazzo	Funções: conceitualização, curadoria de dados, investigação, metodologia, visualização, escrita – rascunho original, escrita–revisão e edição.

Avaliadores: Dr. Roberto Valmorbida de Aguiar* (Campus Sertão, do Instituto Federal do Rio Grande do Sul. Sertão, Rio Grande do Sul, Brasil). O avaliador “C” optou pela avaliação fechada e pelo anonimato.
Revisora do texto em português: Laura Akemi Côrtes Massunari.
Revisora do texto em inglês: Patrícia Luciano de Farias Teixeira Vidal.
Revisora do texto em espanhol: Graziani França Claudino de Anicézio.

Como citar (ABNT):
MARTINAZZO, Ana Beatriz. Relação entre o agronegócio e o Índice de Progresso Social nos municípios do Tocantins: uma análise espacial. **Revista Sítio Novo**, Palmas, v. 10, p. e2234, 2026. DOI: 10.47236/2594-7036.2026.v10.2234. Disponível em: https://sitionovo.ifto.edu.br/index.php/sitionovo/article/view/2234.

* Optou pela avaliação fechada e autorizou a divulgação da identidade no trabalho publicado, bem como do parecer na página da Revista.