



## Interações produtivas agropecuária no Estado do Tocantins: Uma análise espacial

### Artigo completo

Thiago José Arruda de Oliveira (Universidade Federal do Tocantins/UFT):  
thiago.arruda85@gmail.com

#### Resumo:

O Estado do Tocantins desde o seu surgimento obteve seguidas taxas de crescimento em sua produção, além de melhoria na estrutura rodoviária, que ambos impactaram na configuração socioeconômica desta unidade da federação. Atualmente, entretanto, a sua dinâmica produtiva interna está vinculada a uma fraca rede de integração espacial. Por outro lado, pode-se verificar a existência de algum espaço econômico contínuo através do setor de base agrícola, que devido à homogeneidade e a ausência de desequilíbrio, podem proporcionar interações produtivas entre os municípios. Compreender de que forma está estruturado este setor levando em consideração as condições da malha rodoviária e a produtividade dos municípios tocaninenses, e se estas obedecem a uma distribuição espacial, é o principal objetivo deste artigo. Para a realização de tal investigação, utiliza-se o indicador de Moran global (*I* de Moran) e local (*LISA*), além da força atrativa exercida pelos municípios (*IF*). Através desta metodologia, verificou-se a ocorrência de correlações espaciais produtivas entre os municípios-polos, onde observa-se um amplo espaço econômico homogêneo na região sudoeste do Tocantins.

**Palavras-chave:** Análise Espacial, Polarização, Dinâmica Agropecuária.

### 1. Introdução

De acordo com Becker (2005), existe uma fraca interação econômica entre os Estados da Amazônia Legal<sup>1</sup>. IPEA (2002), mencionando especificamente o Estado do Tocantins, afirma que a sua rede de cidades depende de maior clareza<sup>2</sup>. Esta fraca dinâmica espacial contrasta com o crescimento econômico que o Tocantins presenciou durante os anos 1990, conforme Seplan (2010) afirma ao citar que a média da taxa de crescimento real do Produto Interno Bruto entre 1995 e 2009 é de 4,6%, sendo o único Estado da região Norte que não obteve nenhum ano com taxa de crescimento negativa.

Além do crescimento produtivo, ocorreram melhorias na infraestrutura do Estado com o asfaltamento da malha rodoviária. No ano de 1999, o governo tocaninense tinha pavimentado 3 519 quilômetros de estradas e em 2004, 5 132 quilômetros, um considerável

<sup>1</sup> Delimitação regional formado pelos Estados da região norte – Tocantins, Pará, Amapá, Amazonas, Roraima, Acre e Rondônia, somado com o Mato Grosso e Maranhão.

<sup>2</sup> Por ser o Estado mais novo da federação, o Tocantins (fundado em 1989) ainda não possuía comandos urbanos estabelecidos (IPEA, 2002).



acréscimo para o período anterior (MERCOSUL, 2006).

Perante estas informações, verifica-se que o crescimento econômico e as melhorias de infraestrutura e emprego não impulsionaram o surgimento de interações produtivas entre os municípios tocantinenses, sendo assim, um espaço econômico formado por poucas “ilhas” de produção. Por outro lado, Breitbach (1988) aponta outro caminho, demonstrando que as regiões podem interagir mutuamente se for analisado a produção agropecuária. Os motivos de realizar tal verificação devem-se à continuidade, a homogeneidade, e a ausência de desequilíbrio deste setor, podendo originar espaços econômicos homogêneos.

Sob estas considerações, busca-se aprofundar sobre a questão da integração produtiva agropecuária dentro do Estado do Tocantins, e em localidades situadas nos Estados vizinhos. Por isso, elabora-se o seguinte questionamento: quais regiões no Tocantins observam-se a presença de interações produtivas no setor primário?

Para tal análise, através dos municípios com os maiores valores de produção agropecuária<sup>3</sup>, verifica-se as interações produtivas promovidas por este setor. Neste artigo, aplicam-se os indicadores de associação espacial - índice de Moran global (*I* de Moran), local (*LISA*), e o indicador de análise regional que trata sobre a força de atração produtiva (IF).

## 2. Revisão da literatura

A partir dos anos 1990, com a inserção da computação nos trabalhos de análise regional, houve o aumento considerável das produções científicas voltadas para esta temática, onde destacam-se o trabalho pioneiro de Anselin (1995), e no Brasil, de Safar (1998).

Nas pesquisas que procuram identificar padrões produtivos espaciais, cita-se Leite e Magalhães (2010) que trata sobre a difusão espacial do crescimento produtivo dos municípios do Estado do Espírito Santo em todos os setores da economia, Ávila e Monastério (2004), que identifica a convergência das taxas de renda *per capita* no eixo Porto Alegre-Caxias do Sul, e Gonçalves (2005), que verifica a existência de padrões espaciais de produção intelectual através do número de patentes registradas nos municípios brasileiros.

Silva e Yamashita (2007), afirma que os trabalhos de análise regional devem incorporar as distâncias viárias de uma localidade para a outra, pois captam melhor as interações espaciais do que a relação de vizinhança. Esta afirmação é sustentada por Perroux (1977) através do conceito de “polos de crescimento”, justificando que os efeitos de encadeamentos na economia local a partir dos polos ocorrem apenas se existirem canais que interligam os centros de atração com o interior da região. O isolamento geográfico de um polo em relação ao resto da economia regional cria enclaves que podem ter maiores vinculações com o resto do mundo do que com o mercado interno. Em muitos casos, os pontos encravados surgem inevitavelmente pela ausência de mercados locais (SOUZA, 2009).

Por isso, conhecer a força dos polos permite que se planeje um território policêntrico, onde as localidades no entorno dos centros polarizadores atuem produtivamente, aumentando o grau de coesão com os outros municípios, incorporando novos agentes econômicos e formando um mercado de massa dinamizador (BRASIL, 2008).

---

<sup>3</sup> Adota-se o conceito de polo formulado por Perroux (1977).



### 3. Metodologia

#### 3.1 Fontes e dados

No levantamento das informações aplicados nesta pesquisa foram extraídos dos seguintes órgãos públicos: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Secretaria de Infraestrutura do Estado do Tocantins – SEINFRA/TO, e o Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes - DNIT.

Em relação à produção, foram utilizadas os Valores Adicionados, fornecidos pelo portal eletrônico do IBGE, referente ao período mais recente – ano de 2009. A renda média também foi extraída neste sítio, e refere-se ao ano de 2010.

As informações referentes à malha rodoviária foram adquiridas no SEINFRA, que disponibilizou de mapas impressos e informações digitais geográficas referentes às condições rodoviárias do Tocantins no ano de 2010. A respeito das condições rodoviárias nos Estados vizinhos, utilizaram-se os mapas recentes disponíveis no DNIT, e o Google Maps como programa de assessoramento.

#### 3.2 O método a ser aplicado

O modelo a ser aplicado é a estatística espacial, que utiliza o índice de *Moran*, um indicador de associação espacial que aponta se em uma dada região onde apresenta valores elevados – ou baixos, para uma variável qualquer, o seu entorno também apresenta valores elevados – ou baixos, o que caracterizaria uma espécie de *cluster* no espaço analisado. Caso esta afirmação seja negativa, pode-se esperar que uma região qualquer que apresente um valor elevado ou baixo para uma dada variável deverá estar cercada de regiões cujos valores para esta mesma variável devem ser baixos – ou elevados. Esta instrumentação permite presenciar se um fenômeno em uma área torna sua existência em áreas vizinhas mais ou menos prováveis. A sua fórmula é definida como:

$$I = \frac{n}{\sum_{j=1}^{i=n} \sum_{j=1}^{j=n} w_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^{i=n} \sum_{j=1}^{j=n} w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{\sum_{i=1}^{i=n} (y_i - \bar{y})^2} \quad (1)$$

Sendo que,

$y_i$  = valor da variável  $y$  na região  $i$ ;

$y_j$  = valor da variável  $y$  na região  $j$ ;

$\bar{y}$  = média de  $y$ ;

$w_{ij}$  = elemento  $ij$  da matriz de proximidade espacial;

$n$  = número de observações.

Similar ao coeficiente de Pearson, este índice varia de -1 a +1, onde os valores próximos de 0 indicam ausência de autocorrelação espacial, próximos de -1 apontam autocorrelação negativa e +1, autocorrelação positiva.

A matriz de proximidade espacial  $w_{ij}$  é elaborada a partir de distâncias com os valores obtidos, ou construídos pelo critério de fronteira comum, conhecida como matriz de contiguidade. O seu critério de utilização é exógeno, dependendo da investigação proposta pelo pesquisador. Por fronteira, utiliza-se o critério binário:

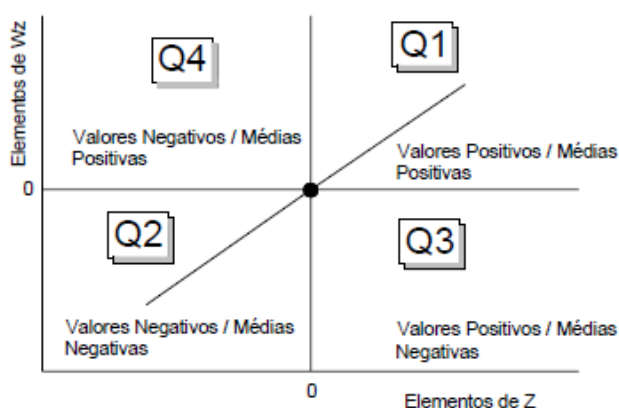
$$w_{ij}^* = \begin{cases} 0, & \text{se não há fronteira entre } i \text{ e } j; \\ 1, & \text{se há fronteira entre } i \text{ e } j. \end{cases} \quad (2)$$

Existem certas limitações em relação a este modelo como um todo. A primeira envolve a indicação do  $I$  de Moran global insignificante, do ponto de vista estatístico, que pode apontar indicações de autocorrelação espacial local significativa, positiva ou negativa. A segunda situação implica uma indicação positiva do  $I$  de Moran global, que oculta autocorrelação espacial local negativa e insignificante, do ponto de vista estatístico. A terceira situação denota que a evidência de uma autocorrelação espacial global negativa pode acomodar indícios de autocorrelação espacial local positiva para certos grupos dos dados.

Diante desta situação, criou-se uma solução para contornar este problema. Anselin (1995) propôs a realização de uma análise bivariada através de um gráfico bidimensional, contendo os valores normalizados de  $Z$  pela média dos vizinhos  $WZ$ , permitindo analisar o comportamento da variabilidade espacial, indicando os diferentes regimes espaciais de associação presentes nos dados.

Para Silveira Neto (2001), este gráfico permite visualizar a presença de concentração regional em respeito a variável estudada. Tal representação distribui de acordo com os quadrantes as diferentes possibilidades de desempenho das unidades em relação a seus vizinhos, observe:

Figura 1. Representação gráfica dos elementos  $Wz$  e  $Z$ .



Extraído em Raia Júnior e Santos (2006)

- a) o primeiro quadrante (I) apresenta taxas de crescimento acima da média com vizinhos



também com desempenhos neste sentido;

- b) o quadrante três (III) contém os pares, unidade e vizinhos, com taxas de crescimento abaixo da média;
- c) o quadrante dois (II), detém as regiões e respectivos vizinhos com desempenhos, abaixo e acima da média;
- d) o quadrante quatro (IV) contém as regiões e vizinhos, respectivamente, com taxas de crescimento acima e abaixo da média

Entretanto, o gráfico de Moran não fornece uma visão mais localizada sobre o regime espacial existente no recorte geográfico sob análise. Por isso, emprega-se indicadores de associação local para produzir um valor específico para cada conjunto de áreas geográficas, permitindo assim a identificação de agrupamentos espaciais através de apenas um índice (ANSELIN, 1995).

Estes indicadores locais permitem a identificação de padrões de associação espacial significativo, sendo a condição para a realização desta formulação é a soma dos indicadores de *I* de Moran Local (*LISA*) para todas as observações deve ser proporcional ao índice global de associação espacial em função da média dos vizinhos. A sua fórmula é:

$$I_i = z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j \Bigg/ \sum_{i=1}^n z_i^2 / n \quad (3)$$

Onde,

**I<sub>i</sub>** = índice local de Moran;

**z<sub>i</sub>** = diferença entre o valor do atributo no local i e a média de todos os atributos;

**z<sub>j</sub>** = diferença entre o valor do atributo no local j e a média de todos os atributos;

**w<sub>ij</sub>** = pesos ou graus de conectividade atribuídos conforme a relação topológica entre as i e j;

Após o cálculo deste índice, se apresentar os valores de *I<sub>i</sub>* diferentes de zero, indicam que a unidade i está espacialmente associada aos seus vizinhos. Como a distribuição dos *I<sub>i</sub>* é desconhecida, a forma de obtê-la é através de permutações aleatórias dos vizinhos de cada unidade com as demais áreas, até ser obtida uma pseudo-distribuição para qual possa computar os parâmetros de significância. A comparação destas com a observada permite inferir se a correlação espacial é significativa se estiver superior a 95%, trata-se efetivamente de um agrupamento espacial (ANSELIN, 1995).

Através deste procedimento, constrói mapas coropléticos chamados de *Moran Map*, que permite identificar as aglomerações no território, dividindo-se em quatro tipos de articulações espacial, de acordo com o gráfico de Moran:

- a) Locais com valores elevados e alta correlação positiva com seus vizinhos (Alto-Alto), localizado no Q1 do gráfico;



- b) Locais com valores elevados e correlação negativa com seus vizinhos (Alto-Baixo), localizado no Q2 do gráfico;
- c) Locais com valores baixos e alta correlação positiva com seus vizinhos (Baixo-Baixo), localizado no Q3 do gráfico;
- d) Locais com valores baixos e alta correlação negativa com seus vizinhos (Baixo-Alto), localizado no Q4 do gráfico.

Além da construção deste mapa, pode-se gerar outra visualização geográfica que apresente correlação local significativamente diferente do resto dos dados, intitulado de *Lisa Map*. Este mapa temático classifica os valores em três níveis de significância (quando existem os três níveis no resultado): 95%, 99% e 99,9%, além dos não significantes. Os resultados deste mapa permitem a identificação de regiões que apresentam correlação local significativamente diferente do resto dos dados, vistas como "bolsões" de não-estacionariedade, os quais referem-se a áreas de dinâmica espacial própria e que merecem uma análise detalhada.

Através destas formulações, é possível identificar padrões de interação entre as regiões e os valores utilizados. Ou seja, os modelos de associação espacial é o começo, e não o fim de um processo (LEITE e MAGALHÃES, 2010). O aplicativo TerraView é utilizado nesta pesquisa para a elaboração de mapas ilustrativos, permitindo que visualize os resultados da aplicação dos indicadores espaciais – *I* de Moran local e global nos municípios do Tocantins.

### 3.3 A estratégia empírica

Para a realização deste estudo, opta-se por utilizar os mesmos conceitos aplicados em Brasil (2008), que construiu o seu próprio índice de acessibilidade partindo de uma base de dados contendo as distâncias entre os municípios de maior população das microrregiões e a velocidade média das vias de acesso. Com essas informações, e utilizando os mapas rodoviários fornecidos pela Secretária de Infra-Estrutura - SEINFRA/TO foram estabelecidos os tempos de deslocamento entre as localidades-sede dos municípios tocantinenses. A tabela 1 expõe o tipo de via e velocidade utilizado nesta pesquisa:

Tabela 1. Tipos de Vias e Velocidade

Tipo	Velocidade Média
1. Pista Duplicada	100 km/h
2. Pista em Duplicação	90 km/h
3. Pista Simples	80 km/h
4. Pista Simples em Pavimentação e/ou em Obras	70 km/h
5. Pista com Leito Natural (Terra)	40 km/h
6. Balsa (Hidrovia)	15 km/h

Fonte: Brasil (2008).



Com base nestas informações, calcula-se o tempo de deslocamento de um município-polo para uma sede municipal no Estado do Tocantins. O exemplo a seguir demonstra como é realizado este procedimento:

Tabela 2. Tempo de deslocamento entre Imperatriz/MA – Maurilândia/TO (2010).

Tipo de Rodovia	Distância (km)	Velocidade (km/h)	Tempo (h)
Pista Duplicada	0,0	100	0,0
Pista em Duplicação	0,0	90	0,0
Pista Simples	66	80	0,82
Pista Simples em Pavimentação e/ou em Obras	21	70	0,3
Pista com Leito Natural (Terra)	0,0	40	0,0
Balsa (Hidrovia)	0,0	15	0,0
Total	87	-	1,12

Fonte: Elaboração própria.

Neste trabalho, utiliza-se como critério a menor quilometragem entre os dois pontos, e que a maior parte deste trajeto esteja asfaltada, pois se entende *a priori* que estas vias estarão disponíveis para uso ao longo do ano, situação oposta das estradas de leito natural (terra ou piçarra), onde possui limitações de uso, principalmente no período de chuva. Além disto, uma travessia pela ponte é preferível em relação à balsa devido o menor tempo no deslocamento ao longo do leito do rio.

Definido este parâmetro, mede-se o poder atrativo que algum município exerça sobre os demais. Por isso, aplica-se a concepção do modelo gravitacional de Newton, que consiste em medir a atração de um ponto geográfico em relação às outras localidades.

Baseado nesta fundamentação aplica-se estas concepções para o Estado do Tocantins, com o intuito de averiguar a dinâmica produtiva entre as suas localidades. O indicador formado é:

$$F_{ij} = G_i (M_i \cdot M_j) / D_{ij} \quad (4)$$

Onde,

$G_i$  = Renda média mensal do município i;

$M_i$  = Valor de produção do município i;



$M_j$  = Valor de produção do município  $j$ ;

$D_{ij}$  = Tempo de deslocamento rodoviária em minutos entre as sedes dos municípios  $i$  e  $j$ .

#### 4. Análise e discussão dos resultados

##### 4.1 Polos internos

Inicia-se a análise pelo valor adicionado agropecuário no município, multiplicado pela renda mensal de seus habitantes. O objetivo é conhecer o “peso” econômico desta atividade nos municípios tocantinenses. Observa-se através deste cálculo que as localidades de Lagoa da Confusão e Formoso do Araguaia distinguem-se dos demais por possuir o “peso” acima da média estadual. Ao nordeste do Estado, Campos Lindos, com a terceira maior participação neste setor, é a que se destaca nesta região.

Diante a estas informações levantadas, escolhe-se os municípios que possuem potencial atrativo e de formar áreas integradas. Em Lagoa da Confusão, o valor adicionado desta produção foi o maior do Estado, todavia, possui fronteira com Formoso do Araguaia, que também se destaca. Devido à aproximação geográfica, deve-se escolher um destas duas localidades. Formoso do Araguaia possui fronteiras em comum com maior número de municípios, o que *a priori* facilita a disseminação das forças atrativas através do critério de vizinhança, e assim, torna-se o polo agropecuário atrativo escolhido.

Na região norte do Estado, por ser o único ponto em destaque neste setor, Campos Lindos é outro polo atrativo agropecuário estadual. Para obter uma análise equilibrada entre as regiões tocantinenses, opta-se por Pedro Afonso na região central como polo, apesar de não possuir um valor adicionado tão significativo em relação aos municípios citados. Ao todo, são escolhidos três municípios-polo: um na região sul – Formoso do Araguaia, um na região central – Pedro Afonso, e um na região norte – Campos Lindos.

##### 4.2 Polos limítrofes

Para a realização de tal análise, realiza-se uma delimitação regional a cerca das localidades em volta da fronteira estadual do Tocantins<sup>4</sup>. Utiliza-se o critério das microrregiões estaduais, formalizado pelo IBGE, e o nível de produção primária e renda mensal, para que nesta área possa escolher o polo de atração.

No norte, o polo de Campos Lindos possui limites com o Maranhão, precisamente na microrregião Geral de Balsas. Nesta, situa-se a localidade de Balsas, onde a sua produção primária é maior do que em relação à própria localidade de Campos Lindos, por isso, é considerado como forças atrativas limítrofe.

A região sudeste do Estado realiza fronteira com a microrregião de Barreiras. Três localidades tem potencial de se tornar polos de atração agropecuária, que são os municípios de

---

<sup>4</sup> Os municípios do Estado do Pará foram excluídos devido à longa distância aos municípios-polo agropecuários do Tocantins, escolhido na subseção anterior.





Barreiras, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério. Em Goiás, não verifica-se produções agrícolas acima do nível de Dianópolis/TO e Arraias/TO nas microrregiões de Chapada dos Veadeiros e Vão do Paranã. Não apenas neste caso, nas microrregiões goianas com limites no sudoeste tocantinense, tal como Porangatu e São Miguel do Araguaia, não observa-se municípios com produção agropecuária que sobressaia em relação aos polos tocantinense.

Nas microrregiões Norte Araguaia e Médio Araguaia, no Estado do Mato Grosso, os valores agropecuários também encontram-se abaixo dos polos do sudoeste tocantinense. Por isso, o norte goiano e o nordeste mato grossense são retirados desta análise por não possuir condições para se tornarem polos atrativos<sup>5</sup>.

Observando o valor adicionado agropecuário pela renda média, no oeste baiano, duas localidades, Luís Eduardo Magalhães e São Desidério, possui valores próximos. A localização geográfica, novamente, é utilizada como critério de escolha. O primeiro município localiza-se a uma distância rodoviária de cento e quarenta e quatro quilômetros de Dianópolis/TO, e o segundo, a duzentos e sessenta quilômetros. A aproximação geográfica com o sudeste tocantinense facilita as interações produtivas, por isso, opta-se por Luís Eduardo Magalhães/BA. Ao todo, escolhem-se dois polos agropecuários limítrofes: Luís Eduardo Magalhães/BA ao sul, e Balsas/MA ao norte do Tocantins.

#### 4.3 Análise espacial interna

Para verificar a presença de autocorrelação espacial através dos polos produtivos do Tocantins, gera-se o índice *I* de Moran global. Os resultados estão na tabela 4:

Tabela 4. *I* de Moran global das forças atrativas dos municípios polos agropecuário no Estado do Tocantins.

Municípios – polos	<i>I</i> de Moran Global	<i>p</i> – valor
Formoso do Araguaia	0.352	0.002
Campos Lindos	0.154	0.017
Pedro Afonso	0.149	0.029

Fonte: Elaboração própria.

Formoso do Araguaia é o que apresenta o maior indicador global, revelando uma capacidade maior de interagir espacialmente em comparação aos demais polos<sup>6</sup>. Em relação a Pedro Afonso, possui o menor *I* de Moran global, que está próximo do valor de Campos Lindos, que situa-se em posição intermediária.

<sup>5</sup> Devido a aproximação geográfica, os municípios das microrregiões de Goiás e Mato Grosso pode exercer efeito polarizador, contudo, devido a baixa produção agropecuária em relação as localidades do Tocantins, não são capazes desempenhar interações de grande magnitude.

<sup>6</sup> A aproximação com outros municípios de grande produção agrícola tal como Lagoa da Confusão e Araguaçu contribuíram para que o indicador espacial de Formoso do Araguaia fosse o maior dos três polos.



O próximo caminho é aplicar o *LISA*, que pode detectar a formação de espaços econômicos agropecuários<sup>7</sup>. Inicia-se pelo polo de Formoso do Araguaia, e verifica-se uma grande aglomeração significativa de municípios com valores positivos, envolvendo quinze localidades.

O espaço formado em volta de Formoso do Araguaia é o reflexo das frentes pioneiras de agricultores do Sul e Sudeste brasileiro que vieram para esta região após a construção da rodovia Belém-Brasília promovido pelo governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961). O principal impacto desta ação é a modernização do setor agrícola através de novos maquinários e insumos, aumentando a produtividade por hectare<sup>8</sup>.

No próximo *MoranMap*, o polo agropecuário de Campos Lindos não consegue exercer uma interação tão ampla conforme verifica-se em Formoso do Araguaia, interagindo com dez municípios próximos. Esperava-se este resultado devido ao baixo indicador global deste polo exposto na subseção anterior.

O que dificulta a formação de um maior espaço econômico agropecuário maior na região de Campos Lindos deve-se a presença da área indígena Kraô<sup>9</sup> no município de Goiatins, e a baixa produção primária nas localidades ao sul tal como Recursolândia e Lizarda.

Por ultimo, o polo de Pedro Afonso é aquele que presencia-se uma menor interação espacial, interagindo apenas com os municípios fronteiriços de Bom Jesus, Tupiratins e Santa Maria, resultado este reflexo do Indicador de Moran global.

Nota-se que o município-polo de Pedro Afonso encontra-se ao seu leste observa-se que nenhuma localidade consegue produzir acima da média estadual, e tem-se a dificuldade em interligar através de estradas asfaltadas com os municípios ao sul devido à área indígena da tribo Xerente<sup>10</sup>, localizado entre Tocantínia e Rio Sono.

Unificando todos os municípios que autocorrelaciona positivamente (alto-alto) em relação aos polos, pode-se afirmar através do mapa coroplético a seguir, a existência de regiões produtivas agropecuária no Tocantins. O setor primário envolve toda a região sudoeste do Estado, tendo como o epicentro a localidade de Formoso do Araguaia, além de uma faixa de terra no centro norte do Tocantins, onde inicia pelo polo de Campos Lindos e se dirige até os arredores de Araguaína. Em Pedro Afonso verifica-se uma interação de pequena magnitude, autocorrelacionando com apenas três municípios.

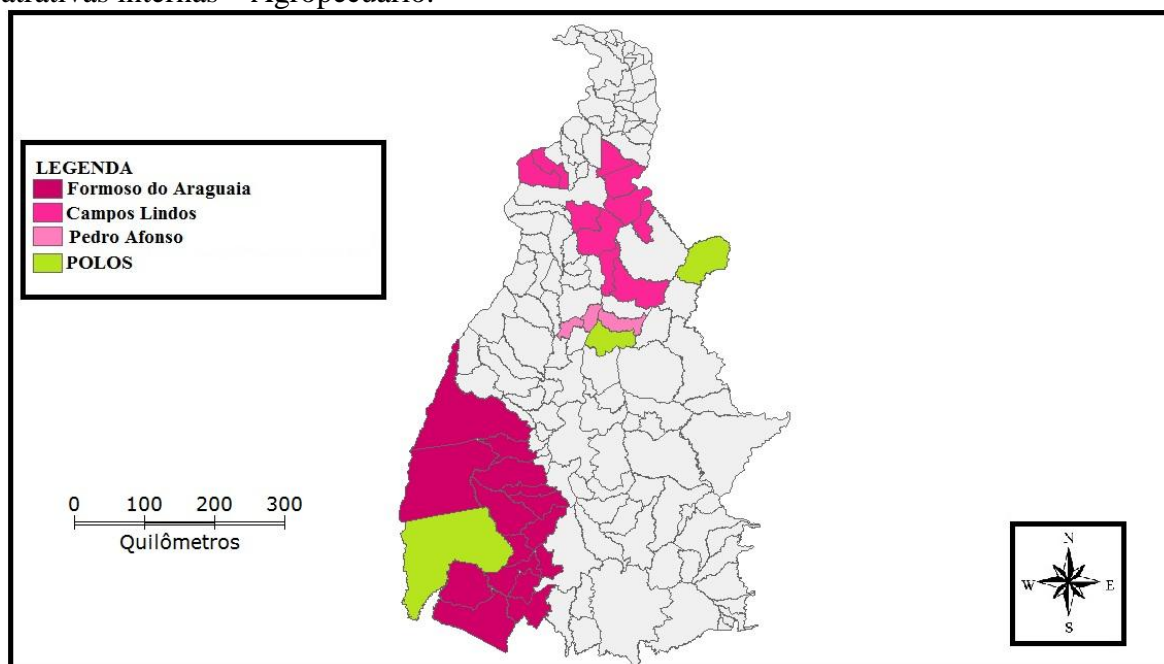
<sup>7</sup> Este estudo leva-se em consideração apenas os municípios que o *LISA* detectou padrão Alto-Alto.

<sup>8</sup> Nesta região foi executado o projeto Rio Formoso nos anos 1970, que incentivava a vinda de agricultores e empresas agropecuárias para esta região.

<sup>9</sup> Não é mérito deste artigo discutir a relação área indígena X área agrícola. Segundo a lei, é de direito os Kraôs possuírem terras e adotar o seu modo de produção. Consta-se que o polo de Campos Lindos, seguido por Itacajá, Filadélfia, Babaçulândia, Palmeirante, Barra do Ouro e Nova Olinda, “isola” o município de Goiatins, onde localiza a maior parte do território Kraô.

<sup>10</sup> A aproximação com terras indígenas, novamente, é constatado.

Mapa 1. Identificação de agrupamentos municipais no Estado do Tocantins a partir das forças atrativas internas – Agropecuário.



Fonte: Elaboração própria.

Formoso do Araguaia, que iniciou o processo de modernização agrícola nos anos 1960/70, consegue disseminar a sua atração em um número maior de municípios do que Campos Lindos<sup>11</sup>. Por sua vez, se Pedro Afonso continuar mantendo a sua taxa de crescimento da produção primário em patamares elevados, pode polarizar mais municípios em médio prazo<sup>12</sup>.

#### 4.4 Análise espacial interna

Seguindo a metodologia proposta, gera-se o índice *I* de Moran global para cada município-polo limítrofe.

Tabela 5. *I* de Moran global das forças atrativas dos municípios limítrofes no Estado do Tocantins.

Municípios – polos	<i>I</i> de Moran Global	<i>p</i> – valor
Luís Eduardo Magalhães – BA	0.222	0.003
Balsas – MA	0.189	0.011

Fonte: Elaboração própria.

<sup>11</sup> O crescimento agropecuário de Campos Lindos não foi integrado com os outros municípios vizinhos, diferente de Formoso do Araguaia através do projeto Rio Formoso.

<sup>12</sup> Principalmente ao seu leste, onde disponibilizam-se de grandes quantidades de terras para a agropecuária.



Apesar dos índices de Moran detectarem autocorrelação positiva, não espera-se a formação de grandes agrupamentos espaciais em comparação aos polos do Estado do Tocantins. De acordo com o indicador, o polo de Luís Eduardo Magalhães/BA é a localidade que pode formar um espaço econômico agropecuário maior do que Balsas/MA.

Para aprofundar nesta questão, aplica-se o *I* de Moran local. Nota-se que o polo agropecuário de Luís Eduardo Magalhães exerce uma atração nos municípios do sul tocaninense. Interessante citar que as localidades de Dianópolis e Arraias, os maiores produtores primários na região sudeste, não apresentaram interações significativas com o polo do oeste baiano.

Aprofundando esta análise, nota-se que as duas localidades do Tocantins servem como pontos de transição entre os municípios que autocorrelacionam positivamente com Luís Eduardo Magalhães (alto-alto), com aqueles que possuem fraca interação (baixo-baixo). Por isso, afirma-se que a produção agropecuária no sudeste tocaninense é regionalmente desequilibrada, onde existem locais com alto valor de produção, contrastando com aqueles que possuem uma baixa produção.

A força de atração do município baiano é ampla, atingindo as localidades do sudoeste tocaninense tal como Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão. Esta constatação evidencia que os maiores produtores agropecuários do sul do Tocantins mantêm uma relação atrativa com este polo, indicando interações entre o polo agropecuário tocaninense, e do oeste da Bahia.

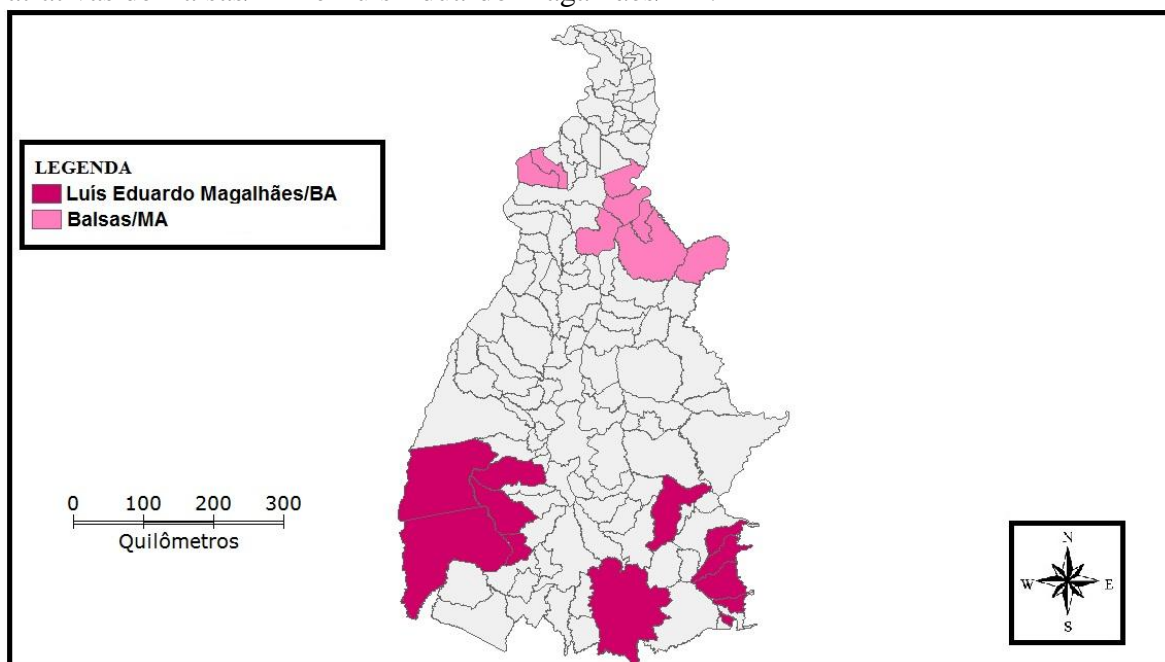
No caso do polo agropecuário de Balsas/MA, verifica-se que a quantidade de municípios atraídos é quase igual a do polo agropecuário do nordeste tocaninense. Esta constatação pode levantar a hipótese se o polo do sul maranhense é o que de fato exerça efeito polarizador nos municípios agropecuários do norte tocaninense.

Interessante notar que Goiatins, onde localiza-se a maior parte da área protegida da tribo Kraô se autocorrelaciona positivamente com Balsas/MA, situação esta não verificada em Campos Lindos/TO. Talvez, por possuir a produção agropecuária bem acima de Campos Lindos, o polo maranhense consegue polarizar este município, mesmo sob tais condições.

Unindo todos os municípios que autocorrelacionaram positivamente com os polos limítrofes (alto-alto), elabora-se o Mapa 2. Observa-se que a maior parte das localidades do Tocantins situada nos limites do Estado consegue interagir com os polos estaduais. Neste caso, a aproximação geográfica facilita esta dinâmica.



Mapa 2. Identificação de agrupamentos municipais no Estado do Tocantins a partir das forças atrativas de Balsas/MA e Luís Eduardo Magalhães/BA.



Fonte: Elaboração própria.

Por fim, o dinamismo agropecuário no Estado do Tocantins recebe contribuição da produção dos Estados vizinhos. Não observa-se nesta pesquisa, a formação de espaços econômicos primário no interior do território, indicando que outros setores produtivos podem exercer tais efeitos dinamizadores.

## 5. CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho, em identificar as interações produtivas agropecuário nos municípios que compõem o Estado do Tocantins, e em torno de sua fronteira, foi alcançado adotando a metodologia empregada. O indicador de polarização mostrou-se bastante prático em sua aplicação, além dos índices de *Moran* Global e Local que mapearam as aglomerações municipais, formando assim os espaços econômicos de produção agropecuária. Portanto, houve uma satisfação nos resultados expostos neste artigo.

Além da compreensão da dinâmica primária do Estado do Tocantins, as ilustrações elaboradas permitem que realizem-se discussões mais aprofundadas a respeito da estrutura produtiva de cada região no Tocantins. O sudoeste, onde estão inseridas as microrregiões de Gurupi e Rio Formoso, é onde verifica-se a maior parte das interações deste setor, sendo assim, a principal área econômica agropecuária.

A região sudeste, onde está inserida a microrregião de Dianópolis, precisa solucionar o problema da baixa produção agropecuária em certas localidades que não conseguem obter o mesmo nível dos demais. Se resolvido, o polo de Luís Eduardo Magalhães/BA, acompanhado por Dianópolis e Arraias, pode obter uma força de polarização ampla, igual verificada no sudoeste do Tocantins.



Para isso, necessita-se executar projetos importantes tal como o asfaltamento completo da rodovia BR-242, que inclui o trecho conhecido como Transbananal, interligando Formoso do Araguaia com o Estado do Mato Grosso atravessando a ilha do Bananal e afluentes do rio Araguaia. Esta estrada abrirá uma nova rede de conexões entre os municípios agropecuários do sul tocantinense e oeste baiano com a mesorregião do Noroeste de Mato Grosso, podendo aumentar o espaço econômico agropecuário.

Todavia, a região da estrada Transbananal está sob área indígena protegida, levando novamente a discussão das terras indígenas e as áreas de produção agrícola. O território dos índios não pode ser considerado pelos governantes como barreira para o crescimento agropecuário. Deve-se proteger esta população, e ao mesmo tempo, desenvolver o setor primário. Tarefa esta desafiadora para todos os atores envolvidos, merecendo uma pesquisa mais aprofundada sobre esta questão.

## 6. Referências bibliográficas

ANSELIN, Luc. Local indicator of spatial association – LISA. **Geographical Analysis**. Ohio/EUA: v.27, n.3, p.93-115, 1995.

ÁVILA, Rodrigo Peres de; MONASTERIO, Leonardo M. Uma análise espacial do crescimento econômico do Rio Grande do Sul (1939-2001). Brasília: **Revista Economia**, v.5, n.2, pág.269-296, jul-dez, 2004.

BECKER, Bertha K. Dinâmica urbana na Amazônia. In: DINIZ, Clélio Campolina; LEMOS Mauro Borges (organizadores). **Economia e Território**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Estudo da Dimensão Territorial para o Planejamento: Volume III – Regiões de Referência**. Brasília: MP, 2008.

BREITBACH, Áurea Corrêa de Miranda. **Estudo sobre o conceito de região**. Porto Alegre/RS: Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heusser, 1988.

GONÇALVES, Eduardo. A distribuição espacial da atividade inovadora brasileira: uma análise exploratória. **Texto para discussão n° 246**. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2005.

IPEA - Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. **Caracterização e Tendências da Rede Urbana do Brasil – Redes Urbanas Regionais: Norte, Nordeste e Centro-Oeste**. Brasília: IPEA, 2002.

LEITE, Leonardo de Magalhães; MAGALHÃES, Matheus Albergaria de. Transbordamentos espaciais nos municípios do Espírito Santo. **Texto para discussão n°19**. Vitória/ES: IJS, 2010.

MERCOESTE, Mercado Comum do Oeste. **Perfil competitivo do Estado do Tocantins**. Brasília: Senai, 2006.

PERROUX, François. O conceito de polo de crescimento. In: SCHWARTZMAN, Jacques; organizador. **Economia Regional: Textos Escolhidos**. Belo Horizonte: CEDEPLAR, 1977.

SAFAR, Carolina A.M. **Achados no espaço: dados da RAIS, mercados de trabalho locais e métodos de detecção de transbordamentos espaciais**. Dissertação (Mestrado em Economia). Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 1998.



SEPLAN. Secretaria do planejamento e da modernização da gestão pública. **Taxa de crescimento real do produto interno bruto das grandes regiões e Estados: 1995-2009.** Palmas/TO: Diretoria de Pesquisa/SEPLAN, 2010.

SILVA, Alan Ricardo da; YAMASHITA, Yaeko. **Análise da matriz de proximidades espacial para problemas de transporte.** Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes. Rio de Janeiro: Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes/ANPET, 2007.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento regional.** São Paulo: Atlas, 2009.