



O Polo Agropecuário de Formoso do Araguaia/TO e sua relação espacial com os estados vizinhos

Thiago José Arruda¹
Adriano Firmino Valdevino²

Resumo

O principal objetivo deste artigo é investigar como se estrutura a relação produtiva espacial entre o município de Formoso do Araguaia/TO com os Estados vizinhos. Para tanto, utiliza-se da estatística espacial e do indicador de força atrativa para conhecer até que ponto Formoso do Araguaia interage com os municípios de Goiás, Pará e Mato Grosso. Os resultados demonstram que este polo localizado no sudoeste tocantinense não exerce efeito polarizador com os municípios matogrossense e paraense, devido a problemas na infraestrutura rodoviária e na baixa produção agrícola de algumas dessas localidades. Por outro lado, observa-se a ocorrência de interação espacial com alguns municípios do noroeste de Goiás. Através disso, conclui-se que a melhoria nas rodovias, principalmente a Transbanaanal, pode abrir oportunidades de interação produtiva entre o Tocantins com os Estados do Mato Grosso e Pará.

¹ Doutorando em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná. E-mail: thiago.arruda85@gmail.com

² Doutorado em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco. Professor Adjunto da Universidade Federal da Paraíba e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Fundação Universidade Federal do Tocantins End: Fundação Universidade Federal do Tocantins. Av. Ns 15, ALCNO 14, Centro, Palmas, TO – Brasil. E-mail: afva77@mail.uft.edu.br

Palavras chave: polarização; interação espacial; desenvolvimento regional

Formoso do Araguaia/TO Agriculture Pole and its relation spatial with the neighbouring states

Abstract

The main purpose of this article examines how structure the relationship productive space between the municipality of Formoso do Araguaia/TO with neighboring states. Therefore, we use the statistical spatial and the indicator attractive force to know the extent to which Formoso do Araguaia interact with the municipalities of Goiás, Mato Grosso and Pará. The results demonstrate that this pole located in southwestern Tocantins no effect polarizer with municipalities and mato grossense and paraense due to problems in road infrastructure and low agricultural production some of these locations. On the other hand, there is the occurrence of spatial interaction with some municipalities of northwestern Goiás Thereby is concluded that the improvement in highways, mainly Transbanaal, can open opportunities for productive interaction between the Tocantins states of Mato Grosso and Pará.

Keywords: polarization, spatial interaction, regional development.

Introdução

A partir da década de 1970, o governo federal lança o Projeto Rio Formoso, no atual sudoeste do Estado do Tocantins. Essa iniciativa consiste em incentivar a vinda de agricultores das regiões sul e sudeste do Brasil, possibilitando a abertura de uma nova frente de ocupação agrícola em toda a microrregião do Rio Formoso.

Para que a agricultura se desenvolva nessa região, as águas da bacia do rio Formoso são utilizadas para a irrigação de culturas de arroz no período chuvoso, e milho e soja para o período seco, que são destinados para a produção de sementes. O próprio rio Formoso é a fonte mais utilizada para esses fins, sendo seguido pelos rios Urubu e Xavante³.

Através dessas transformações, o município de Formoso do Araguaia, no ano de 1999, torna-se o maior produtor agropecuário do Estado do Tocantins⁴. Além deste, os municípios de Lagoa da Confusão, Araguaçu e Dueré, próximos a Formoso do Araguaia, também apresentam grande produção agropecuária, comparando-se com as outras localidades do Tocantins.

Atualmente, a região do sudoeste tocantinense, de acordo com Tocantins (1997), apresenta uma produção primária dinâmica, sendo Formoso do Araguaia e Lagoa da Confusão aqueles que apresentam a maior rentabilidade média na cultura de grãos – soja, milho e arroz irrigado.

Para conhecer a magnitude da força de interação promovida por Formoso do Araguaia na agropecuária, Oliveira (2012) utiliza-se do indicador de força atrativa e da estatística espacial para detectar interações originadas por esta localidade. Os resultados da aplicação desta metodologia demonstram uma grande quantidade de municípios tocantinenses⁵ que estão agrupados por este polo.

Baseado nesses resultados e nos dados de produção agropecuária nos municípios do sudoeste tocantinense, cria-se o seguinte problema de pesquisa: a força de polarização de Formoso do Araguaia extrapola o limite estadual, interagindo com os municípios localizados além da fronteira tocantinense?

Justifica-se a realização desta investigação por causa da localização geográfica do espaço polarizado por Formoso do Araguaia,

³ WAKIM (2010).

⁴ Valor adicionado da agropecuária – IBGE/1999.

⁵ Quinze municípios localizados nas microrregiões de Rio Formoso e Gurupi.

entre as divisas dos Estados de Goiás, Mato Grosso e Pará. Além disso, os municípios situados nessas Unidades da Federação possuem a agropecuária como a sua principal fonte de renda, podendo contribuir para a formação de interações produtivas espaciais entre o Tocantins com os Estados vizinhos.

O artigo estrutura-se em seis capítulos. Inicialmente apresenta-se esta introdução, seguida pela revisão da literatura, metodologia, resultados e discussões, conclusão e referências.

Revisão da literatura

De acordo com Perroux (1977), o espaço polarizado age como um campo de forças que, devido à concentração populacional e da produção, tende a gerar efeitos de atração e repulsão sobre as demais regiões, constituindo-se em um espaço diferenciado, hierarquizado e articulado de forma funcional.

Ressaltando essa visão, Brasil (2008) afirma que a força atrativa ou de polarização é a função que uma determinada localidade desempenha na organização do território como um todo, dada a sua área de influência. Os principais pontos polarizadores são aqueles que hospedam as principais firmas que intermediam a maior parte das trocas comerciais, tal como fornecimento de serviços de consumo coletivo, criando assim uma estrutura na qual o capital flui.

Por isso, Perroux (1977) conceitua “polo de crescimento” como o local onde está situada a empresa motriz, que tem a capacidade de induzir a expansão ou a retração de um conjunto maior de atividades, apresentando taxas de crescimento do produto mais elevadas do que a taxa média do produto nacional.

Para fortalecer as forças polarizadoras, destacam-se os investimentos em sistema de transportes e de equipamentos urbanos. Esses fatores permitem e induzem a criação de cadeias produtivas, reforçando as especializações regionais e potencializando o aproveitamento das vantagens comparativas de cada região, ao mesmo tempo aumentando a integração técnica e a solidariedade econômica entre setores, empresas e regiões (BRASIL, 2008).

Para Souza (2009), é indispensável estabelecer políticas voltadas à melhoria da população rural, infraestrutura de transportes, difusão de crédito, e a diversificação de culturas, entre outras iniciativas, pois 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 local, regional e nacional. Em muitos casos, os pontos encravados surgem inevitavelmente pela ausência de mercados locais. A solução é diversificar a produção, implantando atividades que sirvam de complemento para o polo principal.

Por outro lado, as regiões podem ser pouco diversificadas, constituindo-se de único espaço econômico contínuo. As regiões que se relacionam a essa percepção, geralmente são de base agrícola que, devido à continuidade, à homogeneidade e à ausência de desequilíbrio, ocupam vastas áreas, tornando-se a principal atividade da região (BREITBACH, 1988).

Para tanto, Souza (2009) propõe a integração produtiva entre os setores da economia. O grande empecilho em executar tais medidas são os desvios políticos, que concentram os recursos em certos setores, beneficiando determinados grupos em detrimento dos demais, corroborando o que a teoria dos polos propõe.

Metodologia

Fontes e dados

Os dados 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 utilizados os Valores Adicionados, fornecidos pelo portal eletrônico do IBGE, referentes ao período mais recente – ano de 2009, além da renda média, que se refere ao ano de 2010.

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

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 os valores apresentam-se elevados – ou baixos, para uma variável qualquer, o seu entorno também apresente valores elevados – ou baixos, o que caracterizaria uma espécie de *cluster* no espaço analisado. Caso essa 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:

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

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.

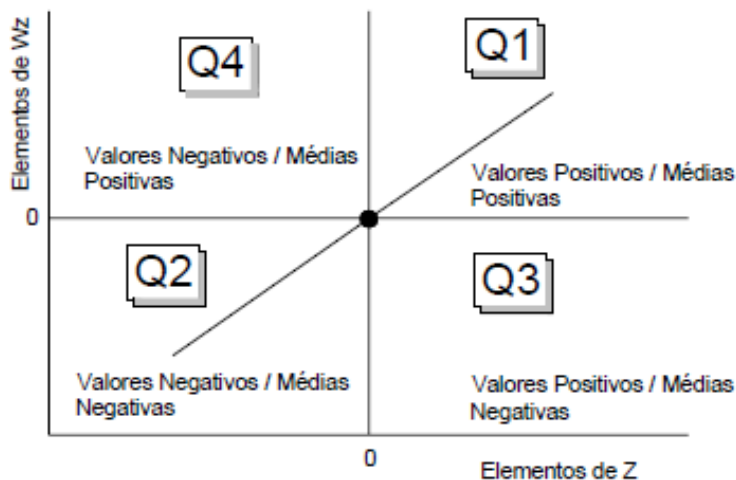
Existem certas limitações em relação a este modelo como um todo. A primeira envolve a indicação do I de Moran global

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 dessa 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 à variável estudada. Tal representação distribui, de acordo com os quadrantes, as diferentes possibilidades de desempenho das unidades em relação a seus vizinhos, como se pode observar em:

Figura 1: Representação gráfica dos elementos *Wz* e *Z*



Fonte: Raia Júnior e Santos (2006).

- o primeiro quadrante (I) apresenta taxas de crescimento acima da média com vizinhos também com desempenhos neste sentido;
- o quadrante três (III) contém os pares, unidade e vizinhos, com taxas de crescimento abaixo da média;
- o quadrante dois (II), detém as regiões e respectivos vizinhos com desempenhos abaixo e acima da média;
- 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, empregam-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 significativos, sendo a condição para a realização desta formulação 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:

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

Onde,

I_i = índice local de Moran;

z_i = diferença entre o valor do atributo no local *i* e a média de todos os atributos;

z_j = diferença entre o valor do atributo no local *j* e a média de todos os atributos;

w_{ij} = pesos ou graus de conectividade atribuídos conforme a relação topológica entre as i e j ;

Após o cálculo deste índice, caso apresente os valores de I_i diferentes de zero, isso indica que a unidade i está espacialmente associada aos seus vizinhos. Como a distribuição dos I_i 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 a qual possa computar os parâmetros de significância. A comparação destas com a observada permite inferir que a correlação espacial é significativa se estiver superior a 95%, tratando-se efetivamente de um agrupamento espacial (ANSELIN, 1995).

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

- Locais com valores elevados e alta correlação positiva com seus vizinhos (Alto-Alto), localizado no Q1 do gráfico;
- Locais com valores elevados e correlação negativa com seus vizinhos (Alto-Baixo), localizado no Q2 do gráfico;
- Locais com valores baixos e alta correlação positiva com seus vizinhos (Baixo-Baixo), localizado no Q3 do gráfico;
- 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*. Esse 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 desse mapa permitem a identificação de regiões que apresentam correlação local significativamente diferente do resto dos dados, vista como "bolsões" de não-estacionariedade, os quais se referem a áreas de dinâmica espacial própria e que merecem uma análise detalhada.

Através dessas formulações, é possível identificar padrões de interação entre as regiões e os valores utilizados. Ou seja, os modelos de associação espacial são 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 se visualizem os resultados da aplicação dos indicadores espaciais – *I* de Moran local e global nos municípios do Tocantins.

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 de 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 nessas informações, calcula-se o tempo de deslocamento do município-polo de Formoso do Araguaia para uma sede municipal qualquer. O exemplo a seguir demonstra como é realizado este procedimento:

Tabela 2: Tempo de deslocamento entre Formoso do Araguaia/TO – Canabrava/MT (2010)

Tipo de Rodovia	Distância km	Velocidade km/h	Tempo h
1. Pista Duplicada	0,0	100	0,0
2. Pista em Duplicação	0,0	90	0,0
3. Pista Simples	330	80	4,12
4. Pista Simples em Pavimentação e/ou	0,0	70	0,0

em Obras			
5. Pista com Leito Natural (Terra)	23	40	0,57
6. Balsa (Hidrovia)	0,0	15	0,0
Total	353	-	4,69

Fonte: Elaboração própria.

Neste trabalho, utiliza-se como critério a menor quilometragem entre os dois pontos, e a maior parte asfaltada deste trajeto, pois se entende *a priori* que estas vias estejam disponíveis para uso ao longo do ano, situação oposta à das estradas de leito natural (terra ou piçarra), que possuem limitações de uso, principalmente no período de chuva. Além disso, uma travessia pela ponte é preferível em relação à balsa devido ao ser menor o tempo de 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 nessa fundamentação, aplicam-se estas concepções para o polo de Formoso do Araguaia, com o intuito de averiguar a dinâmica produtiva entre as suas localidades. O indicador formado é:

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

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;

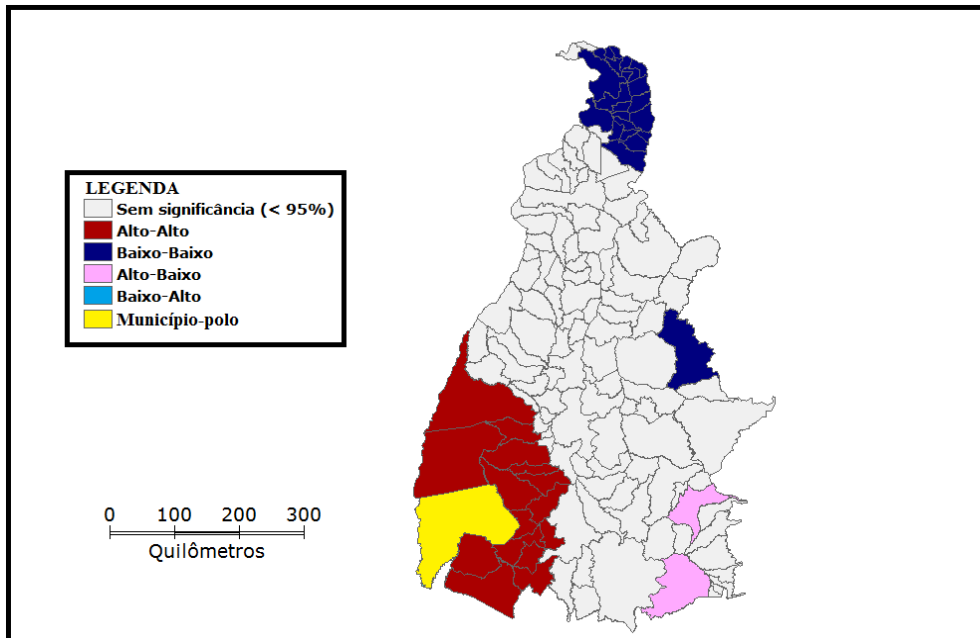
D_{ij} = Tempo de deslocamento rodoviária em minutos entre as sedes dos municípios i e j.

Resultados e discussões

Em seu trabalho, Oliveira (2012) opta por Formoso do Araguaia como localidade-polo, devido a sua localização geográfica e por possuir

um número maior de municípios limítrofes, possibilitando a presença de interações produtivas espaciais significativas com as outras localidades no Tocantins. Após a aplicação do indicador de Força Atrativa (IF) e os índices de *Moran* global e local, verificou-se uma grande área com padrão Alto-Alto envolvendo quinze municípios próximos a este polo agropecuário. O mapa a seguir expõe esta constatação.

Ilustração 1: Identificação de agrupamentos municipais com alto nível de significância ($> 95\%$) no Estado do Tocantins a partir das forças atrativas internas



I de Moran Global: 0.352; *p* – valor: 0.002. Elaboração própria.

O indicador de *Moran* local demonstra que toda a faixa sudoeste do Tocantins tem como a agropecuária a sua principal forma de interação produtiva, tendo como epicentro dessa interação espacial o município de Formoso do Araguaia. Esse espaço integrado é o resultado de políticas de expansão agropecuária promovidas pelo Estado nos anos de 1970.

Esta ação governamental não se restringe apenas ao Tocantins. Os Estados do Mato Grosso e do Pará também se tornaram locais de execução das políticas de expansão agropecuária. Por isso, as próximas subseções deste trabalho questionam se essa interação promovida por Formoso do Araguaia atinge os municípios desses Estados.

Análise dos municípios limítrofes

Esta subseção analisa a infraestrutura e a produção primária dos municípios que se situam além dos limites territoriais do Tocantins, porém localizam-se próximos à região polarizada por Formoso do Araguaia – sudoeste do Tocantins. Inicialmente, especula-se se os municípios do Estado do Mato Grosso, por possuírem uma grande produção agropecuária no cenário nacional⁶, podem exercer alguma força atrativa em relação ao Tocantins.

Todavia, a ligação terrestre entre o Mato Grosso e o Tocantins obtém-se por longos trechos de rodovia, pois as estradas que conectam Formoso do Araguaia com o Mato Grosso passam pelo Estado do Pará, aumentando a duração da viagem. Não existem meios terrestres rápidos, abaixo de duzentos quilômetros, interligando esses dois Estados.

A única rodovia que tem essa potencialidade é a Transbananal⁷, que passa dentro de uma reserva indígena na ilha do Bananal, assim sendo, sujeita à burocracia de uma área protegida, além de estar em um terreno pantanoso, o que impossibilita o tráfego ao longo do ano.

Por causa da infraestrutura rodoviária deficiente, as localidades situadas na microrregião do Norte Araguaia/Mato Grosso não possuem requisitos para tornarem-se potenciais polos agropecuários. A tabela a seguir expõe os valores produzidos na agropecuária e os da renda média abaixo do município de Formoso do Araguaia.

⁶ Os municípios mato grossense são os maiores exportadores de grãos do país. Fonte: IBGE.

⁷ Rodovia BR – 242.

Tabela 3: O valor agropecuário e a renda média dos municípios da microrregião Norte Araguaia – 2009/10

Município	R\$ Agropec.	Renda média R\$
Alto Boa Vista – MT	23.116.00	477,00
Bom Jesus do Araguaia – MT	62.216.00	538,45
Canabrava do Norte – MT	31.381.00	787,35
Confresa – MT	119.371.00	457,80
Luciara – MT	6.094.00	432,70
Novo Santo Antônio – MT	7.053.00	567,18
Porto Alegre do Norte – MT	26.569.00	457,69
Ribeirão Cascalheira – MT	44.263.00	520,83
Santa Cruz do Xingu – MT	16.671.00	679,59
Santa Terezinha – MT	38.109.00	360,19
São Félix do Araguaia – MT	67.463.00	521,17
Serra Nova Dourada – MT	7.475.00	471,64
Vila Rica – MT	99.429.00	527,71
São José do Xingu – MT	61.107.00	682,28

Fonte: IBGE.

Verifica-se na tabela acima que apenas a localidade de Confresa possui o valor agropecuário acima dos R\$ 100.000,00, entretanto, com patamar abaixo dos maiores municípios agropecuários do Tocantins. Além dessa observação, a renda média desse município é quase a metade da de Formoso do Araguaia, o que dificulta a formação de um ponto de atração.

Através dessas observações, muda-se o foco para o Estado de Goiás. No lado goiano, existem duas microrregiões que realizam divisa com a região polarizada de Formoso do Araguaia: São Miguel do Araguaia e Porangatu. Esta análise inicial escolhe aquelas localidades mais próximas ao Estado do Tocantins – limite de duzentos quilômetros rodoviários com a divisa estadual.

Tabela 4: O valor agropecuário e a renda média dos municípios das microrregiões de São Miguel do Araguaia e Porangatu – 2009/10

Município	R\$ - Agropec.	Renda Média - R\$
Amaralina – GO	18.059.00	310,73
Bonópolis – GO	21.354.00	409,19
Campinaçu – GO	11.482.00	447,87
Montividiu do Norte – GO	12.389.00	300,59
Mundo Novo – GO	27.691.00	467,22
Mutunópolis – GO	12.367.00	504,85
Nova Crixás – GO	82.803.00	592,54
Novo Planalto – GO	12.977.00	440,99
Porangatu – GO	48.828.00	617,14
Santa Tereza de Goiás – GO	9.308.00	464,68
São Miguel do Araguaia – GO	75.810.00	541,93
Trombas – GO	7.119.00	392,79

Fonte: IBGE.

A localidade com o valor agropecuário mais elevado é Nova Crixás, situado a cento e cinquenta quilômetros de Araguaçu/TO. Entretanto, a sua produção primária e sua renda média não estão no mesmo patamar do que os municípios tocantinenses. Por isso, apesar de esta região possuir uma via terrestre rápida de ligação, a sua estrutura produtiva primária encontra-se abaixo do espaço polarizado por Formoso do Araguaia.

Interações produtivas exercidas por Formoso do Araguaia

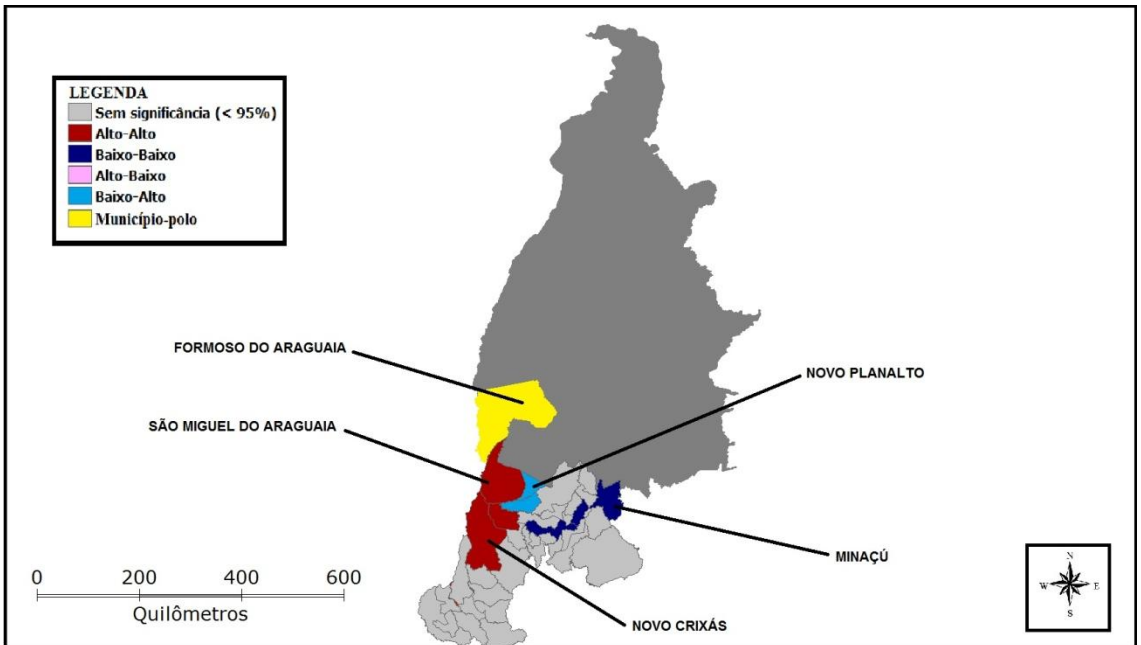
Neste subtópico, trata-se de como o noroeste de Goiás é submetido à força atrativa de Formoso do Araguaia. Para avaliar o poder dessa força, calculam-se as distâncias das localidades goianas até este ponto de atração. O mapa rodoviário do Estado de Goiás utilizado está disponível no sítio do DNIT, referente ao ano de 2002. Como está defasado em doze anos, o Google Maps, que disponibiliza imagens de satélite, é consultado com o propósito de verificar as condições atuais da malha rodoviária. Após a realização deste procedimento, estabelecem-se os tempos de deslocamento de Formoso do Araguaia para as localidades goianas.

Por último, o recorte regional de Goiás é alterado, ampliando-se o número de localidades, incluindo-se os municípios da

microrregião de Rio Vermelho/GO para verificar até que ponto a força de atração exercida por Formoso do Araguaia pode alcançar.

Através dessas considerações, aplicam-se os indicadores de análise espacial local. Os resultados são apresentados a seguir.

Ilustração 2: Identificação de agrupamentos municipais no noroeste de Goiás a partir da Força Atrativa de Formoso do Araguaia – Agropecuária, acima de 95% de significância



I de Moran = -0,196; p = 0,043. Fonte: Elaboração própria.

De acordo com o *MoranMap*, apontam-se três municípios no extremo noroeste de Goiás com alto nível de significância: São Miguel do Araguaia, Nova Crixás e Mundo Novo. Essa constatação evidencia que esse polo exerce uma força de atração para além do território tocantinense, penetrando no território goiano.

Todavia, a difusão dessa força não é ampla, tendo significância positiva apenas nessas localidades citadas, não conseguindo atingir os pontos da microrregião do Rio Vermelho, abaixo de São Miguel do Araguaia. Por isso, Formoso do Araguaia consegue atingir apenas uma pequena parte do noroeste goiano, não adentrando neste Estado.

Constatam-se nesta análise pontos *outliers* na fronteira com o Tocantins, em Novo Planalto e Bonópolis. Esses municípios não possuem a produção agrícola de igual nível ao dos demais vizinhos, por isso sua pouca atração com o polo de Formoso do Araguaia/TO. Em outras localidades, verifica-se fraca polarização em localidades na microrregião de Porangatu.

A ocorrência deste cenário deve-se à localização geográfica dos municípios goianos tais como São Miguel do Araguaia e Novo Crixás, este próximo ao Estado do Tocantins, e, além disso, estes municípios citados possuem uma dimensão territorial maior do que a de seus vizinhos, criando certa vantagem no desenvolvimento da atividade agropecuária.

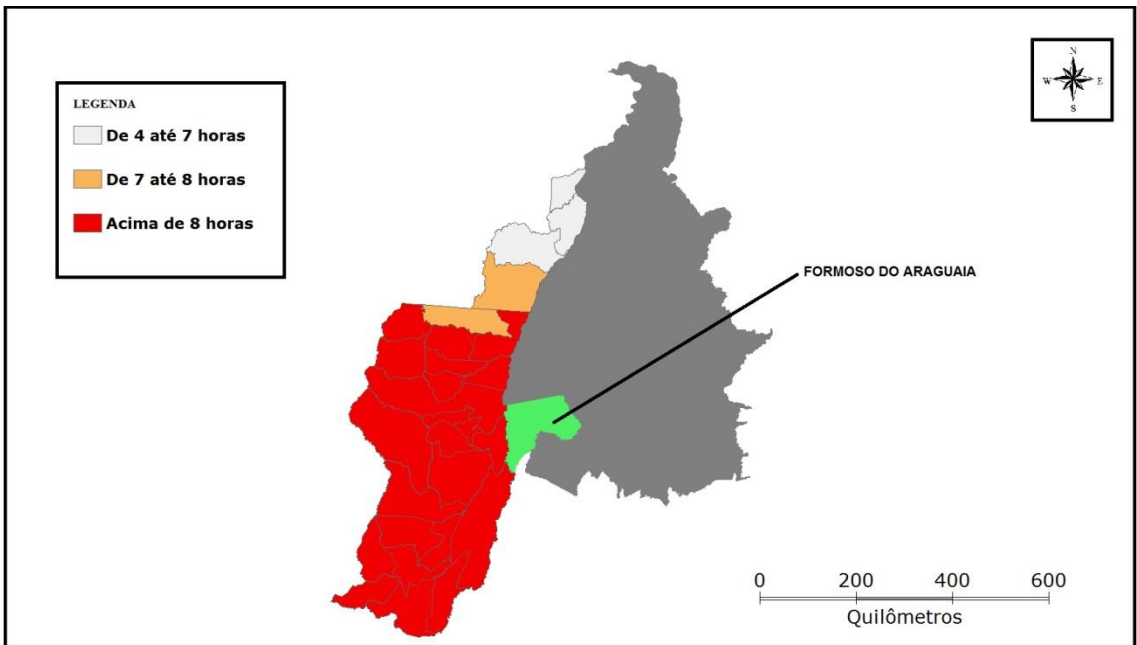
Simulação

Na seção 4.1, observa-se que a infraestrutura rodoviária dificulta o deslocamento entre o Mato Grosso e o Tocantins, impossibilita que o polo de Formoso do Araguaia interaja com os municípios matogrossenses. Se as condições rodoviárias melhorarem, podem-se abrir novas oportunidades para que ambos os Estados possam interagir produtivamente.

A partir dessa hipótese, analisam-se dois cenários: o primeiro trata das condições atuais, em que a ligação mais rápida para o Mato Grosso é por balsa, via Caseara/TO, ou por ponte, via Aragarças/GO. Incluem-se nesta investigação os municípios da microrregião de Conceição do Araguaia/PA, localizados ao longo da rodovia que interliga o noroeste mato grossense com o espaço polarizado de Formoso do Araguaia.

O principal objetivo desta investigação é observar se, diminuindo-se o tempo de deslocamento, originam-se potenciais pontos produtivos que possam interagir com o polo de Formoso do Araguaia. O mapa coroplético a seguir mostra as localidades do Mato Grosso e do Pará e seus tempos de acesso até Formoso do Araguaia causam o deslocamento que ocorre nos dias atuais.

Ilustração 3: Tempo de deslocamento em horas – condições atuais das rodovias, entre o polo de Formoso do Araguaia/TO e os municípios próximos localizados nos Estado de Mato Grosso e Tocantins

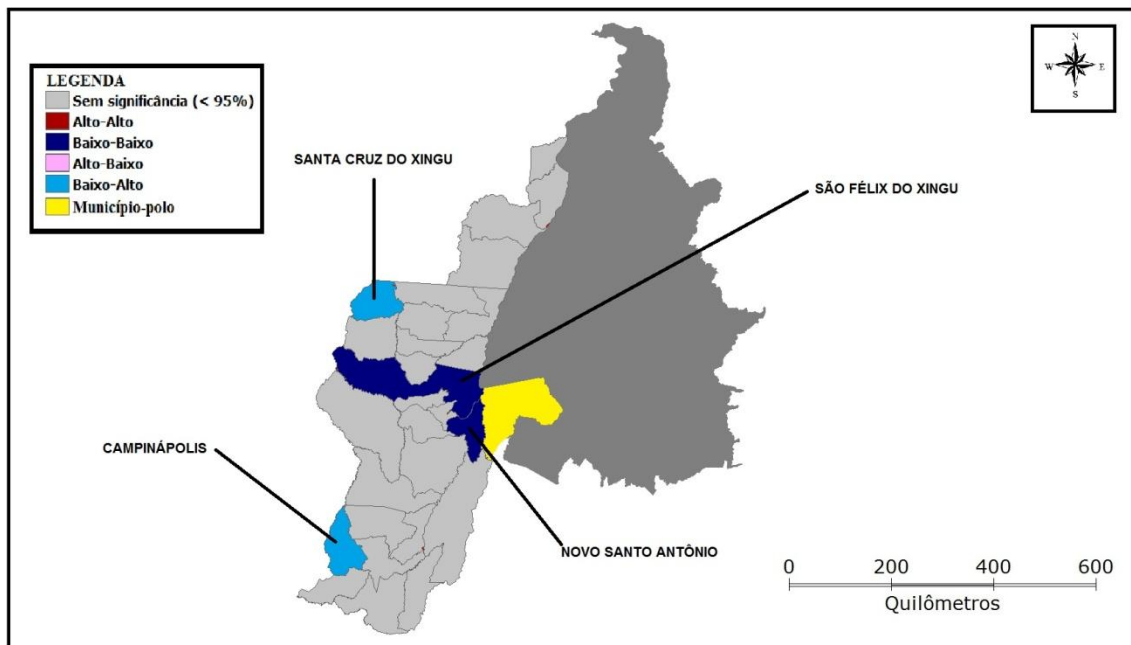


Fonte: Google Maps/DNIT. Elaboração própria.

Observa-se que as localidades mato-grossenses levam desvantagem em relação aos municípios do Estado do Pará. Apesar de o Estado do Mato Grosso compartilhar fronteira com o Tocantins, a ausência de uma ligação terrestre asfaltada dificulta a interação entre os municípios da região.

O próximo passo é submeter a força atrativa de Formoso do Araguaia para essas localidades com o intuito de detectar a ocorrência de interações significativas.

Ilustração 4: Identificação de agrupamentos municipais no Nordeste de Mato Grosso e na Microrregião de Conceição do Araguaia/PA a partir da Força Atrativa de Formoso do Araguaia – Agropecuária, acima de 95% de significância



I de Moran = -0.134, p = 0,133. Fonte: Elaboração própria.

O mapa coroplético acima mostra que as únicas significâncias apontadas são os dois vizinhos do polo tocantinense, São Félix do Araguaia e Novo Santo Antônio, que estão negativamente autocorrelacionados. Existem outros pontos que estão sob essas condições, tal como Campinápolis e Santa Cruz do Xingu, ambos no Estado de Mato Grosso.

O motivo desse cenário deve-se ao fraco desempenho econômico - produção agropecuária e renda média, dos municípios da mesorregião Noroeste de Mato Grosso, aspecto este diferente do que se nota em Formoso do Araguaia e localidades vizinhas tais como Lagoa da Confusão e Araguacu.

Após esta análise, realiza-se uma simulação que trata sobre a melhoria no tempo de acesso rodoviário. Tem-se como base para este cenário a proposta de asfaltamento dos oitenta e quatro quilômetros da

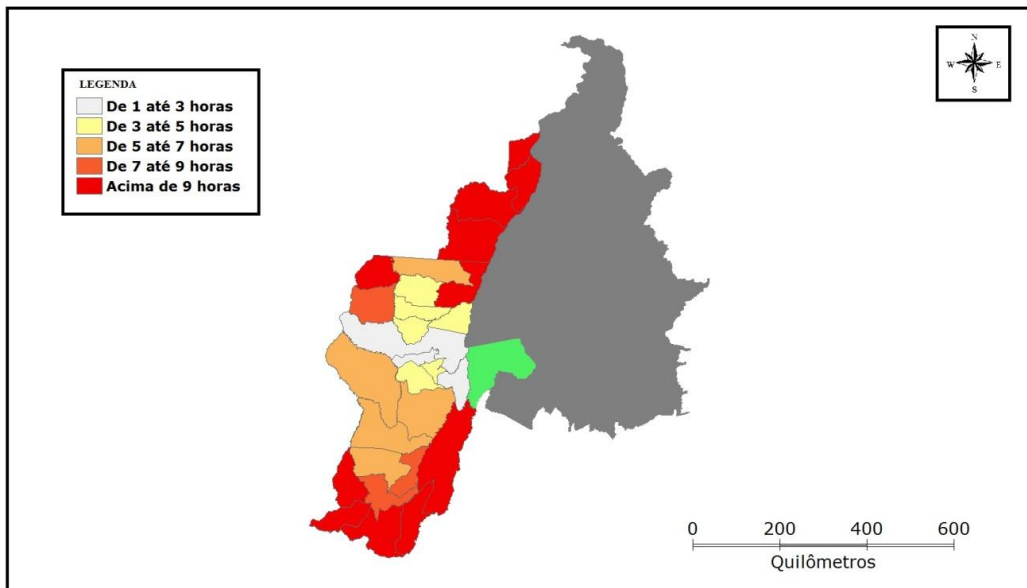
rodovia Transbananal – BR 242⁸, ligando Formoso do Araguaia/TO a São Félix do Araguaia/MT, além da construção de uma ponte sobre o Araguaia e demais rios.

Este projeto assemelha-se com a BR-174, conhecida como Manaus/AM -Boa Vista/RR, que passa no meio da reserva indígena Waimiri-Atroari. Essa rodovia não é trafegável a partir das vinte e duas horas, em todos os dias da semana, como forma de preservar tanto a vida selvagem na floresta amazônica, quanto a população indígena residente na área delimitada.

Através desta provável transformação, realiza-se uma simulação que trata a BR-242 e BR-158 no Mato Grosso como uma via asfaltada. O principal objetivo desta análise é verificar a ocorrência de agrupamentos espaciais com significância a partir do polo de Formoso do Araguaia nos municípios do Mato Grosso. Antes, com estas malhas rodoviárias, determina-se o novo tempo de deslocamento.

⁸ Esta rodovia passa pela Área Indígena do Araguaia, território protegido pela legislação brasileira.

Ilustração 5: Tempo de deslocamento em horas entre o polo de Formoso do Araguaia/TO e os municípios próximos localizados nos Estado de Mato Grosso e Tocantins com as rodovias pavimentadas

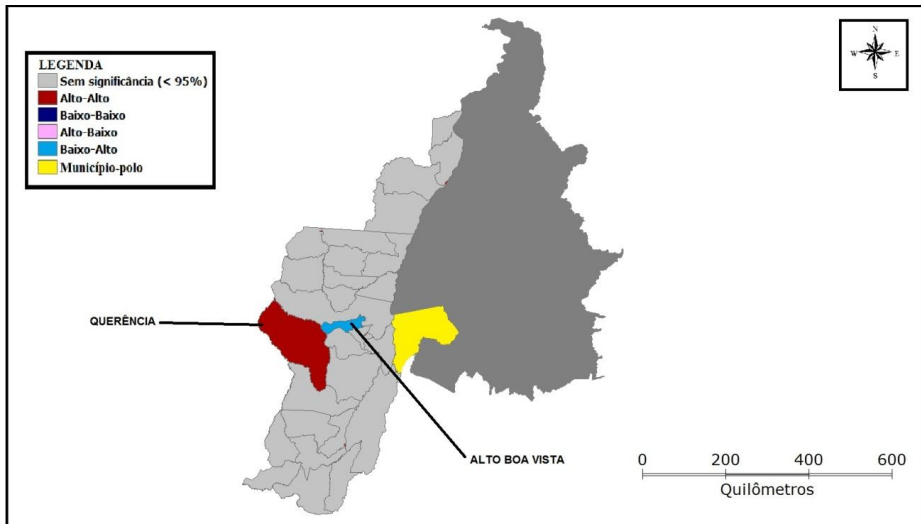


Fonte: Google Maps/DNIT. Elaboração própria.

Os municípios do Mato Grosso revertem o quadro anterior, obtendo vantagem no quesito tempo de deslocamento em relação às localidades paraenses. Em especial, São Félix do Xingu, Alto Boa Vista e Novo Santo Antônio são aqueles que possuem essa vantagem em relação aos demais.

O próximo passo é verificar se esta alteração amplia a área de interação promovida pelo município-polo de Formoso do Araguaia.

Ilustração 6: Identificação de agrupamentos municipais no Nordeste de Mato Grosso e na Microrregião de Conceição do Araguaia/PA a partir da Força Atrativa de Formoso do Araguaia, com as melhorias rodoviárias, acima de 95% de significância



I de Moran = 0.008, $p = 0,431$. Fonte: Elaboração própria.

Com as melhorias rodoviárias, não ocorre a formação de agrupamentos municipais com alta significância. Entretanto, apesar do pequeno impacto na região dos indicadores de associação espacial, verifica-se a existência de um ponto com significância positiva em relação à atração exercida por Formoso do Araguaia, que é a localidade de Querência, na microrregião de Canarana/MT.

Esse município possui um valor agropecuário maior do que Formoso do Araguaia, em torno de R\$ 195 000,00, diferente do que é observado em outras localidades, tal como Alto Boa Vista que, devido a sua baixa produção primária em relação aos demais – aproximadamente R\$ 23.000,00, torna-se um ponto de fraca atração com Formoso do Araguaia.

Verifica-se nessa ilustração a não ocorrência de mudanças no extremo sudeste do Pará, mesmo com as melhorias rodoviárias. Esse cenário ocorre devido à baixa produtividade agrícola desta região em comparação com as demais áreas analisadas, além do tempo de deslocamento, que segundo a simulação adotada, é maior do que em

relação à primeira análise. Nesse sentido, as melhorias rodoviárias não atuam diretamente na formação de um espaço econômico integrado.

Deve-se frisar que este trabalho é apenas uma simulação, pois existem outras importantes variáveis que não foram aplicadas nesta análise, tal como a mudança no cenário produtivo devido à melhoria rodoviária. Portanto, ressalta-se o resultado desta metodologia que aponta as oportunidades que podem surgir se tais obras rodoviárias forem concretizadas.

Considerações finais

A metodologia empregada neste trabalho demonstra até que ponto o município-polo de Formoso do Araguaia exerce a sua força polarizada. Esta análise permite compreender como se estrutura a relação espacial entre o Tocantins com os Estados vizinhos.

O Estado do Tocantins, representado pelo município de Formoso do Araguaia, consegue interagir com as outras localidades fora dos seus limites territoriais, exercendo polarização com três localidades do noroeste goiano. Por outro lado, não se verificam interações no Estado do Mato Grosso por causa das dificuldades de acesso entre ambas as partes, além da fraca produção agropecuária na maioria dos municípios mato-grossenses.

Aprofundando-se na relação entre Tocantins e Mato Grosso, realiza-se uma simulação baseada na pavimentação da rodovia Transbananal, que interliga Formoso do Araguaia/TO com São Félix do Xingu/MT, e a rodovia BR - 158. O objetivo desta análise é de caráter puramente imaginativo, pois se existisse essa estrada pavimentada, provavelmente haveria alterações na produção dos municípios desses Estados.

Os resultados da metodologia empregada apontam apenas o município de Querência/MT como um provável ponto de interação com o polo agropecuário do sudoeste tocantinense. Este resultado indica um provável caminho nas relações produtivas entre os Estados do Tocantins e Mato Grosso

Por fim, este estudo consiste em frisar a importância de criar políticas públicas voltadas para a integração regional no interior do Brasil. Para tanto, ressalta-se a necessidade de investimentos na melhoria das malha rodoviária e no potencial agrícola do bioma cerrado. Tem-se, como exemplo, os municípios do sudoeste do Tocantins, que se encontram com produção avançada por causa das ações governamentais nos anos 1970, que abriram uma área de intensa

atividade agropecuária. Por isso, políticas voltadas para desenvolvimento sustentável da produção primária devem ser executados, melhorando a infraestrutura e aumentando a rentabilidade produtiva sem comprometer a fauna e a flora do cerrado.

Referências

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

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.

LEITE, Leonardo de Magalhães; MAGALHÃES, Matheus Albergaria de. Transbordamentos espaciais nos municípios do Espírito Santo. **Texto para discussão nº19**. Vitória/ES: IJS, 2010.

OLIVEIRA, Thiago José Arruda de. **Interações produtivas no Estado do Tocantins: uma análise espacial**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Palmas/TO: UFT, 2012.

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

RAIA JÚNIOR, Archimedes Azevedo; SANTOS, Luciano. Análise espacial de dados geográficos: a utilização da *exploratory spatial data analysis* – ESDA para identificação de áreas críticas de acidentes de trânsito no município de São Carlos (SP). **Revista Sociedade & Natureza**. Uberlândia: 18(35), 97-107, dez. 2006.

SILVEIRA NETO, Raul da Mota. Crescimento e spillovers: a localização importa? Evidências para os estados brasileiros. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza/CE: v.32, n.Especial, pág. 524-545, novembro 2001.

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

TOCANTINS. Anuário estatístico do Estado do Tocantins. **Sistema estadual de Planejamento e Meio Ambiente**. Palmas: Diretoria de pesquisas e informações, 1997.

WAKIM, Vasconcelos Reis. **Valoração ambiental**: uso do método dose-resposta na mensuração do impacto na lucratividade da produção de arroz irrigado na microrregião de Formoso do Araguaia - TO. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional). Palmas/TO: UFT, 2010.