

ESTUDO DE ATRATIVIDADE: ANÁLISE SOCIOECONÔMICA PARA OS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE GOIÁS

OUTUBRO/2024



ESTUDO DE ATRATIVIDADE: ANÁLISE SOCIOECONÔMICA PARA OS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE GOIÁS

Goiânia

2024

GOVERNADOR DO ESTADO DE GOIÁS
Ronaldo Ramos Caiado

SECRETÁRIO DE ESTADO DA INFRAESTRUTURA
Pedro Henrique Ramos Sales

SUBSECRETÁRIA DE POLÍTICAS, PROGRAMAS E PARCERIAS DE INFRAESTRUTURA
Alessandra Luciano Carvalho

SUPERINTENDENTE DE PLANEJAMENTO DE OBRAS PÚBLICAS
Vinícius Oliveira Lemes

SUPERINTENDENTE DE EXECUÇÃO DE OBRAS PÚBLICAS
Patrícia Araújo Ferreira

EQUIPE

GERENTE DE PLANEJAMENTO DOS DISTRITOS AGROINDUSTRIAS
Patrícia Medeiros de Moraes Jardim

LÍDER DE ÁREA OU PROJETO
Beatriz Oliveira Leles de Faria

LÍDER DE ÁREA OU PROJETO
Vitor Cavalcante Azevedo

SEINFRA/GO. Secretaria de Estado da Infraestrutura – Goiás (GO).

Estudo de Atratividade: Análise Socioeconômica para os Municípios do Estado De Goiás, Secretaria de Estado da Infraestrutura, Estado de Goiás -- 1. ed. -- Goiânia: SEINFRA/GO, 2024.

APRESENTAÇÃO

Com o intuito de compreender e avaliar o cenário econômico e social de Goiás, foi elaborado um estudo de atratividade com foco na análise socioeconômica para os municípios do Estado. Desta forma, ao realizar essa análise, é possível identificar os fatores que tornam os municípios goianos atrativos para investimentos, desenvolvimento econômico e qualidade de vida da população, contribuindo para a elaboração de políticas públicas mais eficientes e direcionadas. A análise socioeconômica dos municípios do Estado de Goiás pode revelar oportunidades de crescimento, desafios a serem superados e áreas que necessitam de investimentos prioritários, subsidiando tomadas de decisão estratégicas, promovendo o desenvolvimento regional equilibrado e contribuindo para o progresso e bem-estar da população goiana. Além disso, ao identificar os setores econômicos com maior potencial de crescimento em cada município, orientando investimentos e políticas de desenvolvimento, é possível atrair investidores interessados em oportunidades de negócios nessas regiões, impulsionando o desenvolvimento econômico local, promovendo o equilíbrio do desenvolvimento regional e incentivando a distribuição mais igualitária de recursos e oportunidades entre os municípios do Estado de Goiás.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 2-1 - Mapa de localização dos Distritos Agroindustriais..... | 15 |
| Figura 3-1 – Fluxograma | 16 |
| Figura 4-1 - Índice de acessibilidade geográfica | 23 |
| Figura 4-2 - Corrplot - Matriz de Correlação Corrplot - Matriz de Correlação... | 24 |
| Figura 4-3 - Mapa de Atratividade Prevista pelo Modelo Gravitacional de Huff | 25 |
| Figura 4-4 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Agropecuária | 26 |
| Figura 4-5 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Agropecuária, com foco em Clusters de Alto-Alto..... | 26 |
| Figura 4-6 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Agropecuária, clusters . | 28 |
| Figura 4-7 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Indústria | 29 |
| Figura 4-8 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Indústria, com foco em Clusters de Alto-Alto..... | 29 |
| Figura 4-9 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Indústria, clusters | 31 |
| Figura 4-10 - Índice de Moran, avaliado para o PIB de Serviços | 32 |
| Figura 4-11 - Índice de Moran, avaliado para o PIB de Serviços, com foco em Clusters de Alto-Alto..... | 33 |
| Figura 4-12 - Índice de Moran, avaliado para o PIB de Serviços, clusters | 35 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Relação variável e peso | 22 |
|--|----|

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 7 |
| 1.1. OBJETIVO | 8 |
| 1.1.1. OBJETIVO GERAL | 8 |
| 1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 8 |
| 2. APRESENTAÇÃO DO CENÁRIO ATUAL..... | 8 |
| 2.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DESTES MUNICÍPIOS..... | 10 |
| 3. METODOLOGIA | 15 |
| 3.1. ÍNDICE DE MORAN..... | 16 |
| 3.2. MODELO GRAVITACIONAL DE HUFF | 18 |
| 4. ANÁLISE E RESULTADOS | 20 |
| 4.1. ÍNDICE DE ACESSIBILIDADE | 21 |
| 4.2. MODELO GRAVITACIONAL DE HUFF | 23 |
| 4.3. ÍNDICE DE MORAN..... | 25 |
| 4.3.1. Índice de Moran aplicado para a Agropecuária | 26 |
| 4.3.2. Índice de Moran aplicado para a Indústria | 29 |
| 4.3.3. Índice de Moran aplicado para Serviços | 32 |
| 4.3.4. Considerações finais..... | 36 |
| 5. CONCLUSÃO | 37 |
| REFERÊNCIAS..... | 38 |

1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de compreender e avaliar a situação econômica e social do estado de Goiás, um estudo de atratividade foi realizado, com foco na análise socioeconômica dos municípios do estado. Essa iniciativa visa identificar os fatores que tornam os municípios goianos atrativos para investimentos e desenvolvimento econômico.

A análise abrangeu diversos aspectos, como infraestrutura, indicadores de desenvolvimento humano e mercado de trabalho, entre outros. Ao examinar esses elementos é possível traçar um panorama detalhado da dinâmica socioeconômica das diferentes localidades.

Esse tipo de estudo é de grande relevância, pois pode subsidiar a elaboração de políticas públicas mais eficientes e direcionadas, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos goianos. Ao mapear oportunidades de crescimento, desafios a serem superados e áreas prioritárias para investimentos, o estudo fornece informações valiosas para a tomada de decisões estratégicas.

Compreender essas diferenças regionais é fundamental para promover o desenvolvimento equilibrado do estado. Políticas públicas precisam ser adaptadas às necessidades e potencialidades específicas de cada município, a fim de impulsionar o crescimento econômico e social de forma sustentável. Além disso, o estudo de atratividade pode identificar oportunidades de investimento ainda inexploradas.

Em resumo, o estudo de atratividade com enfoque na análise socioeconômica dos municípios de Goiás é uma ferramenta valiosa para subsidiar a tomada de decisões estratégicas, promover o desenvolvimento regional equilibrado e contribuir para o progresso e bem-estar da população do estado. Ao mapear o cenário socioeconômico de forma abrangente, esse estudo pode ser o ponto de partida para a implementação de políticas públicas mais efetivas e alinhadas às necessidades específicas de cada localidade.

1.1. OBJETIVO

1.1.1. OBJETIVO GERAL

Compreender e avaliar o cenário econômico e social dos municípios do Estado de Goiás por meio de um estudo de atratividade com análise socioeconômica. O objetivo principal é identificar os fatores que influenciam a atratividade dessas localidades para investimentos, desenvolvimento econômico e qualidade de vida da população, visando contribuir para o desenvolvimento regional equilibrado e sustentável.

1.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Identificar padrões de aglomeração ou dispersão dos indicadores socioeconômicos, de produção e sua influência na atratividade e desenvolvimento regional.
- II. Realizar a análise para detectar *clusters*¹ ou áreas com características semelhantes nos dados socioeconômicos dos municípios.
- III. Analisar a atratividade relativa dos centros urbanos e a área de influência de cada município, considerando variáveis como população, renda e acessibilidade geográfica.

2. APRESENTAÇÃO DO CENÁRIO ATUAL

Atualmente no estado de Goiás existem registrados 27 distritos agroindustriais, em atividade ou em implantação, em 23 cidades distintas, sendo eles:

1. Distrito Agroindustrial de **Abadiânia**
2. Distrito Agroindustrial de **Anápolis - DAIA**
3. Distrito Agroindustrial de **Aparecida de Goiânia – DAIAG**
4. Distrito Agroindustrial Norberto Teixeira – **DIANOT (Aparecida de Goiânia)**
5. Distrito Agroindustrial de **Bela Vista de Goiás**

¹ Clusters são concentrações geográficas de empresas e instituições interconectadas em campos específicos e correlatos que competem, mas também cooperam entre si (PORTER, 1998).

6. Distrito Agroindustrial de **Caldas Novas** - DAICAN
7. Distrito Minero-industrial de **Catalão** - DIMIC
8. Distrito Agroindustrial de **Goiás**
9. Distrito Agroindustrial de **Goianésia**
10. Distrito Agroindustrial de **Goianira** - DAIG
11. Distrito Agroindustrial de **Inhumas**
12. Distrito Agroindustrial de **Itumbiara** - DIAGRI
13. Distrito Agroindustrial de **Jussara**
14. Distrito Agroindustrial de **Luziânia** - DIAL
15. Distrito Agroindustrial de **Mineiros** - DAIM I e II
16. Distrito Agroindustrial de **Morrinhos**
17. Distrito Agroindustrial de **Orizona**
18. Distrito Agroindustrial de **Piracanjuba**
19. Distrito Agroindustrial de **Pontalina** - DAIPO
20. Distrito Agroindustrial de **Porangatu**
21. Distrito Agroindustrial de **Rio Verde** - DARV I e II
22. Distrito Agroindustrial de **Rubiataba**
23. Distrito Agroindustrial de **Senador Canedo** - DASC
24. Distrito Industrial de **Senador Canedo** - DISC
25. Distrito Agroindustrial de **Uruaçu** - DAIU

2.1. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DESTES MUNICÍPIOS

- Abadiânia: Está localizado no Leste Goiano, com uma população de 17.232 pessoas, e a área territorial de 1.044,56 km². Possui um Produto Interno Bruto (PIB) de R\$ 399.760,20 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.404,37 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.337.232,34. A cidade possui ao todo 6 rodovias, sendo 4 estaduais e 2 federais.
- Anápolis: Está localizado no Centro Goiano, com uma população de 398.869 pessoas, e a área territorial de 935,67 km². Possui um PIB de R\$ 14.776.807,6 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.411,59 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.347.582,96. A cidade possui ao todo 6 rodovias, sendo 3 estaduais e 3 federais, 2 ferrovias e possui 1 aeroporto.
- Aparecida de Goiânia: Está localizado no Centro Goiano, com uma população de 527.796 pessoas, e a área territorial de 279,95 km². Possui um PIB de R\$ 14.410.068,7 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.414,74 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.369.006,52. A cidade possui ao todo 3 rodovias, sendo 2 estaduais e 1 federal.
- Bela Vista de Goiás: Está localizado no Centro Goiano, com uma população de 34.445 pessoas, e a área territorial de 1.274,03 km². Possui um PIB de R\$ 1.327.583,9 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.400,45 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.361.734,92. A cidade possui ao todo 5 rodovias, sendo 4 estaduais e 1 federal.
- Caldas Novas: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de 98.622 pessoas, e a área territorial de 1.608,52 km². Possui um PIB de

R\$ 2.762.513,9 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.383,00 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.377.695,36. A cidade possui ao todo 4 rodovias, sendo 3 estaduais e 1 federal.

- Catalão: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de 114.427 pessoas, e a área territorial de 3.826,37 km². Possui um PIB de R\$ 8.058.642,3 e o setor predominante de mercado é o da Indústria. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.351,15 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.360.421,85. A cidade possui ao todo 10 rodovias, sendo 8 estaduais e 2 federais, 1 ferrovia.
- Goiás: Está localizado no Noroeste Goiano, com uma população de 24.071 pessoas, e a área territorial de 3.108,42 km². Possui um PIB de R\$ 705.053,9 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.466,25 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.391.824,66. A cidade possui ao todo 3 rodovias, sendo 2 estaduais e 1 federal.
- Goianésia: Está localizado no Centro Goiano, com uma população de: 73.707 pessoas, e a área territorial de: 1.547,32 km². Possui um PIB de R\$ 1.675.021,6 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.434,72 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.339.573,28. A cidade possui ao todo 4 rodovias, sendo 3 estaduais e 1 federal, 1 ferrovia.
- Goianira: Está localizado no Centro Goiano, com uma população de 71.916 pessoas, e a área territorial de 213,77 km². Possui um PIB de R\$ 967.898,6 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.424,94 e uma distância média de centros urbanos,

em metros, de aproximadamente 1.368.204,40. A cidade possui ao todo 5 rodovias, sendo 5 estaduais.

- Inhumas: Está localizado no Centro Goiano, com uma população de 52.204 pessoas, e a área territorial de: 614,89 km². Possui um PIB de R\$ 1.273.314,0 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.430,89 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.368.098,05. A cidade possui ao todo 5 rodovias, sendo 5 estaduais.
- Itumbiara: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de 107.970 pessoas, e a área territorial de 2.447,01 km². Possui um PIB de R\$ 4.642.513,2 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.404,81 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.426.016,11. A cidade possui ao todo 6 rodovias, sendo 4 estaduais e 2 federais.
- Jussara: Está localizado no Noroeste Goiano, com uma população de: 19.620 pessoas, e a área territorial de: 4.092,34 km². Possui um PIB de R\$ 631.132,5 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.517,76 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.440.329,31. A cidade possui ao todo 3 rodovias, sendo 2 estaduais e 1 federal.
- Luziânia: Está localizado no Leste Goiano, com uma população de 209.129 pessoas, e a área territorial de 3.962,11 km². Possui um PIB de R\$ 4.931.984,5 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.377,66 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.324.205,33. A cidade possui ao todo 4 rodovias, sendo 3 estaduais e 1 federal, 1 ferrovia.
- Mineiros: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de 70.081 pessoas, e a área territorial de 9.042,84 km². Possui um PIB de R\$

2.990.580,2 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.566,19 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.562.975,58. A cidade possui ao todo 7 rodovias, sendo 6 estaduais e 1 federal.

- Morrinhos: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de 51.351 pessoas, e a área territorial de: 2.846,30 km². Possui um PIB de R\$ 1.676.168,7 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.399,07 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.395.314,26. A cidade possui ao todo 7 rodovias, sendo 6 estaduais e 1 federal.
- Orizona: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de: 16.399 pessoas, e a área territorial de 1.971,27 km². Possui um PIB de R\$ 879.873,8. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.376,63 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.343.301,23. A cidade possui ao todo 4 rodovias, sendo 4 estaduais, 1 ferrovia.
- Piracanjuba: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de 24.883 pessoas, e a área territorial de 2.374,23 km². Possui um PIB de R\$ 1.163.040,8. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.398,84 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.375.982,27. A cidade possui ao todo 6 rodovias, sendo 5 estaduais e 1 federal.
- Pontalina: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de 18.309 pessoas, e a área territorial de 1.434,29 km². Possui um PIB de R\$ 671.984,8. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.416,69 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.402.075,80. A cidade possui ao todo 4 rodovias, sendo 4 estaduais.
- Porangatu: Está localizado no Norte Goiano, com uma população de 44.317 pessoas, e a área territorial de 4.825,29 km². Possui um PIB de

R\$ 1.289.962,8 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.478,16 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.329.592,51. A cidade possui ao todo 7 rodovias, sendo 6 estaduais e 1 federal, 1 ferrovia.

- Rio Verde: Está localizado no Sul Goiano, com uma população de 225.696 pessoas, e a área territorial de 8.374,26 km². Possui um PIB de R\$ 14.526.790,2 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.478,35 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.475.133,60. A cidade possui ao todo 8 rodovias, sendo 7 estaduais e 1 federal.
- Rubiataba: Está localizado no Centro Goiano, com uma população de 19.788 pessoas, e a área territorial de 750,66 km². Possui um PIB de R\$ 517.105,4 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.462,66 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.366.599,38. A cidade possui ao todo 4 rodovias, sendo 4 estaduais.
- Senador Canedo: Está localizado no Centro Goiano, com uma população de: 155.635 pessoas, e a área territorial de: 247,01 km². Possui um PIB de R\$ 3.907.779,1 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.410,54 e uma distância média de centros urbanos, em metros, de aproximadamente 1.360.773,68. A cidade possui ao todo 6 rodovias, sendo 6 estaduais, 1 ferrovia.
- Uruaçu: Está localizado no Norte Goiano, com uma população de 42.546 pessoas, e a área territorial de 2.142,48 km². Possui um PIB de R\$ 1.169.974,6 e o setor predominante de mercado é o de Serviços. Está a uma distância média de portos públicos (em metros) de aproximadamente 1.448,35 e uma distância média de centros urbanos,

em metros, de aproximadamente 1.329.386,17. A cidade possui ao todo 3 rodovias, sendo 1 estadual e 2 federais e 1 ferrovia.

Conforme apresentado no subcapítulo 2.1, atualmente, existem 26 distritos agroindustriais implantados, para melhor compreensão geográfica destes apresenta-se a Figura 2-1.

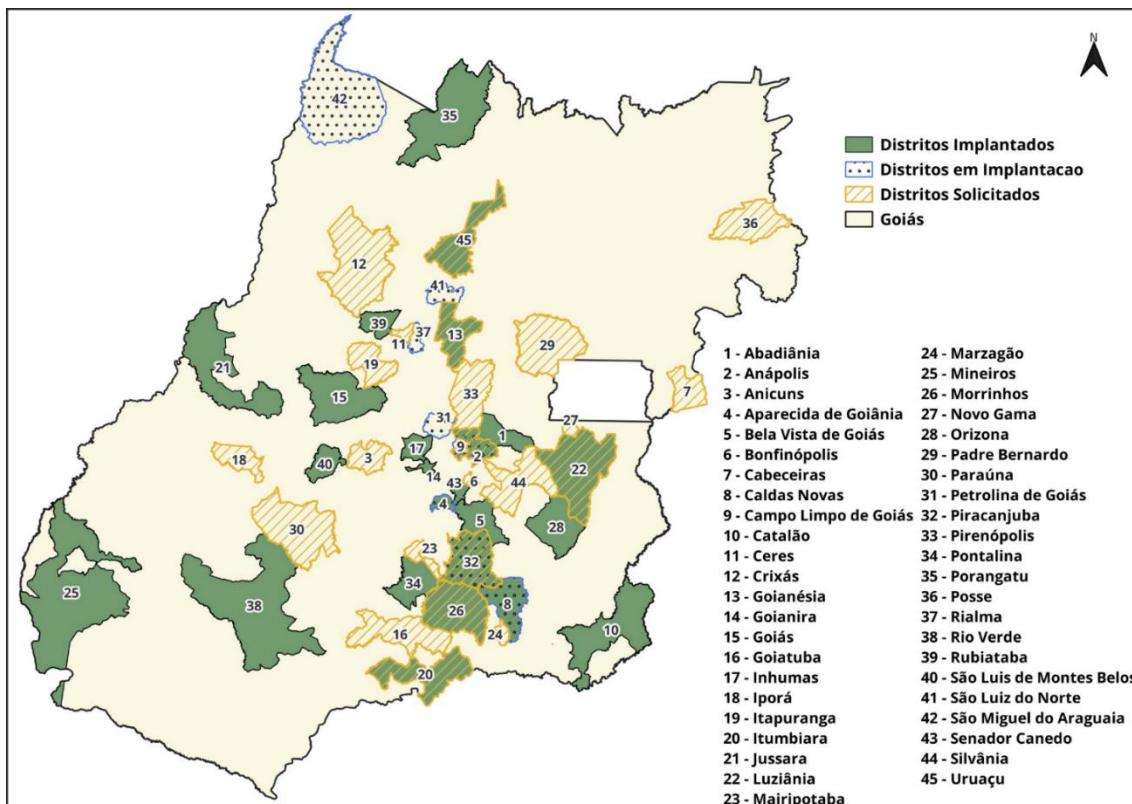


Figura 2-1 - Mapa de localização dos Distritos Agroindustriais

Dos municípios com distritos implantados, 19 possuem como setor de mercado principal o setor de serviços, 3 o setor agropecuário e 1 o de indústria.

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para este estudo seguiu as etapas apresentadas na Figura 3-1, foi realizada a coleta de dados socioeconômicos e demográficos dos municípios do Estado de Goiás, garantindo a obtenção de informações precisas e confiáveis. E foram aplicados dois métodos: Índice de Moran e Modelo Gravitacional de Huff.

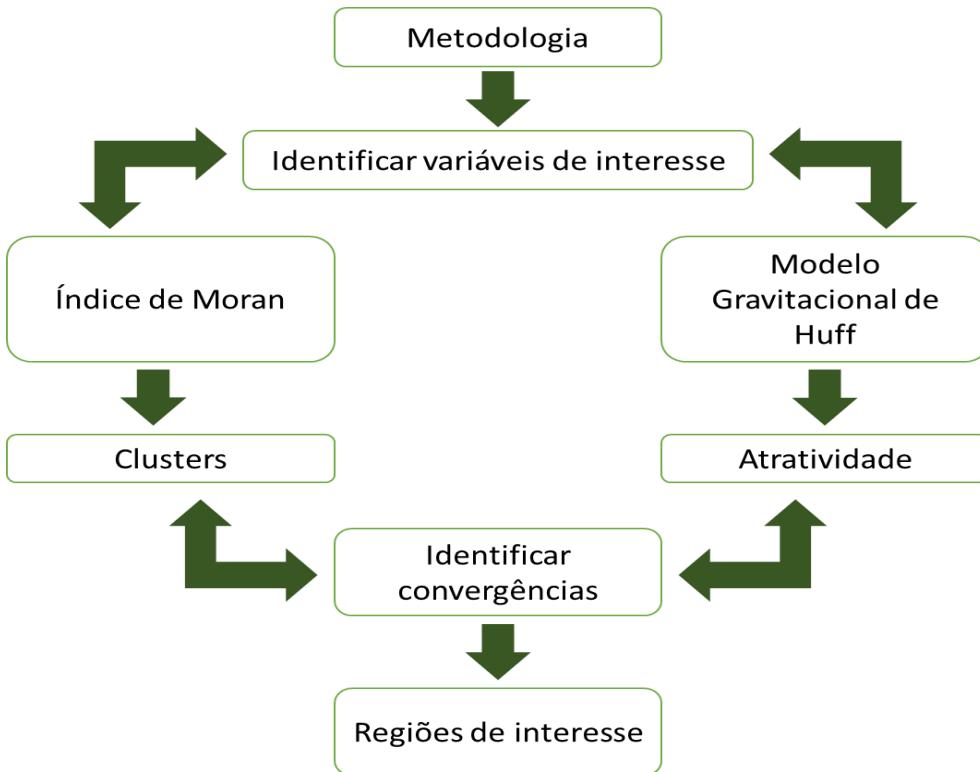


Figura 3-1 – Fluxograma

3.1. ÍNDICE DE MORAN

O Índice de Moran é uma estatística usada para medir a autocorrelação espacial em dados geográficos. Em outras palavras, ele avalia se um padrão espacial é aleatório, agrupado ou disperso. Desenvolvido por Patrick Alfred Pierce Moran em 1950, o índice é amplamente utilizado em geografia, economia, epidemiologia e outras áreas que lidam com dados espaciais. Indicadores globais de autocorrelação espacial, como o Índice de Moran, fornecem um único valor que mede a associação espacial para todo o conjunto de dados, caracterizando a região de estudo como um todo.

Quando lidamos com muitas áreas, é muito provável que ocorram diferentes regimes de associação espacial, onde a dependência espacial é ainda mais pronunciada. Para captar essas variações locais na autocorrelação, usamos o Índice de Moran Local (LISA). O LISA permite identificar clusters espaciais e *outliers*², oferecendo uma visão detalhada da estrutura espacial dos dados.

O LISA é dado pela Equação 01:

² Valores que se distanciam significativamente do restante de um conjunto de dados (MORETTIN e BUSSAB, 2017)

$$I_I = \frac{Z_i \cdot W_{Zi}}{\sigma^2} \quad (01)$$

Em que:

Z_i é o valor do desvio do objeto i em relação à média;

W_{Zi} é o valor médio dos desvios dos objetos vizinhos de i ; e

σ^2 é a variância da distribuição de valores dos desvios.

Aplicada a equação 01, pode se gerar através de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) o *Local Indicators of Spatial Association* (LISA Map). Na geração do LISA Map a avaliação da significância é feita comparando os valores de LISA obtido com uma série de valores obtidos por meio de permutações dos valores dos atributos dos vizinhos (número de permutações definida pelo usuário), sob a hipótese nula (não existência de autocorrelação espacial).

Uma vez determinada à significância estatística do LISA, é útil gerar um mapa indicando as regiões que apresentam correlação local significativamente diferente do resto dos dados. Os valores do LISA são classificados em não significantes e mais três grupos:

- Não Significantes;
- Significância acima de 95%;
- Significância acima de 99%; e
- Significância acima de 99,9%.

Para este estudo, foi utilizado o Moran Map, uma ferramenta visual semelhante ao LISA Map, que representa a autocorrelação espacial identificada através do LISA numa significância maior que 95%. O Moran Map combina a análise estatística com a representação geográfica, facilitando a identificação e interpretação de padrões espaciais em um conjunto de dados geográficos. Ele destaca as áreas de interesse, mostrando onde valores semelhantes ou dissimilares estão agrupados. E diferente do LISA Map, este modelo é classificado em não significante e outros quatro grupos (DRUCK, CARVALHO, et al., 2004; MARQUES, 2009; MARCONATO, MORO, et al., 2020):

- Agrupamento Alto-Alto (AA): Unidades espaciais com valores altos para a variável de interesse, rodeadas por unidades espaciais que apresentam valores também altos (primeiro quadrante). Isso indica que a variável analisada é relevante não apenas para um município em questão, mas para toda a região em análise, identificando regiões com características semelhantes.
- Agrupamento Baixo-Baixo (BB): Unidades espaciais que mostram valores baixos, circundadas por unidades espaciais que apresentam valores também baixos (terceiro quadrante). Neste caso, a variável analisada não é relevante nem para o município em questão, nem para os municípios vizinhos.
- Agrupamento Alto-Baixo (AB): Unidades espaciais com alto valor para a variável de interesse, cercadas por unidades espaciais com baixo valor (quarto quadrante). Isso indica que, no município analisado, a variável tem um alto valor, mas os municípios vizinhos não são relevantes.
- Agrupamento Baixo-Alto (BA): Unidades espaciais com baixo valor para a variável de interesse, circundadas por unidades espaciais com alto valor (segundo quadrante). Isso indica que, para os municípios vizinhos, a variável é altamente relevante, mas não é relevante para o município analisado.

O Índice de Moran é uma ferramenta poderosa para explorar e entender padrões espaciais em diversos campos, ajudando a identificar e quantificar a estrutura espacial de fenômenos geográficos. A aplicação do Índice de Moran e do Moran Map neste estudo permite uma análise detalhada da distribuição espacial do PIB por setor econômico, fornecendo *insights* valiosos para a atratividade e o desenvolvimento regional.

3.2. MODELO GRAVITACIONAL DE HUFF

O Modelo Gravitacional de Huff é uma ferramenta amplamente utilizada para prever a atratividade e a probabilidade de escolha de locais de varejo, como lojas e shopping centers, com base na acessibilidade espacial e na atratividade dos locais. Este modelo baseia-se na ideia de que a atratividade de um local para consumidores é proporcional à sua atratividade (medida por fatores como

tamanho ou variedade de produtos) e inversamente proporcional à distância (ou tempo de viagem) entre o consumidor e o local. Em outras palavras, quanto maior a população das áreas e menor a distância entre elas, maior será o volume de comércio. Este modelo é frequentemente utilizado para prever padrões de comércio e migração.

A probabilidade P_{ij} de um consumidor na zona i escolher o local j é dada pela Equação 02:

$$P_{ij} = \frac{A_j / D_{ik}^b}{\sum_1^N \left(\frac{A_k}{D_{ik}^b} \right)} \quad (02)$$

Onde,

- P_{ij} é a probabilidade de um consumidor na zona i escolher o local j ;
- A_j é a atratividade do local j (por exemplo, tamanho da loja, variedade de produtos etc.);
- D_{ij} é a distância ou tempo de viagem entre a zona i e o local j ;
- b é um parâmetro que controla a sensibilidade à distância
- N é o número total de locais considerados.

São componentes do modelo:

- Atratividade A_j : Pode incluir fatores como a área do local, número de lojas, variedade de produtos, preço, qualidade, e serviços oferecidos. A definição de atratividade pode variar dependendo do contexto do estudo.
- Distância D_{ij} : Geralmente medida em termos de distância geográfica ou tempo de viagem. Pode ser ajustada para refletir diferentes modos de transporte e condições de trânsito.
- Parâmetro de Sensibilidade à Distância b : Determina como a distância afeta a probabilidade de escolha. Um valor maior deste parâmetro indica que a distância tem um impacto maior na redução da probabilidade de escolha.

São limitações para este modelo:

- Assunção de Homogeneidade: Supõe que todos os consumidores têm preferências e comportamentos semelhantes.
- Dependência da Qualidade dos Dados: Resultados precisos dependem da qualidade dos dados sobre atratividade e distância.
- Ignora Fatores Qualitativos: Não leva em conta fatores subjetivos e qualitativos que podem influenciar a escolha do consumidor.

O Modelo Gravitacional de Huff é uma ferramenta poderosa para prever comportamentos espaciais de consumidores e tem sido amplamente adotado em estudos de geografia econômica, planejamento urbano e marketing. Ao integrar variáveis de atratividade e acessibilidade, o modelo oferece uma abordagem sistemática para entender e otimizar a localização de pontos de varejo e serviços.

Neste estudo, foi utilizado o Modelo Gravitacional de Huff para analisar a atratividade dos centros urbanos e a área de influência de cada município, considerando variáveis como população, renda e área territorial. A fórmula do modelo foi adaptada para prever o fluxo de pessoas, bens ou serviços entre diferentes locais, com base na população das áreas e na distância entre elas. Assim, é possível estimar a atratividade relativa de cada área e prever para onde o fluxo será maior, o que pode ser útil em diversas áreas, como planejamento urbano, distribuição de recursos e estratégias de marketing.

O modelo foi empregado para delimitar áreas de influência, identificando zonas de atração ao redor de cada estabelecimento e representando as regiões geográficas com maior probabilidade de atrair clientes. Esta análise é essencial para decisões estratégicas no planejamento e desenvolvimento regional, otimizando a alocação de recursos e a implementação de políticas públicas e estratégias de mercado.

4. ANÁLISE E RESULTADOS

Durante a identificação das variáveis que exercem influência econômica nos municípios, observou-se os seguintes dados sociodemográficos:

- a. População (IBGE, 2022);

- b. PIB (IBGE, 2022);
- c. Número de Empresas (CEMPRE, 2020);
- d. Pessoal ocupado (CEMPRE, 2020);
- e. Extensão territorial (IBGE, 2022);

Os dados de PIB foram analisados seguindo os setores da economia aos quais cada Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) está inserido: Primário, Secundário e Terciário.

Além disso, foram coletados dados de números de rodovias (estaduais e federais), ferrovias, aeródromos, a distância dos principais portos “públicos” e distância dos centros urbanos para a definição de um índice de acessibilidade.

Ainda foram utilizados os dados do estudo de atratividade baseado nos componentes de infraestrutura, dos distritos já existentes, o método usado nesta análise foi o *Preference Ranking Organization Method For Enrichment Evaluations II* (PROMETHE II). Todos os dados foram normalizados, para que ficassem na mesma escala de medidas.

Foi realizado um processo analítico abrangente utilizando o software R, que incluiu o cálculo do índice de acessibilidade, uma análise exploratória dos dados, a aplicação do modelo gravitacional de Huff para previsões, e uma análise espacial utilizando o software TerraView, resultando na obtenção do Índice de Moran.

4.1. ÍNDICE DE ACESSIBILIDADE

O índice de acessibilidade foi calculado para que houvesse em dados concisos e valores a acessibilidade geográfica de cada cidade, desta forma obteve-se informações como: Distância Média de portos públicos (em metros), distância média de regiões metropolitanas (em metros), área territorial, quantidade de rodovias federais e estaduais (simples e duplas), quantidade de ferrovias e quantidade de aeroportos.

Após coletar esses dados, eles foram normalizados usando o método Escala Mín-Máx (Equação 03) visto que não possuem as mesmas unidades de medidas.

$$X_{norm} = \frac{X - X_{máx}}{X_{máx} - X_{mín}} \quad (03)$$

Usou-se uma soma simples, (Equação 04) multiplicando cada variável pelo seu peso para chegar a um número final.

$$\text{Índice de Acessibilidade} = \sum (\text{Variável} \times \text{peso}) \quad (04)$$

As variáveis e seus pesos estão descritos no Quadro 1, e o mapa temático (Figura 4-1) mostra os resultados encontrados.

| Variável | Peso | Definição |
|---|-------|--|
| Distância Média de portos públicos (em metros) | 0,125 | Distância média do município aos principais portos brasileiros |
| Distância média de regiões metropolitanas (em metros) | 0,15 | Distância média as principais regiões metropolitanas do país |
| Quantidade de Rodovia Federal Simples | 0,1 | Quantidade de rodovias federais, coletadas a partir do Sistema Nacional de Viação. |
| Quantidade de Rodovia Federal Duplicada | 0,15 | |
| Quantidade de Rodovia Estadual Simples | 0,1 | Quantidade de rodovias estaduais coletadas a partir do Sistema Rodoviário do Estado de Goiás |
| Quantidade de Rodovia Estadual Duplicada | 0,15 | |
| Quantidade de ferrovias | 0,125 | Coletadas quantidades de ferrovias públicas |
| Quantidade de aeroportos | 0,1 | Coletadas quantidades de aeroportos públicos |

Quadro 1 - Relação variável e peso

Os valores escolhidos para cada variável consideram a relevância e o impacto relativo de cada uma dessas variáveis no contexto da acessibilidade que foi medida.

- Distância Média de Portos Públicos e Regiões Metropolitanas: A proximidade a portos públicos e áreas metropolitanas geralmente indica maior acessibilidade, pois essas áreas tendem a ser centros de atividade econômica e transporte.
- Quantidade de Rodovias e Ferrovias: O número de rodovias (federal e estadual) e ferrovias disponíveis impacta diretamente na facilidade de

deslocamento e transporte de mercadorias e pessoas. As rodovias duplicadas podem ser particularmente importantes devido à capacidade de transporte mais eficiente.

- Quantidade de Aeroportos: A presença de aeroportos facilita o acesso aéreo e conecta uma região com outras áreas, nacional e internacionalmente. Embora a acessibilidade aérea possa não ser tão frequente quanto o acesso rodoviário ou ferroviário, ainda é uma consideração importante.

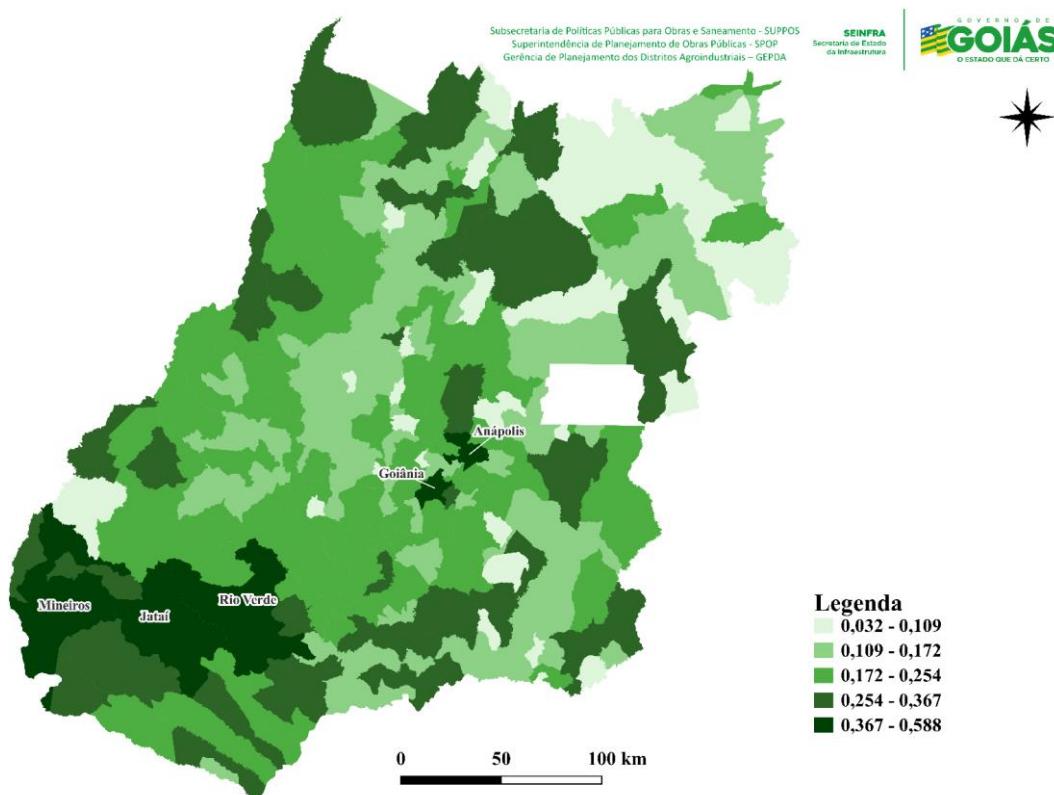


Figura 4-1 - Índice de acessibilidade geográfica

Avaliado pela Figura 4-1 conclui-se que, os municípios que apresentaram maior acessibilidade geográfica foram: Goiânia, Anápolis, Rio Verde, Jataí e Mineiros.

4.2. MODELO GRAVITACIONAL DE HUFF

Neste estudo utilizando o *software R*, foram selecionadas inicialmente apenas as cidades que possuem distritos. Uma análise exploratória da matriz de correlação foi conduzida utilizando um *Correlation Plot* (*corrplot*), uma

ferramenta visual que facilita a identificação rápida das correlações mais significativas entre variáveis. Os resultados desta análise estão representados na Figura 4-2:

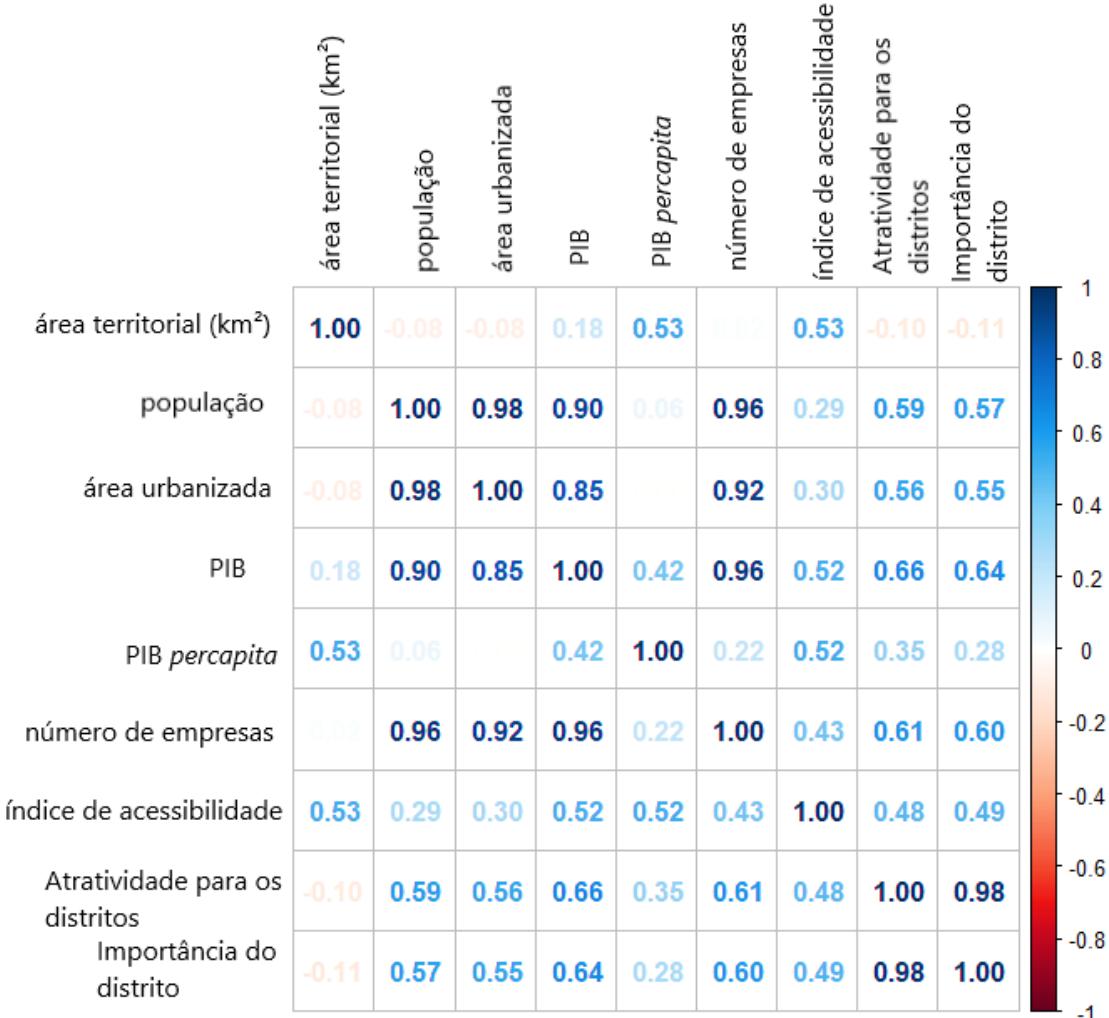


Figura 4-2 - Corrplot - Matriz de Correlação Corrplot - Matriz de Correlação

Observou-se que ao considerar a "importância dos distritos" como variável principal, correlações significativas foram identificadas com população, área urbanizada, PIB e número de empresas. Utilizando essas variáveis, aplicou-se o modelo gravitacional de Huff para prever a atratividade das demais cidades do estado.

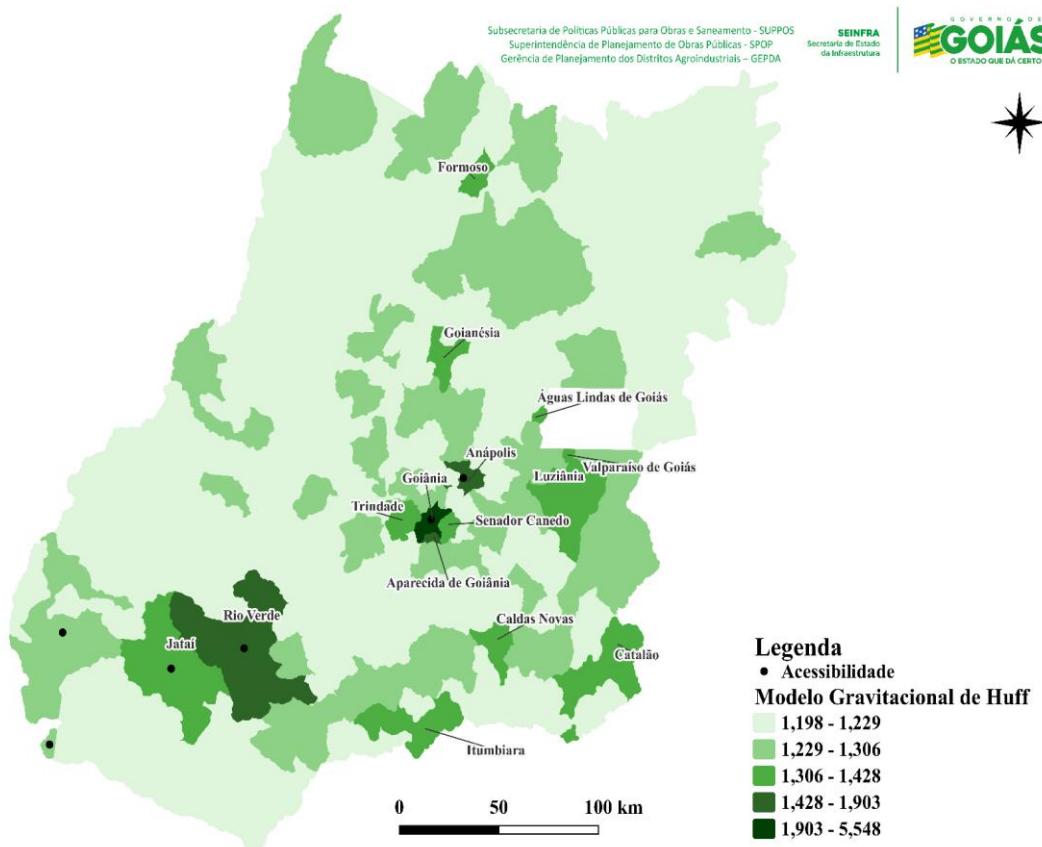


Figura 4-3 - Mapa de Atratividade Prevista pelo Modelo Gravitacional de Huff

O modelo previu que as cidades mais atrativas seriam: **Águas Lindas de Goiás, Anápolis, Aparecida de Goiânia, Caldas Novas, Catalão, Formoso, Goianésia, Goiânia, Itumbiara, Jataí, Luziânia, Rio Verde, Senador Canedo, Trindade e Valparaíso de Goiás**. Contudo, se confrontar os resultados deste modelo com o índice de acessibilidade, constatou-se que Formoso, Trindade, Aparecida de Goiânia, Goianésia, Águas Lindas de Goiás, Valparaíso de Goiás e Senador Canedo não são considerados acessíveis.

No entanto, considerando que Aparecida de Goiânia e Senador Canedo já possuem um Distrito Agroindustrial, essas cidades podem ser desconsideradas.

4.3. ÍNDICE DE MORAN

Neste estudo foi utilizado como ferramenta o software Terra View e como dados para a análise espacial o Produto Interno Bruto, separado por setores de mercado: Indústria, Serviços e Agropecuária. O Índice de Moran é uma métrica

importante na análise socioeconômica dos municípios de Goiás, pois permite identificar e quantificar a existência de autocorrelação espacial entre as variáveis analisadas. O MoranMap foi a abordagem utilizada para identificar a formação de *clusters* espaciais significativos.

4.3.1. Índice de Moran aplicado para a Agropecuária

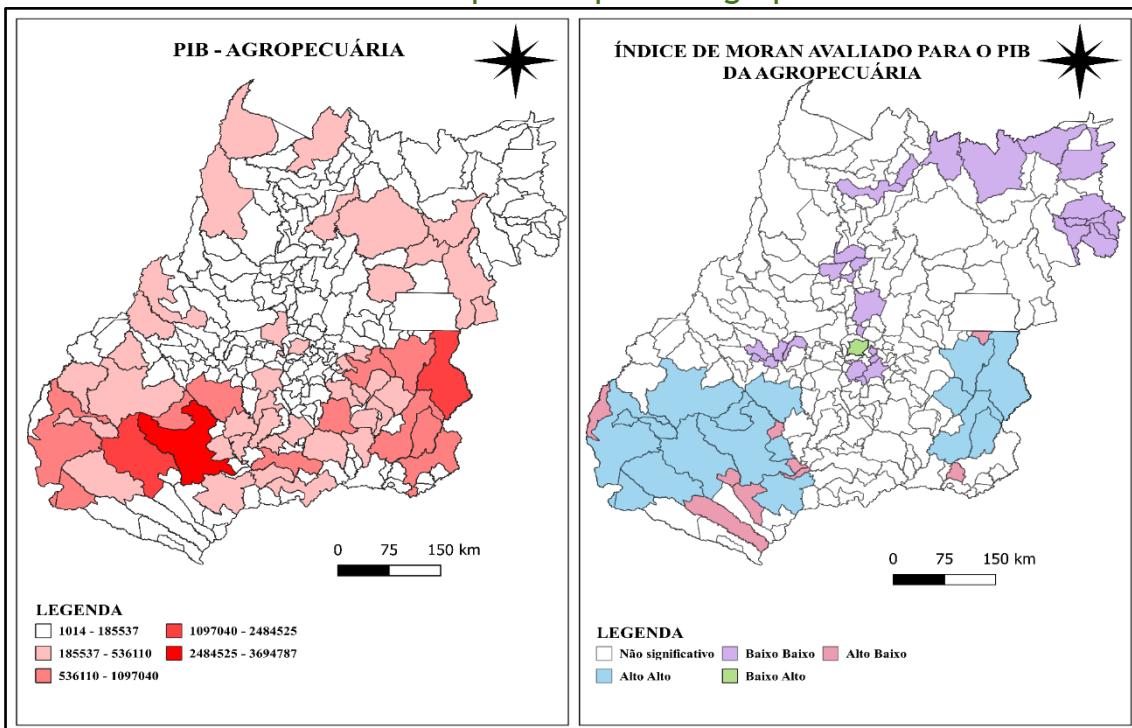


Figura 4-4 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Agropecuária

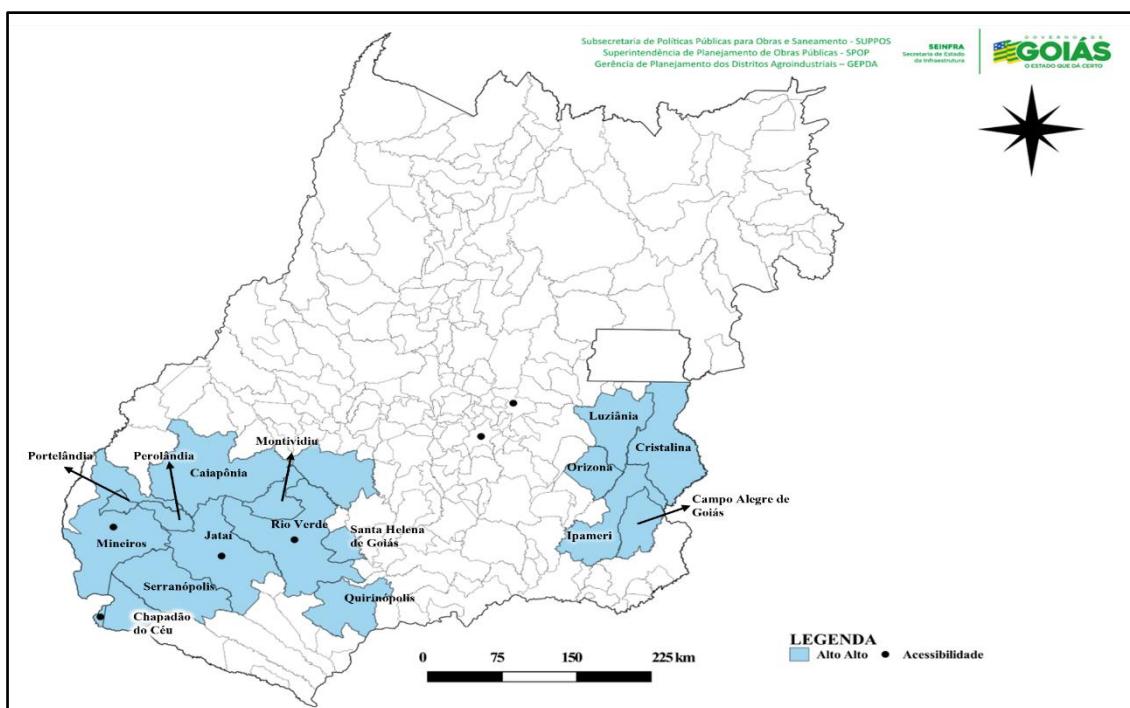
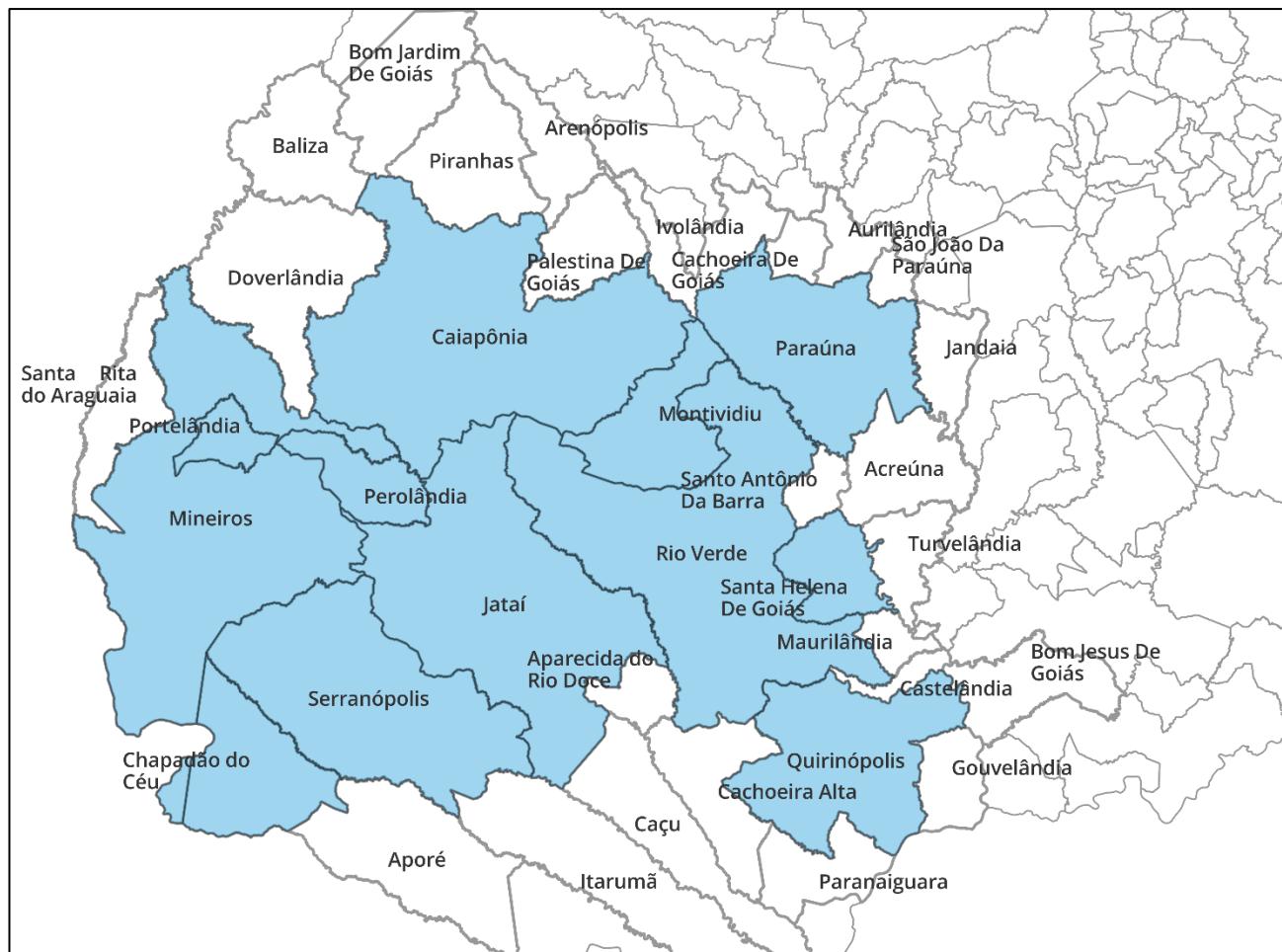


Figura 4-5 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Agropecuária, com foco em Clusters de Alto-Alto



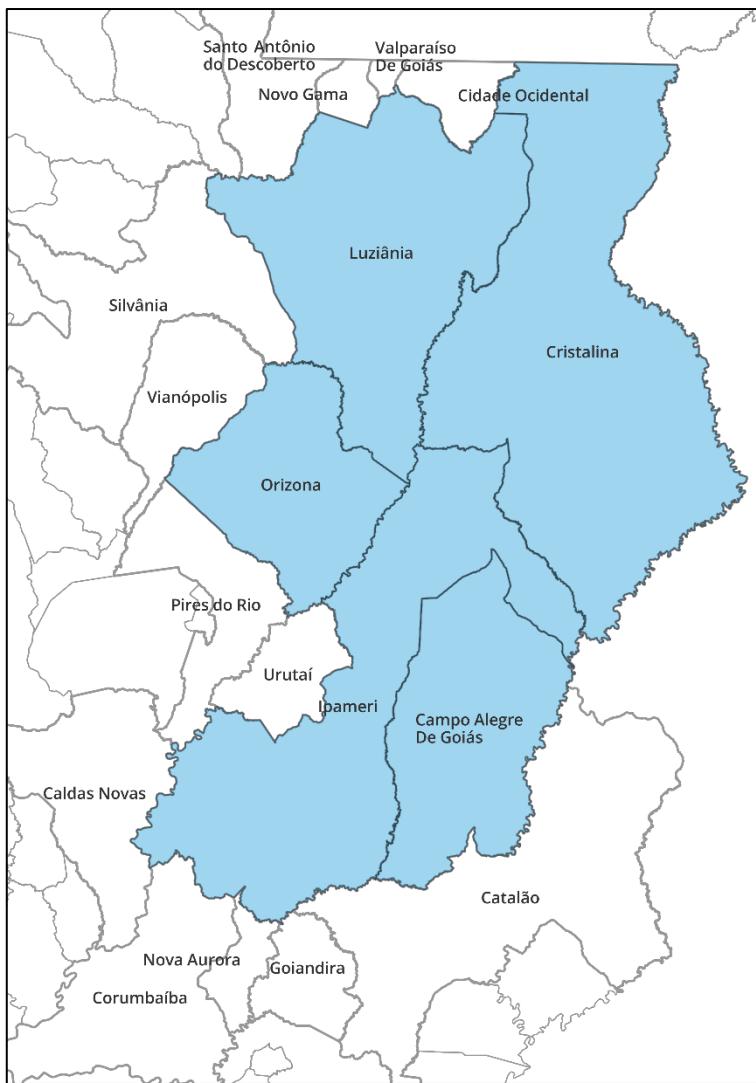


Figura 4-6 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Agropecuária, clusters

No que se refere ao setor agropecuário, o PIB do estado de Goiás em 2022 foi de R\$ 42.437.487,32. Dentre os municípios, Rio Verde se destacou com o maior PIB agropecuário, registrando R\$ 3.694.786,75.

Ao analisar a Figura 4-4, é possível identificar a formação de clusters espaciais que indicam a presença de municípios com características semelhantes e positivas em relação à variável do PIB agropecuário. Na Figura 4-5 é possível notar agrupamentos de municípios, que sugere que essas regiões possuem uma forte vocação para essa atividade.

4.3.2. Índice de Moran aplicado para a Indústria

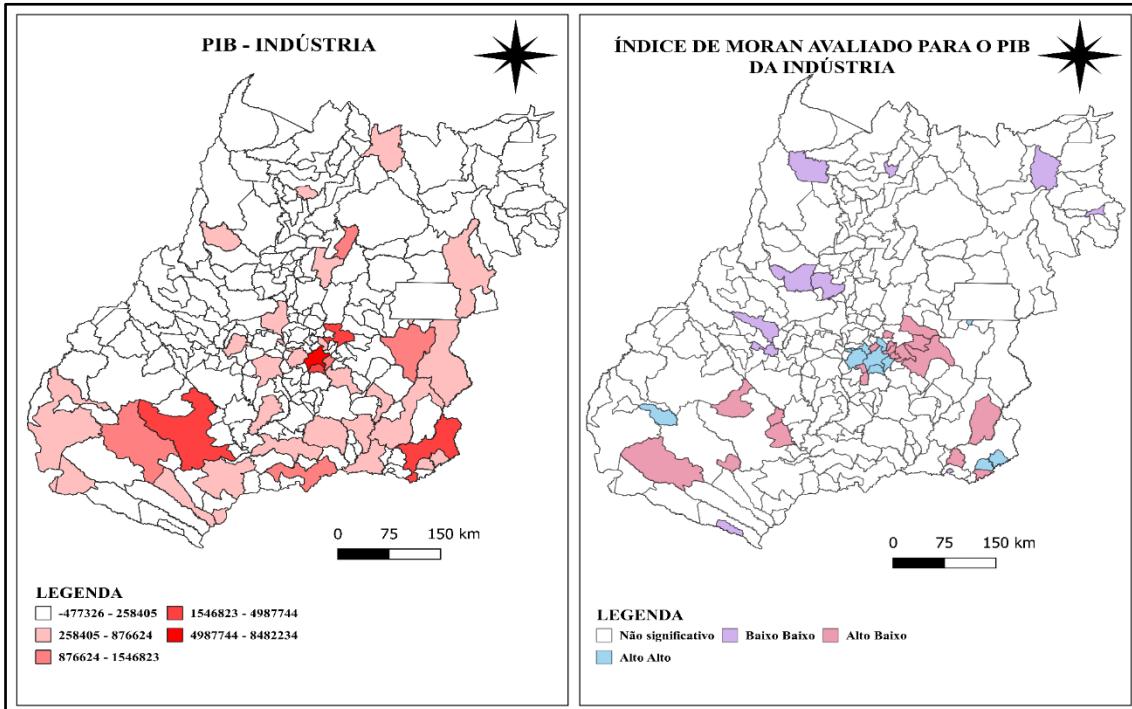


Figura 4-7 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Indústria

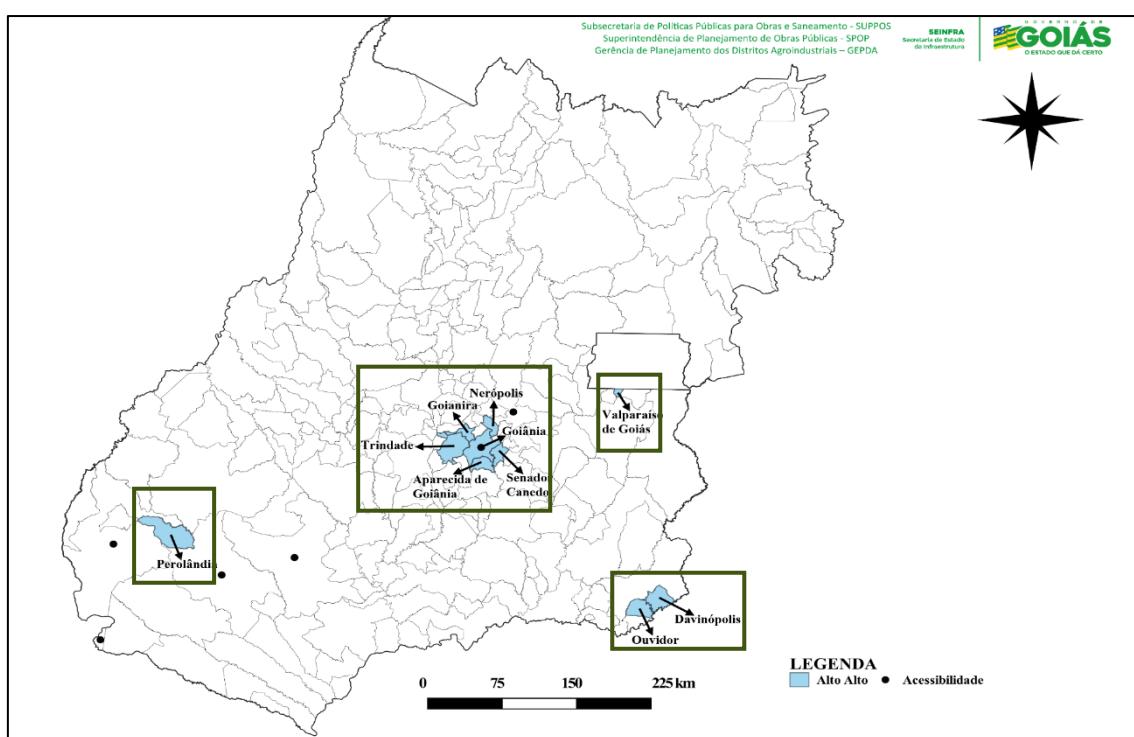
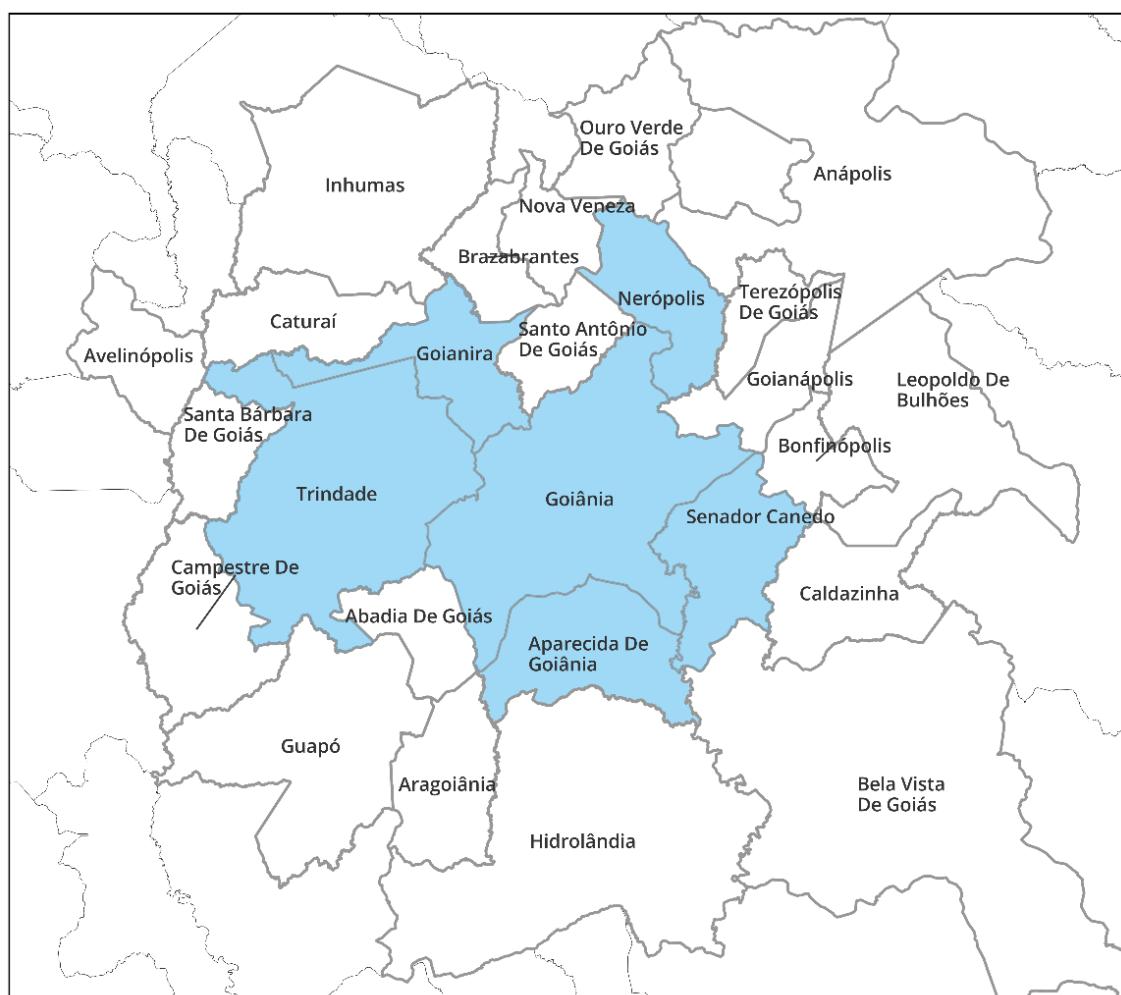


Figura 4-8 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Indústria, com foco em Clusters de Alto-Alto



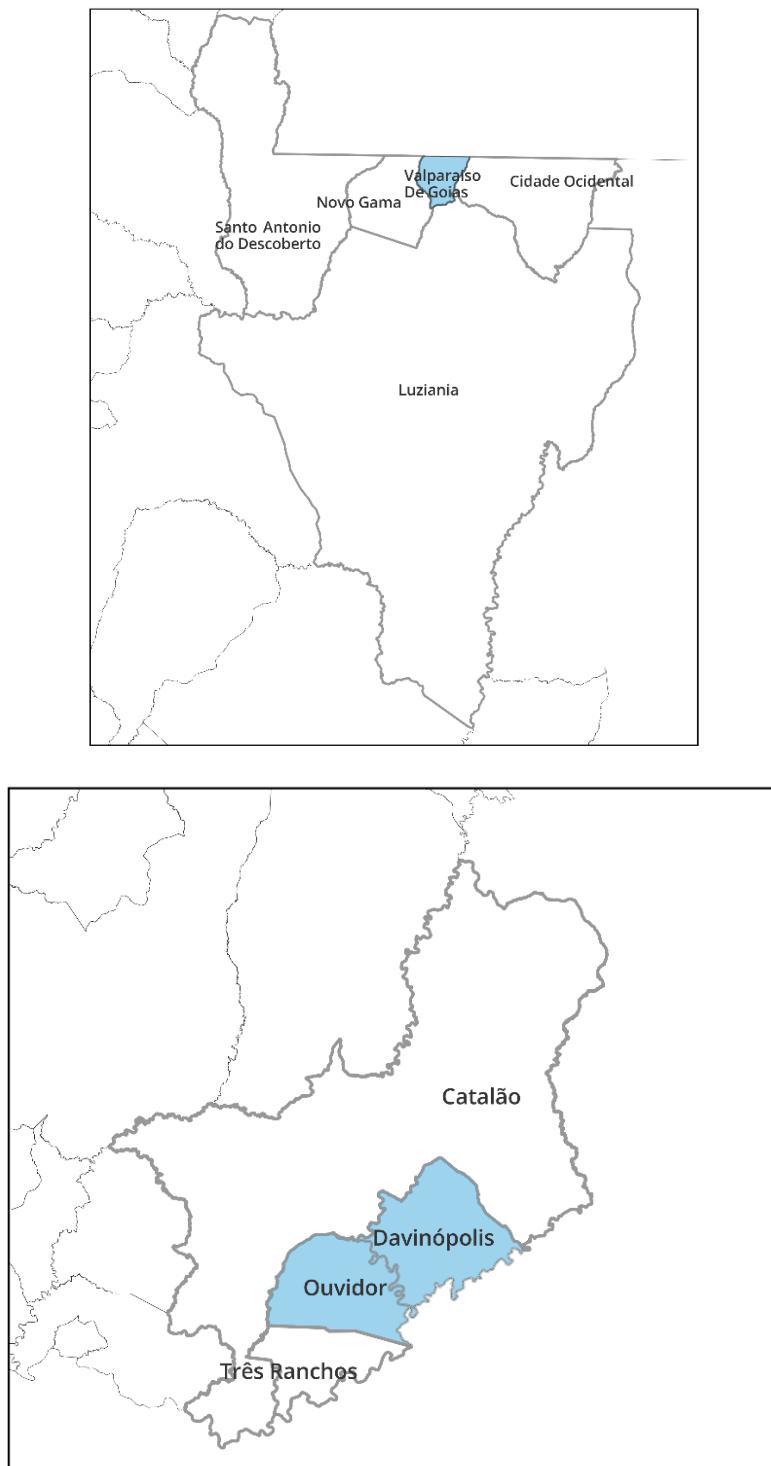


Figura 4-9 - Índice de Moran, avaliado para o PIB da Indústria, clusters

Analisando os dados do PIB do setor industrial de Goiás em 2022, observa-se que o valor total para o estado foi de R\$ 53.006.222,58. Dentre os municípios, a capital Goiânia se destacou com o maior PIB industrial, registrando R\$ 8.482.234,27.

Ao examinar a Figura 4-8, é possível identificar a formação de clusters espaciais, e a Figura 4-9 esses municípios e regiões adjacentes que indicam a presença de características semelhantes e positivas em relação à variável do PIB industrial. Esses agrupamentos de municípios com valores elevados para esse PIB sugerem a existência de regiões com atividade industrial mais consolidada e dinâmica.

4.3.3. Índice de Moran aplicado para Serviços

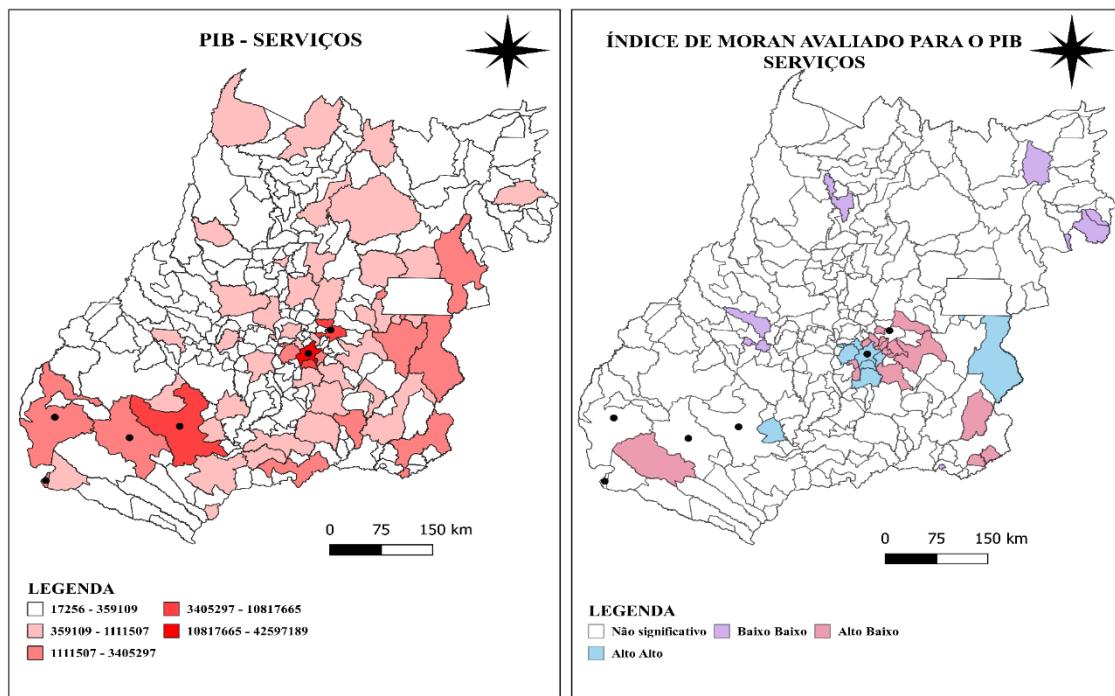


Figura 4-10 - Índice de Moran, avaliado para o PIB de Serviços

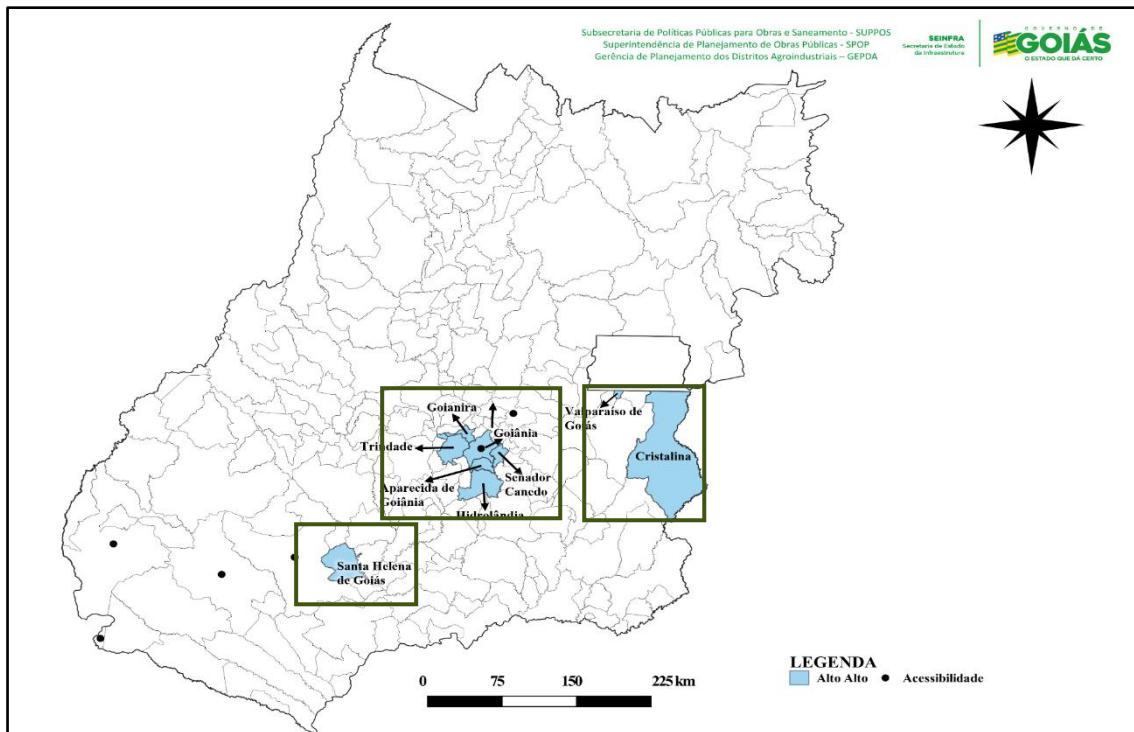
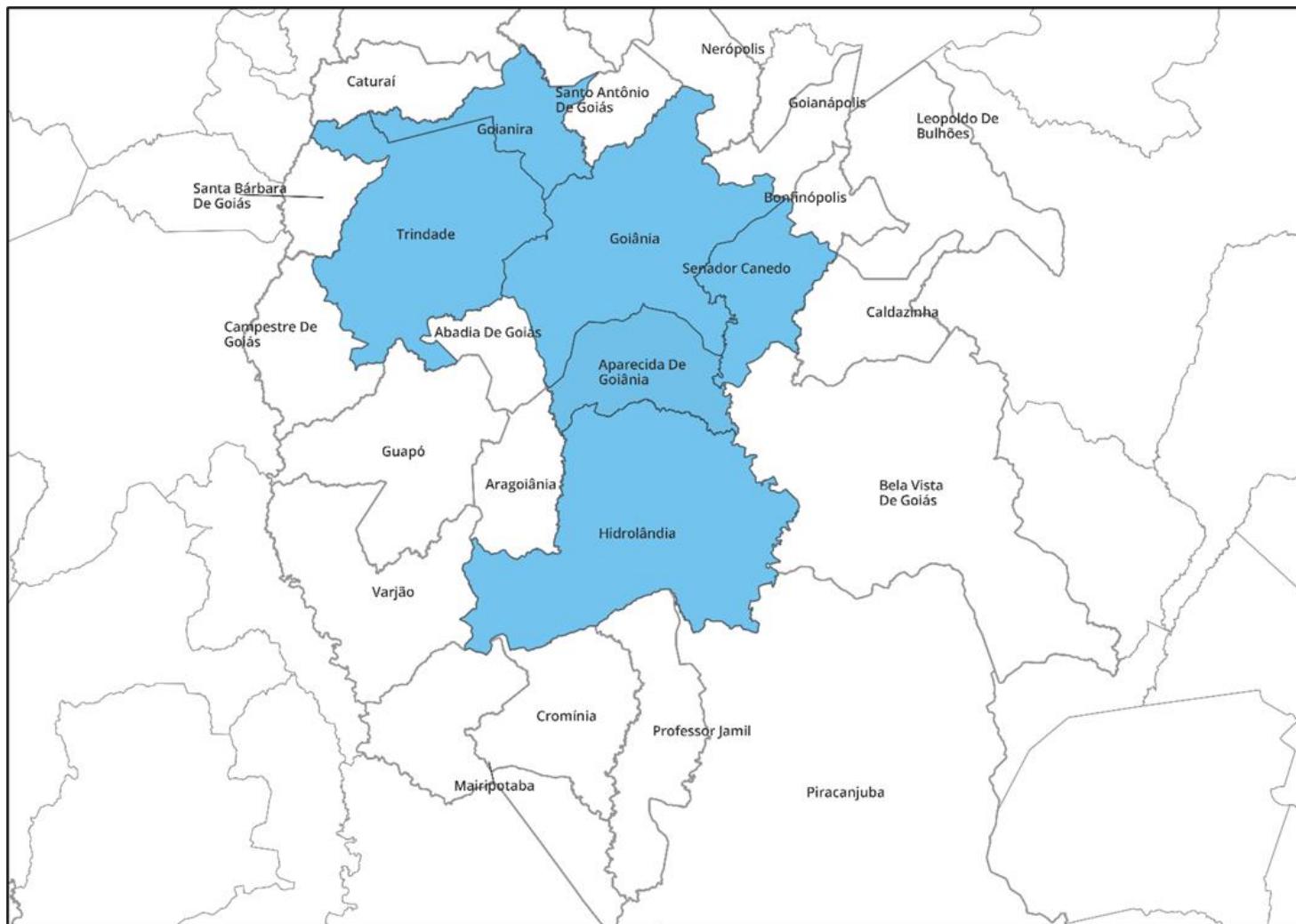


Figura 4-11 - Índice de Moran, avaliado para o PIB de Serviços, com foco em Clusters de Alto-Alto





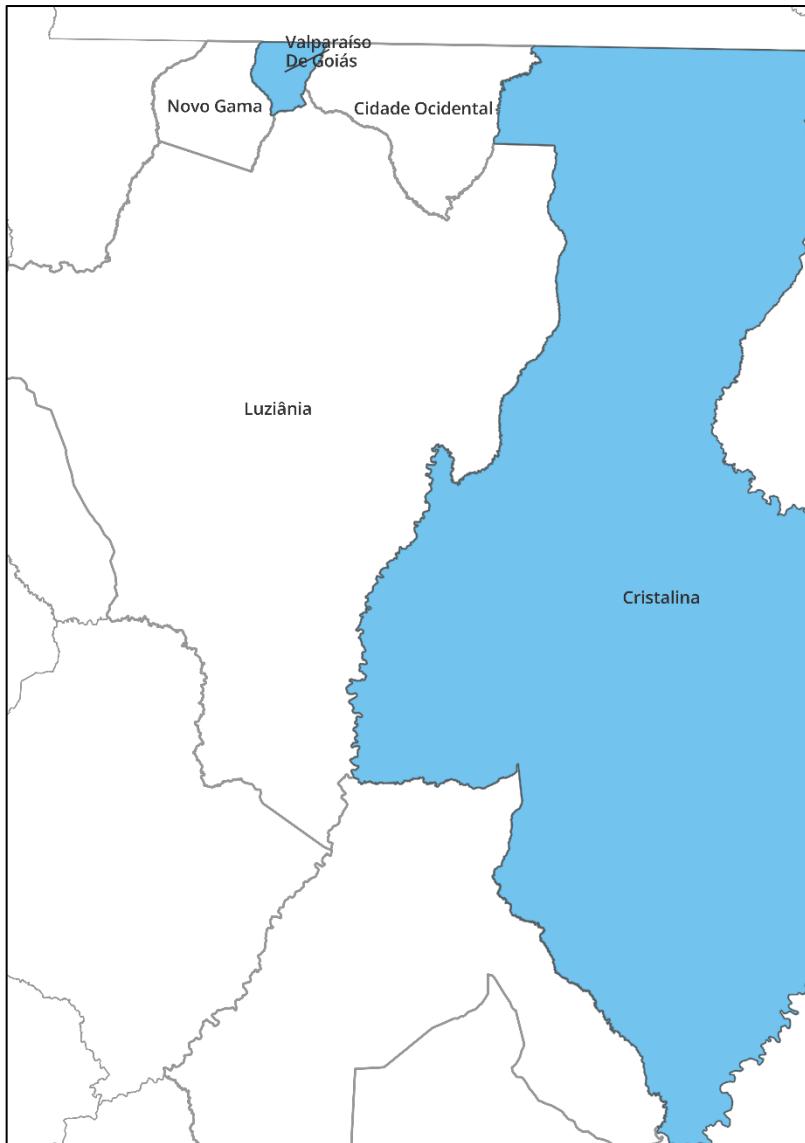


Figura 4-12 - Índice de Moran, avaliado para o PIB de Serviços, clusters

O Índice de Moran aplicado à análise do PIB do setor de Serviços em Goiás revela importantes padrões espaciais. Em 2022, o PIB total desse setor no estado foi de R\$ 142.710.029,29, com a capital Goiânia se destacando como o município com o maior valor, atingindo R\$ 42.597.188,51.

Ao examinar a distribuição geográfica do PIB de Serviços por meio do Índice de Moran representada na Figura 4-11 é possível identificar a formação de clusters espaciais significativos. E na Figura 4-12 esses agrupamentos de municípios, que sugere a existência de regiões com forte atividade no setor de Serviços, possivelmente devido a fatores como maior concentração populacional, infraestrutura adequada e dinamismo econômico.

4.3.4. Considerações finais

Existem possíveis convergências entre os modelos apresentados e ao confrontar as informações do Índice de Moran com os resultados do Modelo Gravitacional de Huff, é possível identificar regiões de interesse que apresentam as seguintes características:

- a. Clusters de Alto-Alto no Índice de Moran, aliados a elevada atratividade calculada pelo Modelo Gravitacional de Huff: Essas regiões indicam a presença de polos econômicos consolidados, com forte atividade econômica e capacidade de atração de consumidores. São áreas prioritárias para investimentos e fomento ao desenvolvimento.
- b. Clusters de Baixo-Baixo no Índice de Moran, combinados com baixa atratividade no Modelo Gravitacional de Huff: Essas regiões representam desafios a serem superados, com municípios menos desenvolvidos e com menor capacidade de atração. Esses locais demandam atenção especial e políticas públicas direcionadas para impulsionar o crescimento econômico e social.
- c. Clusters de Alto-Baixo no Índice de Moran, mas com alta atratividade no Modelo Gravitacional de Huff: Esses casos podem indicar a presença de "ilhas de prosperidade" em meio a regiões menos desenvolvidas. Essas áreas com potencial de atração de investimentos e consumidores merecem análise aprofundada para identificar oportunidades de expansão e espraiamento do desenvolvimento.

Ao fazermos sobreposições dos mapas, chegamos à conclusão de que o município de Rio Verde, a indicação seria de melhoria nos distritos já existentes, voltado para os setores da Agropecuária e de Serviços; para Mineiros, a indicação também seria para melhoria, entretanto voltado para Agropecuária e Serviços; Luziânia, a indicação é também de melhoria e voltado para agropecuária.

Outros municípios que poderiam ser avaliados, se ao considerar o índice de acessibilidade poderiam ser Catalão: melhoria e investimentos no setor da

indústria, Cristalina: para inclusão de novo distrito voltado para os setores da Agropecuária e Serviços; e Valparaíso: para inclusão de novo distrito voltado para os setores da Indústria e de Serviços.

Desta forma, a análise da distribuição espacial do PIB, por meio da identificação de clusters, pode fornecer insights valiosos sobre a estrutura produtiva do estado. Essa informação pode subsidiar o planejamento de políticas públicas e estratégias de desenvolvimento econômico, visando potencializar os distritos agroindustriais existentes e promover a diversificação e o fortalecimento do setor industrial em todo o território goiano.

Essa abordagem de análise espacial dos dados econômicos é fundamental para compreender a realidade socioeconômica de Goiás de forma mais abrangente, destacando tanto os municípios líderes quanto as regiões que podem necessitar de maior atenção e investimentos para impulsionar o desenvolvimento industrial.

5. CONCLUSÃO

A análise realizada neste estudo de atratividade socioeconômica para os municípios do estado de Goiás revelou importantes insights sobre as características e potencialidades da região. A aplicação do Índice de Moran permitiu identificar padrões de aglomeração e dispersão espacial dos setores econômicos, destacando regiões com maior atividade nos segmentos agropecuário, industrial e de serviços. Esses dados são fundamentais para direcionar investimentos e políticas públicas de forma mais eficiente e alinhada às necessidades e potencialidades locais.

O emprego do Modelo Gravitacional de Huff, por sua vez, possibilitou a delimitação de áreas de influência e a previsão da atratividade dos diferentes municípios, considerando fatores como população, renda e acessibilidade. Essa análise permitiu identificar centros urbanos consolidados, bem como regiões com potencial de desenvolvimento que demandam maior atenção.

Ao cruzar os resultados do Índice de Moran e do Modelo Gravitacional, foi possível obter uma visão integrada do cenário socioeconômico do estado. Essa

abordagem revelou municípios com características semelhantes e forte atratividade.

Com base nos achados deste estudo, recomenda-se os seguintes encaminhamentos:

- a. Fortalecer os distritos agroindustriais existentes, especialmente nos municípios de Rio Verde, Mineiros e Luziânia, e Catalão aproveitando o potencial identificado nos setores agropecuário de serviços e da indústria.
- b. Avaliar a possibilidade de implantação de novos distritos em, Cristalina e Valparaíso de Goiás, visando impulsionar os setores agropecuário e de serviços nestas regiões.
- c. Investir em melhorias de infraestrutura e acessibilidade nos municípios com alto potencial de atratividade, porém com índices de acessibilidade menos favoráveis, a fim de ampliar suas oportunidades de desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

DRUCK, Suzana *et al.* **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004. ISBN ISBN: 85-7383-260-6. Cap 5 ANÁLISE ESPACIAL DE ÁREAS, p 11.

MARCONATO, Márcio *et al.* UMA ANÁLISE ESPACIAL SOBRE A SAÚDE NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS EM 2010. **Revista de Economia e Agronegócio - REA**, 18, n. 1, 2020. 7.

MARQUES, Américo J. **APLICAÇÕES DE TÉCNICAS DE AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL PARA AVALIAÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DAS HABITAÇÕES NAS MESORREGIÕES DO ESTADO DO PARANÁ**. Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia. [S.I.], p. 89-105. 2009.

MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton D. O. **Estatística Básica**. 9º. ed. São Paulo: Saraiva, 2017. ISBN ISBN 978-85-472-2023-5.

PORTER, Michael E. *Clusters and the New Economics of Competition*. **Harvard Business Review**, Boston, 1998.

