

**RAQUEL SANTOS DE ANDRADE CACHONE**

**INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE  
MATO GROSSO E SUAS ÁREAS AGRÍCOLAS**

**TANGARÁ DA SERRA - MT – BRASIL**

**2024**

**RAQUEL SANTOS DE ANDRADE CACHONE**

**INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE  
MATO GROSSO E SUAS ÁREAS AGRÍCOLAS**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ambiente de Sistema de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Cesar Tieppo

**TANGARÁ DA SERRA - MT – BRASIL**

**2024**

Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMAT  
Catalogação de Publicação na Fonte. UNEMAT - Unidade padrão

Cachone, Raquel Santos de Andrade.

INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE MATO GROSSO E SUAS ÁREAS AGRÍCOLAS / Raquel Santos de Andrade Cachone.  
- Tangará da Serra, 2024.  
63f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola/TGA-PPGASP - TANGARA DA SERRA - Mestrado Academico, Campus Universitário De Tangará Da Serra "Eugênio Carlos Stieler".

Orientador: Rafael Cesar Tieppo.

1. Desenvolvimento municipal. 2. clusters. 3. análises estatísticas. 4. Commodities. 5. IDH. I. Tieppo, Rafael Cesar. II. Título.

UNEMAT / MTSCB

CDU 311.3(817.2)

**RAQUEL SANTOS DE ANDRADE CACHONE**

**“INDICADORES SOCIOECONÔMICOS DOS MUNICÍPIOS DO ESTADO DE  
MATO GROSSO E SUAS ÁREAS AGRÍCOLAS”**

Dissertação apresentada à  
Universidade do Estado de Mato  
Grosso, como parte das exigências do  
Programa de Pós-graduação *Stricto  
Sensu* em Ambiente e sistemas de  
Produção Agrícola para obtenção do  
título de Mestre.

Aprovada em 04 de setembro de 2024.

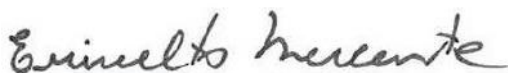
Banca Examinadora



Prof. Dr. Rafael Cesar Tieppo  
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT  
(Presidente)

Documento assinado digitalmente  
 RAIMUNDO NONATO CUNHA DE FRANÇA  
Data: 30/09/2024 20:00:05-0300  
verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Prof. Dr. Raimundo Nonato Cunha de França  
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT  
(Membro Interno)



Prof. Dr. Erivelto Mercante  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE  
(Membro externo à Instituição)

**TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL**

**2024**

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente, dirijo minha gratidão a Deus, fonte de minha força e inspiração, que me permitiu seguir com meus estudos e cuidou de mim em cada etapa deste caminho.

Ao meu esposo Moisés Cachone, cujo apoio, incentivo, cuidado e amor foram fundamentais nessa jornada. Sou grata a minha família que mesmo não entendendo a dimensão de toda a pesquisa sempre me apoiou para alcançar meus objetivos e metas.

Ao meu orientador Rafael Tieppo, que com dedicação ao cumprir seu papel sempre me deu suporte. Suas orientações, correções construtivas e constante incentivo foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

Estendo meus agradecimentos à CAPES pela concessão de bolsa, um suporte importante que possibilitou a dedicação integral a esta pesquisa, também a UNEMAT e ao PPGASP por criar um ambiente acadêmico acolhedor à pesquisa.

## SUMÁRIO

|       |                                                                                         |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | INTRODUÇÃO.....                                                                         | 8  |
| 2.    | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....                                                              | 10 |
| 2.1   | MATO GROSSO.....                                                                        | 10 |
| 2.2   | DIVISÃO TERRITORIAL DE MATO GROSSO POR REGIÕES.....                                     | 11 |
| 2.2.1 | Região intermediária de Cuiabá.....                                                     | 12 |
| 2.2.2 | Região intermediária de Cáceres.....                                                    | 12 |
| 2.2.3 | Região Intermediária de Sinop.....                                                      | 12 |
| 2.2.4 | Região Intermediária de Barra do Garças.....                                            | 13 |
| 2.2.5 | Região Intermediária de Rondonópolis.....                                               | 13 |
| 2.3   | AGRONEGÓCIO NO ESTADO.....                                                              | 13 |
| 2.4   | INDICADORES SOCIOECONÔMICOS.....                                                        | 14 |
| 2.4.1 | Produto Interno Bruto (PIB).....                                                        | 15 |
| 2.4.2 | População.....                                                                          | 15 |
| 2.4.3 | Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).....                                             | 15 |
| 2.5   | COMMODITIES: SOJA, MILHO E ALGODÃO.....                                                 | 16 |
| 2.6   | CADASTRO AMBIENTAL RURAL - CAR.....                                                     | 18 |
| 2.7   | METODO DE CLUSTERIZAÇÃO.....                                                            | 19 |
| 3.    | MATERIAL E MÉTODOS.....                                                                 | 20 |
| 3.1   | ÁREA DE ESTUDO.....                                                                     | 21 |
| 3.2   | DADOS.....                                                                              | 23 |
| 3.3   | PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS.....                                                  | 23 |
| 4.    | RESULTADOS E DISCUSSÕES.....                                                            | 24 |
| 4.1   | REPRESENTATIVIDADE ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO (IBGE) VERSUS IMÓVEIS RURAIS (CAR)..... | 24 |
| 4.2   | ANÁLISE DESCRITIVA DAS ÁREAS AGRÍCOLAS DO ESTADO DE MATO GROSSO.....                    | 28 |
| 4.3   | CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR CLUSTERS.....                                         | 29 |

|       |                                                        |    |
|-------|--------------------------------------------------------|----|
| 4.3.1 | Área territorial .....                                 | 30 |
| 4.3.2 | Áreas ativas – CAR.....                                | 32 |
| 4.3.3 | População .....                                        | 34 |
| 4.3.4 | Idade dos municípios .....                             | 35 |
| 4.3.5 | Produto Interno Bruto (PIB).....                       | 36 |
| 4.3.6 | Índice De Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM..... | 39 |
| 4.4   | CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS.....                    | 41 |
| 5.    | CONSIDERAÇÕES FINAIS.....                              | 46 |
| 6.    | REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....                        | 47 |
|       | APÊNDICES .....                                        | 54 |
|       | ANEXOS .....                                           | 62 |
|       | ANEXO I .....                                          | 62 |

## RESUMO

Mato Grosso se destaca como um dos principais produtores agrícolas do país, com área territorial que desperta grandes expectativas de desenvolvimento do estado e por consequência dos municípios. Diante das projeções para o estado a presente pesquisa teve como objetivo investigar a influência desse setor no desenvolvimento dos municípios, analisando as relações com os indicadores sociais, fundamentando-se em dados fornecidos pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), pelo CAR (Cadastro Ambiental Rural) e pela CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). Utilizando o método de clusterização K-means, os municípios foram divididos em dois clusters. O cluster 1, com 29 municípios, se destaca pela maior área de colheita e apresentou uma correlação positiva entre PIB per capita e área agrícola (0,51), além de uma relação forte entre IDH e população (0,6), sugerindo que o desenvolvimento agrícola reflete diretamente nos indicadores sociais. Já o cluster 2, com 112 municípios, possui maior área agrícola total, mas menor proporção de área colhida e uma correlação negativa entre área agrícola e IDH (-0,23), o que indica que o aumento da área produtiva não resulta em melhorias no desenvolvimento humano. Assim, a pesquisa confirma que o setor agrícola reflete um impacto econômico, mas sua influência sobre o desenvolvimento humano varia conforme o perfil dos municípios.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento municipal; clusters; IDH; análises estatísticas; Commodities.

## ABSTRACT

Mato Grosso stands out as one of the country's leading agricultural producers, with a territorial area that raises great expectations for the state's development and, consequently, for the municipalities. Given the projections for the state, this research aimed to investigate the influence of this sector on municipal development, analyzing the relationships with social indicators, based on data provided by IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), CAR (Rural Environmental Registry), and CONAB (National Supply Company). Using the K-means clustering method, the municipalities were divided into two clusters. Cluster 1, with 29 municipalities, stands out for its larger harvested area and showed a positive correlation between per capita GDP and agricultural area (0.51), as well as a strong relationship between HDI and population (0.6), suggesting that agricultural development directly impacts social indicators. On the other hand, Cluster 2, with 112 municipalities, has a larger total agricultural area but a smaller proportion of harvested area and a negative correlation between agricultural area and HDI (-0.23), indicating that an increase in productive area does not result in improvements in human development. Thus, the research confirms that the agricultural sector has an economic impact, but its influence on human development varies according to the municipalities' profiles.

**Keywords:** Municipal development; clusters; HDI; statistical analysis; commodities.

## 1. INTRODUÇÃO

O estado de Mato Grosso localizado na região Centro-Oeste do Brasil é composto por 141 municípios, com área territorial de 903.207,047 km<sup>2</sup>, coberto por três biomas (cerrado, pantanal e amazônia) e tem economia lastreada pelas atividades do setor primário (Faria, 2014).

A dinâmica do desenvolvimento do estado de Mato Grosso, caracterizou-se por políticas de incentivos de extração de pedras preciosas e produção agrícola, principalmente para a produção de commodities (milho, soja, algodão, etc.). Após a ocupação inicial no século XVIII estimulada pela mineração, a principal atividade econômica passou a ser a pecuária extensiva e a agricultura de subsistência, caracterizadas por propriedades pastoris, em áreas com baixa densidade demográfica (Oliveira, 1997).

Atualmente, o Mato Grosso destaca-se por ser um estado em expansão acelerada (Farias, 2022), tendo como um dos principais fatores econômicos a produção de grãos como soja, milho, algodão e pecuária. No 4º trimestre de 2022, o estado teve um superávit de US\$ 5,6 bilhões na balança comercial, com crescimento de 112% em relação a 2021, principalmente devido à produção agrícola (Batista, 2023).

Uma característica do estado é a intensificação da produção nas áreas já ocupadas fortalecendo o domínio da natureza pelo capital, num aumento da produtividade através de irrigação, utilização de grandes máquinas e tecnologia de ponta, fertilizantes, utilização de variedades mais produtivas entre outras e, principalmente, através da incorporação de novas áreas ao processo produtivo em áreas de cerrado e mais recentemente nas florestas (Schwenk, 2008).

A inserção das culturas extensivas, como a soja, foi um dos fatores que contribuíram para crescimento expressivo no segmento agroindustrial, entretanto, cabe ressaltar que apesar de ter proporcionado uma melhoria da infraestrutura viária e da urbanização das cidades, ela também causou os efeitos colaterais socioeconômicos não só nas cidades, como também no campo, com os impactos ambientais (Lobato et al, 2010).

Nesse contexto, é importante ressaltar que as atividades agrícolas são consideradas responsáveis também por marcar os primeiros estágios do progresso econômico do país (Oliveira, 2017). No estado de Santa Catarina o município de Matos

Costa com extensão territorial de 433.033 km<sup>2</sup>, a agricultura familiar contribuiu para impulsionar o desenvolvimento em uma área com baixos índices socioeconômicos históricos, observou-se melhorias notáveis nos indicadores socioeconômicos, com um IDH e IDHM alcançando 0,657 em uma escala de 0 a 1 (Camargo, 2019).

Ainda sobre as atividades agrícolas, no desenvolvimento de Diamantina-MG em uma região que abrange 80 municípios no nordeste de Minas Gerais, fortemente impulsionada pela agropecuária, que emprega cerca de metade da população economicamente ativa, com IDH regional médio de 0,75, que a descentralização das atividades surge como uma ferramenta significativa, permitindo à sociedade contribuir para a definição das ações prioritárias em prol da comunidade e desenvolvimento do município (Oliveira et al., 2008).

Uma das formas de caracterizar as áreas agrícolas e os seus respectivos indicadores socioeconômicos é processar dados oriundos dos estabelecimentos agropecuários do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e imóveis rurais do Cadastro Ambiental Rural (CAR) do Sistema Nacional de Cadastro Ambiental (SICAR). Sendo que eles são conceitos diferentes, pois são captados de forma distinta.

No Brasil há 2.849.563 (56,3%) estabelecimentos agropecuários coincidentes com os imóveis rurais do CAR, e 43,7% do total não apresenta interseção geográfica com os imóveis cadastrados no CAR, assim como 62,1% dos cadastrados no CAR não tem interseção com estabelecimentos agropecuários (Miranda et al., 2020). Dessa forma, torna-se necessário verificar a representatividade dos dados nas análises espaciais para caracterizar a área de estudo.

Diante do apresentado, esta proposta de pesquisa traz como problema a investigação dos fatores que impactam o desenvolvimento dos municípios, especificamente analisando a contribuição das propriedades agrícolas. Tendo como objetivo a partir de então explorar a relação entre o tamanho médio das propriedades agrícolas em Mato Grosso para as 3 principais commodities do estado, as quais representam um total de 97,69% de área colhida considerando todas as culturas registradas, ou 26,29% se comparadas as áreas ativas de Mato Grosso e o desenvolvimento dos municípios através dos índices socioeconômicos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 MATO GROSSO

Mato Grosso localizado na região Centro-Oeste do País, e integrado à Amazônia Legal, tem suas divisas políticas a leste com Goiás e Tocantins, ao norte com os estados do Pará e do Amazonas, a oeste com Rondônia e a República da Bolívia e ao sul com o Mato Grosso do Sul (Faria, 2014). É um estado que tem a geografia diversificada, indo desde a Floresta Amazônica, passando pelo Cerrado e chegando ao Pantanal. Sua economia é impulsionada pela agricultura e pecuária, e a região desempenha um papel importante na produção de alimentos para o país e na conservação da biodiversidade, e para compreender o processo de desenvolvimento do estado é preciso antes conhecer o contexto dessa região (Moreno et al, 2009).

A estrutura espacial é resultante de um processo temporal onde o território é continuamente estruturado e reestruturado, isso se dá pela articulação inter-regional entre os estados, através de fluxos de diversas ordens de bens, serviços, capitais de investimentos e força de trabalho, processos esses que moldam o estado (Moreno et al., 2009).

O processo de expansão econômica acarretou a interiorização da atividade econômica, aumento da população e, conseqüentemente, um significativo processo de urbanização. Além disso, fatores políticos contribuíram para a divisão territorial do estado, resultando na criação de inúmeros municípios nas últimas duas décadas do século XX. Enquanto em 1970 Mato Grosso possuía 34 municípios (Moreno et al., 2009), esse número saltou para 141 em 2000, abrigando uma população de 2.504.343 habitantes, e passou para 3.033.991 habitantes em 2010, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Já em 2022 o estado ocupa a 16ª posição nacional na contagem de população, um aumento de 20,55% no comparativo com o Censo de 2010, tendo o total de 3.658.813 pessoas (Fecomercio, 2023).

O Produto Interno Bruto (PIB) mato-grossense alcançou em 2010, com pouco mais de 58% de seu valor gerado em apenas 13 municípios locais, onde a economia superou a cifra de R\$ 1.000 bilhão. Desses 13 municípios, 12 estão localizados em regiões em que o Bioma Cerrado está presente de forma isolada ou principal (Faria, 2014).

## 2.2 DIVISÃO TERRITORIAL DE MATO GROSSO POR REGIÕES

Em 2017, devido a mudanças econômicas, demográficas, políticas e ambientais, foi necessária uma atualização na divisão territorial de Mato Grosso, resultando na criação das Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias. Seus 141 municípios estão integrados a 18 regiões geográficas imediatas e 05 regiões geográficas intermediárias, sendo Barra do Garças, Cáceres, Cuiabá, Rondonópolis e Sinop (IBGE, 2017).

As Regiões Geográficas Imediatas são áreas que se baseiam na rede urbana, com centros urbanos próximos que atendem às necessidades imediatas da população, como compras, emprego, serviços de saúde e educação, além de serviços públicos como INSS e serviços de justiça (Brito, 2023).

Para se delimitar as Regiões Geográficas Intermediárias optou-se pela inclusão de metrópoles ou capitais regionais, quando não sendo possível a inclusão destas, buscaram-se centros urbanos que fossem representativos para o conjunto regional (Rodrigues et al, 2019).

A divisão do estado através das regiões intermediárias e imediatas é demonstrada na Quadro 1.

**Quadro 1** - Municípios de Mato Grosso por regiões intermediárias e imediatas

| MUNICÍPIO                   | REGIÃO INTERMEDIÁRIA | REGIÃO IMEDIATA |
|-----------------------------|----------------------|-----------------|
| <b>Barra do Garças</b>      |                      | <b>30</b>       |
| Água Boa                    | <b>30</b>            | 8               |
| Barra do Garças             |                      | 9               |
| Confresa - Vila Rica        |                      | 13              |
| <b>Cáceres</b>              |                      | <b>21</b>       |
| Cáceres                     | <b>21</b>            | 5               |
| Mirassol D'oeste            |                      | 9               |
| Pontes e Lacerda - Comodoro |                      | 7               |
| <b>Cuiabá</b>               |                      | <b>30</b>       |
| Cuiabá                      | <b>30</b>            | 14              |
| Diamantino                  |                      | 8               |
| Tangará da Serra            |                      | 8               |
| <b>Rondonópolis</b>         |                      | <b>18</b>       |
| Jaciara                     | <b>18</b>            | 4               |
| Primavera do Leste          |                      | 4               |
| Rondonópolis                |                      | 10              |
| <b>Sinop</b>                |                      | <b>12</b>       |
| Alta Floresta               | <b>42</b>            | <i>continua</i> |

|                                           |    |
|-------------------------------------------|----|
| Juara                                     | 4  |
| Juína                                     | 7  |
| Peixoto de Azevedo –<br>Guarantã do Norte | 4  |
| Sinop                                     | 12 |
| Sorriso                                   | 9  |

Fonte: Elaborado pela autora com base em consultas ao IBGE 2022.

### **2.2.1 Região intermediária de Cuiabá**

A Região Geográfica Intermediária de Cuiabá está localizada ao centro-sul do estado, abrange 30 municípios e é dividida em três regiões imediatas: Cuiabá, Tangará da Serra e Diamantino. Sua extensão territorial é de aproximadamente 171.189 km<sup>2</sup>, e faz fronteira com as regiões de Cáceres, Sinop, Rondonópolis e Corumbá (IBGE, 2022). As principais atividades econômicas dessa região são a bovinocultura (criação, recria e corte), turismo ecológico, agricultura, agroindústria, extrativismo mineral e vegetal, piscicultura, apicultura, artesanato, avicultura, fruticultura, hortigranjeiros, pesca, silvicultura, indústria sucroalcooleira, agropecuária, comércio, heveicultura (cultivo de seringueiras) e a suinocultura (Brito, 2023).

### **2.2.2 Região intermediária de Cáceres**

No sudoeste do estado, encontramos a Região Geográfica Intermediária de Cáceres, constituída por 21 municípios e divide-se em três regiões imediatas: Cáceres, Pontes e Lacerda/Comodoro, e Mirassol d'Oeste. Sua extensão territorial é de 103.467 km<sup>2</sup> (IBGE, 2022). Nessa região as principais atividades econômicas incluem bovinocultura, indústria, criação de jacarés, extração de calcário, plantação de teca, borracha, agricultura familiar, extrativismo mineral e vegetal, hortifrutigranjeiros, usina de resfriadores de leite, usina de álcool, mineração, turismo, piscicultura e avicultura (Brito, 2023).

### **2.2.3 Região Intermediária de Sinop**

Ao norte do estado está a Região Geográfica Intermediária de Sinop, com 43 municípios e área territorial de 341.764 km<sup>2</sup> com população aproximada de 995.358 habitantes. Divide-se em seis regiões imediatas: Sinop, Sorriso, Juína, Alta Floresta, Peixoto de Azevedo/Guarantã do Norte e Juara (IBGE, 2022). Esta região se destaca pela agricultura, bovinocultura, madeireiras, extrativismo vegetal e mineral, além do turismo, agropecuária, bovinocultura, indústrias, comércio varejista, indústria madeireira, ecoturismo e piscicultura (Brito, 2023).

#### **2.2.4 Região Intermediária de Barra do Garças**

Na Região Geográfica Intermediária de Barra do Garças, localizada a leste do estado com área de 201.067 km<sup>2</sup> e população de 374.533 habitantes é composta por 30 municípios agrupados em três regiões imediatas, sendo: Barra do Garças, Confresa/Vila Rica e Água Boa (IBGE, 2022). Suas principais atividades econômicas são agricultura, bovinocultura, agroindústria, agropecuária, turismo, comércio, extrativismo de madeira, extração de calcário e dolomita (Brito, 2023).

#### **2.2.5 Região Intermediária de Rondonópolis**

No sudeste do estado, está a Região Geográfica Intermediária de Rondonópolis que compreende três regiões imediatas: Rondonópolis, Primavera do Leste e Jaciara, com 18 municípios, extensão territorial de 85.720 km<sup>2</sup> e população de 525.284 habitantes (IBGE, 2022). Rondonópolis é um importante centro logístico e de transporte devido à sua localização estratégica em relação às principais rodovias e ferrovias. Suas principais atividades econômicas são agricultura, bovinocultura, extrativismo mineral e vegetal, comércio e indústria alimentícia (Brito, 2023).

### **2.3 AGRONEGÓCIO NO ESTADO**

A implantação e o desenvolvimento do agronegócio em Mato Grosso podem ser compreendidos a partir da década de 1980 quando foi o período de transição do sistema pecuário na região pantaneira para um sistema de produção de grãos na porção sudeste e norte. Mas foi na década de 1990 que a economia global alavancou a integração de mercados (Freitas, 2021; Miranda, 2012), e expandiu o uso dos sistemas de tecnologia da informação ampliando então o investimento direto externo (IDE) e o aporte de capitais financeiros em países em desenvolvimento, a Lei Kandir e a Lei de Proteção de Cultivares também tiveram impacto direto na economia mato-grossense (Faria, 2014).

As mudanças no território de Mato Grosso e o início da produção, especialmente de soja, são revelados por meio de um processo que teve início nos Estados Unidos após a Segunda Guerra Mundial, conhecido como a Revolução Verde, o qual tinha como objetivo ampliar a produção de alimentos por meio de técnicas agrícolas (Hespanhol, 2008).

Considerando que as práticas introduzidas foram fundamentais ao avanço da chamada fronteira agrícola, Bernardes (2007) defende que passa a existir uma

fronteira não apenas do capital, mas também uma fronteira da ciência e tecnologia, pois era preciso que houvesse mecanismos para produção de soja em larga escala no cerrado brasileiro.

Através da criação de projetos de colonização privada nos anos 80 os agricultores do sul do país se deslocaram para as áreas de influência da BR-163 à procura de terras baratas para plantar soja, como tinham experiência sobre solos fracos e de utilização de calcário, e tinha em seu favor a existência de variedade de soja e dos programas de pesquisa e desenvolvimento do cerrado, juntamente com instrumentos técnicos que aumentavam o seu poder, o resultado foi o aumento considerável dos volumes de produção e de negócios (Bernardes, 2007).

A expansão da acumulação do capital para os três momentos abordados por Silva (2010), sendo eles: 1º momento em meados de 1970 com a chegada dos primeiros migrantes do sul e sudeste do Brasil (Lobato et al, 2010); 2º momento a partir dos anos 1980 com a agroindustrialização da soja; e 3º momento a partir dos anos 1990, com a implantação de grandes clusters empresariais, só foi possível devido ao papel do Estado, quando no início da ocupação favoreceu a chegada dos chamados pioneiros por meio de programas federais de ocupação Amazônia Legal, e no terceiro momento facilitando a ação dos grandes clusters empresariais via incentivos fiscais.

Mato Grosso é atualmente um dos maiores produtores de grãos do país, e registra as maiores taxas de conversão do Cerrado em áreas de monocultura. (Lobato et al., 2010; Camargo et al., 2017). Esse destaque para o estado refere-se também a uma série de políticas desenvolvimentistas que potencializaram a consolidação de fronteiras agrícolas e econômicas na região (Volochko, 2013), tendo como incentivos dois grandes programas: Programa de Desenvolvimento dos Cerrados (POLOCENTRO), criado em 1974; e o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER), criado em 1979, os quais tem por objetivo promover o desenvolvimento regional do Cerrado para a expandir a agricultura moderna (Santos, 2016; Silva et al., 2015).

## 2.4 INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

Os indicadores sociais são estatísticos, métricas ou outros tipos de dados que são usados para medir e avaliar aspectos específicos do bem-estar social (Bauer, 1973). São fundamentais para compreender a saúde, a qualidade de vida e o desenvolvimento de uma sociedade.

Bauer (1973) acredita que a função principal dos indicadores sociais é fornecer fundamentos para o planejamento de estratégias futuras. Este planejamento deve incluir a consideração das consequências significativas de inovações que podem ser previstas.

Mato Grosso, um dos estados mais vastos do Brasil (Moreno et al., 2009), apresenta características únicas em seus indicadores sociais, refletindo tanto sua riqueza econômica quanto seus desafios de desenvolvimento. Estes indicadores são fundamentais para compreender a dinâmica social e econômica da região (CODEVASF, 2023).

#### **2.4.1 Produto Interno Bruto (PIB)**

O PIB de Mato Grosso é um reflexo de sua forte economia agroindustrial. O estado se destaca como um dos principais produtores de commodities agrícolas do país, como soja, milho e algodão, além de ter uma significativa produção pecuária (Siqueira, 2023). Este setor agrícola robusto contribui substancialmente para o PIB estadual, colocando Mato Grosso entre os estados com maior crescimento econômico do Brasil. No entanto, é importante considerar que essa prosperidade econômica não é necessariamente distribuída de maneira equânime entre todas as regiões e clusters populacionais do estado.

#### **2.4.2 População**

Mato Grosso é caracterizado por uma população que cresce a um ritmo acelerado, considerando a população em 2010 e a de 2022 tem-se um aumento de 20,59% (IBGE, 2022), com municípios que cresceram mais de 100% como é o caso de Querência (106%) em parte isso é devido à migração interna impulsionada pelas oportunidades econômicas no setor agrícola (Mera, 2017).

O estado possui uma diversidade demográfica significativa, incluindo uma grande população indígena (1,4%) com suas próprias culturas e tradições (IBGE, 2012). Este crescimento populacional traz consigo desafios relacionados à infraestrutura urbana, serviços de saúde e educação.

#### **2.4.3 Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)**

No Relatório de Desenvolvimento Humano de 2014, o conceito de desenvolvimento humano foi revisado e expandido. Além de enfatizar a importância de ampliar o acesso à educação, saúde, segurança e uma vida digna, o relatório introduziu a

noção de durabilidade dessas conquistas. Isso significa que o desenvolvimento humano não se limita apenas a alcançar certos padrões de vida, mas também envolve criar condições sustentáveis que permitam manter esses avanços a longo prazo. Assim, temas como vulnerabilidade e resiliência humana passaram a ser considerados essenciais para entender o desenvolvimento humano de forma mais abrangente e sustentável.

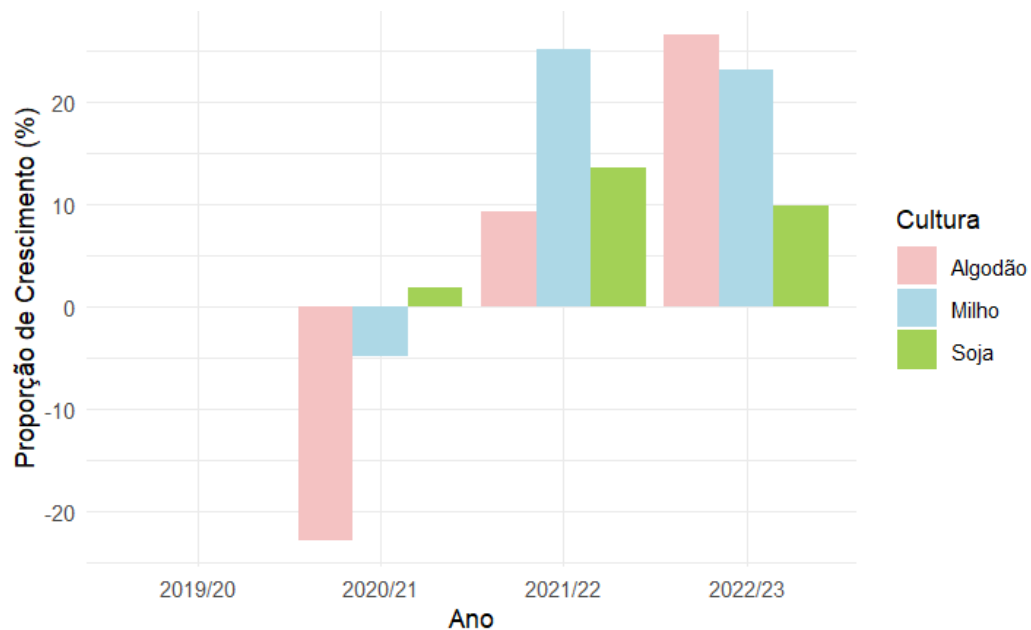
O IDH em Mato Grosso revela um quadro misto. Por um lado, o desenvolvimento econômico impulsionado pelo setor agrícola tem melhorado o padrão de vida de muitos (Nannini, 2023). Por outro lado, o estado enfrenta desafios significativos em termos de desigualdade social e acesso a serviços básicos. Em algumas áreas, principalmente em regiões rurais e comunidades indígenas, o acesso à educação de qualidade, saúde e outras necessidades básicas permanece limitado, o que afeta negativamente o IDH do estado (Mera, 2017).

## 2.5 COMMODITIES: SOJA, MILHO E ALGODÃO

Mato Grosso é um dos estados mais proeminentes do Brasil em termos de agricultura, tanto em termos da extensão de terra utilizada quanto do volume de produção (Siqueira, 2023). As principais culturas incluem a soja, com área colhida de 11.215.974 hectares, o milho com 6.185.305 hectares, e o algodão, com 1.025.371 hectares. De acordo com (CODEVASF, 2023) a produtividade destas três culturas é semelhante a outros estados brasileiros, mas existe um potencial significativo para melhorar ainda mais essa produtividade através da implementação de tecnologias desenvolvidas pela pesquisa agropecuária.

Em 2021, de acordo com dados do IBGE, a produção de grãos no Estado de Mato Grosso para as 3 culturas foi de 87.417,6 mil toneladas, um aumento de 18,6% em comparação com a safra anterior. A proporção da produção de cada cultura em relação ao total no estado de Mato Grosso é demonstrada na Figura 1.

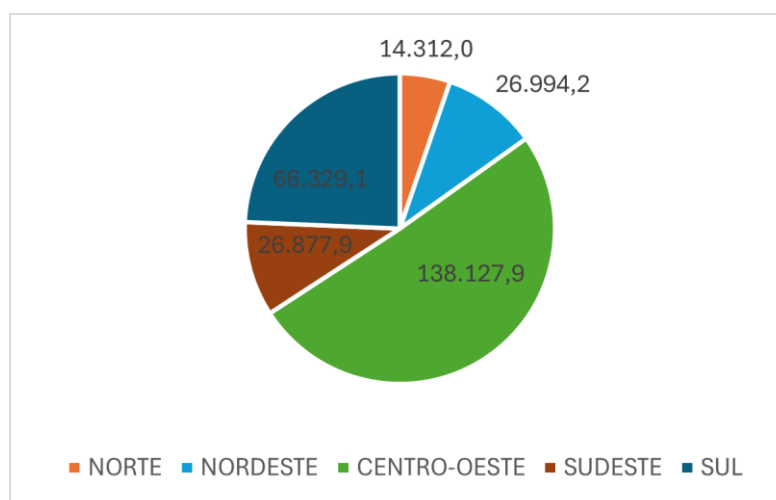
**Figura 1 - Proporção de soja, milho e algodão em Mato Grosso**



Fonte: Elaboração da autora

Maior produtor de soja, milho e algodão, o estado foi a unidade da federação com maior valor de produção agrícola (Figura 2), aumentou sua participação nacional para 31,7% e chegou à frente de São Paulo. Mais de 1/5 do valor de produção agrícola nacional se concentra em Mato Grosso (IBGE, 2022).

**Figura 2 - Produção de grãos por regiões**



Fonte: Elaboração da autora

## 2.6 CADASTRO AMBIENTAL RURAL - CAR

O Cadastro Ambiental Rural – CAR é um registro público eletrônico de âmbito nacional, obrigatório para todos os imóveis rurais, com a finalidade de integrar as informações ambientais das propriedades e posses rurais, compondo base de dados para controle, monitoramento, planejamento ambiental e econômico e combate ao desmatamento (SFB, 2016).

Criado pela Lei nº 12.651/2012, no âmbito do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente - SINIMA, e regulamentado pela Instrução Normativa MMA nº 2, de 5 de maio de 2014, a inscrição no CAR é o primeiro passo para obtenção da regularidade ambiental do imóvel, e contempla: dados do proprietário, possuidor rural ou responsável direto pelo imóvel rural; dados sobre os documentos de comprovação de propriedade e/ou posse; e informações georreferenciadas do perímetro do imóvel, das áreas de interesse social e das áreas de utilidade pública, com a informação da localização dos remanescentes de vegetação nativa (VN), das Áreas de Preservação Permanente (APP), das áreas de Uso Restrito (AUR), das áreas consolidadas (AC) e das Reservas Legais (RL), (SFB, 2016).

O portal oficial de pesquisa para o Cadastro Ambiental Rural – CAR, é apresentado pelo Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural – SICAR, criado por meio do Decreto nº 7.830/2012 e definido como sistema eletrônico de âmbito nacional. Em 2017 foram instituídos por meio da Lei Complementar nº 592, publicada no Diário Oficial no dia 26 de maio de 2017, regulamentado pelo Decreto nº 1.031, de 2 de junho de 2017 o SIMCAR, que é o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, que foi implantado para substituir o SICAR, o novo portal é gerenciado pela Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMA responsável pela coleta, regularização e atualização dos dados lançados no portal de maneira pública (SFB, 2016).

Os cadastros no sistema são classificados em 4 situações, sendo divididas das seguintes maneiras:

- **ATIVO:** O cadastro do imóvel rural será considerado Ativo após concluída a inscrição no CAR (ou seja, após o sucesso no envio do arquivo de extensão .car), enquanto estiverem sendo cumpridas as obrigações de atualização das informações cadastradas, e quando constatada, após análise a regularidade das informações relacionadas às áreas de APP, de uso restrito, de RL e de remanescentes de vegetação nativa (SFB, 2016).

- **PENDENTE:** O cadastro do imóvel rural será considerado Pendente quando constatada declaração incorreta; ou no caso de sobreposições do imóvel rural com Terras Indígenas, Unidades de Conservação, Terras da União, áreas consideradas impeditivas, áreas embargadas, ou com outros imóveis rurais. O cadastro também será considerado pendente quando houver notificação de irregularidades relativas às áreas de APP, de uso restrito, de RL, consolidadas e de remanescentes de vegetação nativa, enquanto não forem cumpridas as diligências notificadas aos inscritos, nos prazos determinados, ou enquanto não forem cumpridas as obrigações de atualização das informações decorrentes de notificação (SFB, 2016).

- **SUSPENSO:** O cadastro do imóvel rural será considerado Suspenso por decisão judicial ou decisão administrativa do órgão competente devidamente justificada (SFB, 2016).

- **CANCELADO:** O cadastro do imóvel rural será considerado Cancelado quando constatado que as informações declaradas são totais ou parcialmente falsas, enganosas ou omissas; após o não cumprimento dos prazos estabelecidos nas notificações; ou por decisão judicial ou decisão administrativa do órgão competente, devidamente justificada (SFB, 2016).

## 2.7 METODO DE CLUSTERIZAÇÃO

O método de clusterização, é um conjunto de métodos estatísticos e algoritmos de aprendizado de máquina que agrupam dados em conjuntos (Scaburi, et al., 2017).

A técnica abordada facilita a identificação de conjuntos homogêneos dentro de uma amostra que tenha no mínimo três variáveis numéricas. Uma das estratégias mais utilizadas é o método de k-means (Tanaka, et al., 2015). O K-means é usado para particionar um conjunto de dados em k clusters, agrupando os dados de forma que a variância dentro de cada cluster seja minimizada, esse método agrupa os dados de acordo com suas características similares (Palma, 2018; Tanaka, et al., 2015).

O agrupamento de dados, de acordo com Palma (2018), é uma técnica essencial no âmbito da análise exploratória de dados. Esta abordagem segmenta conjuntos de dados em clusters distintos com base em uma função de dissimilaridade específica. O propósito principal dessa técnica é garantir que os dados dentro de cada clusters compartilhem características similares, ao passo que se diferenciam significativamente dos dados em outros clusters.

Essa metodologia não apenas facilita uma compreensão mais aprofundada dos padrões inerentes aos dados, mas também realça as relações e disparidades entre os diversos agrupamentos, proporcionando um panorama mais claro e detalhado para análises subsequentes (Scaburi et al, 2017).

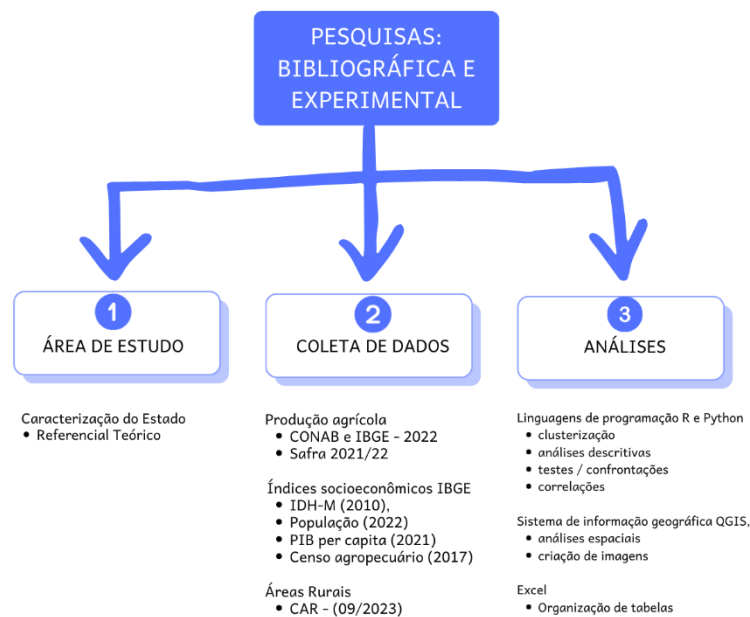
No entanto, uma questão crucial ao aplicar o K-means é a escolha do número ideal de clusters, que pode influenciar diretamente a qualidade e a precisão da segmentação dos dados (Pilatti, 2023). Para determinar o número mais adequado de clusters, uma técnica amplamente utilizada é a análise de cotovelo (Elbow Method). De acordo com Pilate (2023) e Souza (2022) esse método ajuda a identificar o ponto em que o aumento do número de clusters deixa de trazer ganhos significativos na variabilidade explicada dentro dos grupos. Ao calcular a soma dos erros quadráticos dentro dos clusters para diferentes valores, é possível visualizar o "cotovelo" em um gráfico, o que indica o número ótimo de clusters a ser utilizado. Esse ponto de inflexão representa o equilíbrio ideal entre a simplicidade do modelo e a captura eficiente da estrutura dos dados.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O desenvolvimento do estudo foi estruturado em três etapas (Figura 3): Área de Estudo, Coleta de Dados e Análises, guiadas por abordagens de pesquisa Bibliográfica e Experimental. A pesquisa bibliográfica, conforme Marconi e Lakatos (2017), envolve o levantamento de informações já publicadas, com o objetivo de aprofundar o conhecimento sobre o tema e fundamentar teoricamente o trabalho. Nesse contexto, foi realizada a caracterização da área de estudo, com base em referências sobre o estado e em literatura relevante. Também foi utilizado a pesquisa experimental, que segundo Gil (2002), se refere à manipulação controlada de variáveis para observação dos resultados, sendo aplicada na etapa de análise dos dados coletados.

Na Coleta de Dados, foram utilizadas fontes secundárias da CONAB e IBGE, com destaque para a produção agrícola (safra de 2021/2022) e indicadores socioeconômicos, IDH-M de 2010, população de 2022, PIB per capita de 2021, e o censo agropecuário de 2017. Também foram considerados dados do CAR (2023) referentes às áreas rurais.

**Figura 3** - Fluxograma das etapas realizadas



Fonte: Elaboração da autora

Para a 3ª etapa, nas análises foram utilizados o gerenciador de banco de dados geográficos Postgres (Yu & Chen, 1995), o programa computacional QGIS (QGIS Development Team, 2022) para sistema de informação geográfica, linguagens de programação R (R CORE Team, 2022) e Python (Rossum, 1995).

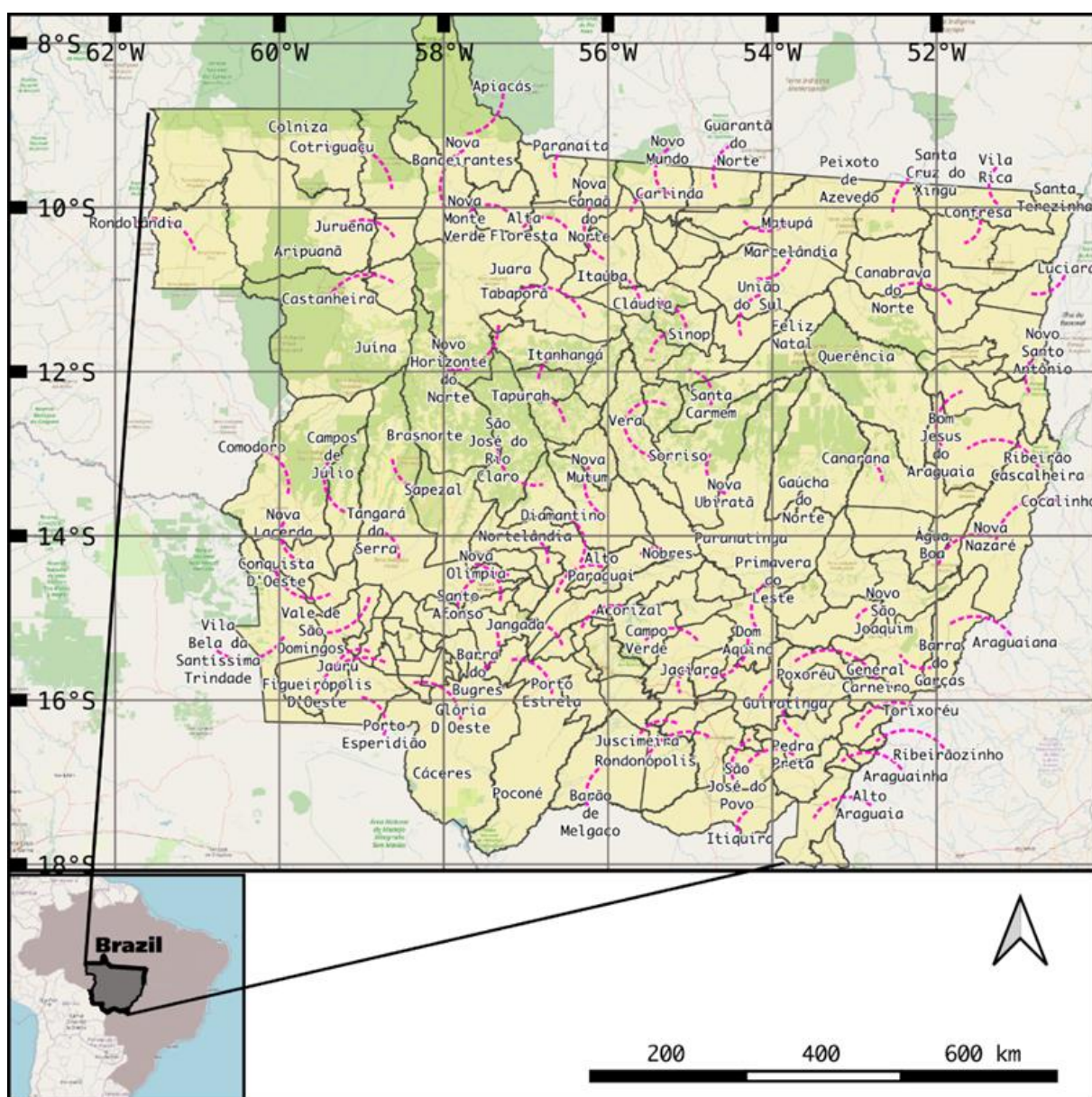
### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O estado de Mato Grosso está localizado na região Centro-Oeste do País, é composto por 141 municípios (Figura 4), com área territorial de 903.207,047 km<sup>2</sup>. É o único estado do Brasil a ter sozinho 3 biomas: cerrado, pantanal e amazônia sendo que 480.215 km<sup>2</sup> é coberto pelo Bioma Amazônia, 354.823 km<sup>2</sup> é coberto pelo Bioma Cerrado e 60.885 km<sup>2</sup> pelo Bioma Pantanal (MATO GROSSO, 2023).

O Cerrado é o principal bioma do Centro-Oeste brasileiro, localizado na porção central do estado até os limites de Mato Grosso do Sul. Já o Pantanal, no sul do estado, é o bioma com menor representação em área, mas reconhecido como a maior área úmida contínua do mundo, destacando-se por sua fauna diversificada e exuberante. E no bioma Amazônia existem dois tipos de florestas: a Floresta Amazônica e a Floresta Estacional, juntas elas cobrem aproximadamente metade do território do estado, sendo a Floresta Amazônica predominantemente e localizada na região norte (MT PREV, 2018).

O Estado apresenta uma diversidade de climas, sendo o mais comum o tropical super-úmido de monção. Neste clima, a temperatura média anual fica em torno de 24°C e a precipitação alcança cerca de 2.000 mm por ano. Além disso, o estado também experimenta um clima tropical caracterizado por chuvas de verão e invernos secos, especialmente nas áreas de planalto, onde a temperatura média é de aproximadamente 23°C e a precipitação anual é de cerca de 1.500 mm (CODEVASF, 2023).

**Figura 4 - Mapa de Mato Grosso – Brasil**



Fonte: Elaboração da autora - SIRGAS 2000

### 3.2 DADOS

Para cada município do estado de Mato Grosso foram quantificadas as áreas colhidas das culturas da soja, milho e algodão, da safra 2021/22 (CONAB, 2022). Além dos dados de produção das referidas culturas, foi realizado o levantamento dos índices socioeconômicos dos municípios, sendo estes: Índice de Desenvolvimento Humano – IDH (2010), População (2022); PIB per capita (2020) e PIB dos municípios baseado no censo do IBGE (2022); e do censo agropecuário (2017) por meio da base de dados do IBGE.

O mapeamento das áreas agrícolas municipais foi realizado com o uso da base de dados censitários que integram o Sistema de Cadastro Ambiental Rural – CAR, com download em setembro de 2023, disponível no sistema Nacional de consulta pública. No total foram obtidos 183.742 cadastros de imóveis rurais, sendo 148.247 classificados como ativos, 6.026 como pendentes, 18.600 suspensos e 10.588 cadastros cancelados. Neste estudo, utilizou-se apenas os cadastros com situação ativa, pelo fato de a confiabilidade das informações já estarem validadas pelo sistema controlador responsável.

### 3.3 PROCESSAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Como neste trabalho confronta-se dados oriundos do IBGE e do CAR, inicialmente realizou-se uma análise geoespacial para representatividade dos pontos coletados pelo IBGE (estabelecimento agropecuário) em relação às áreas agrícolas do CAR. Para isto, verificou-se a interseção das coordenadas geográficas de cada ponto de coleta do IBGE rural com os polígonos das áreas agrícolas municipais do CAR. A classificação dos resultados consistiu na identificação de três situações: (I) IBGE coincide com CAR; (II) IBGE não coincide com CAR e; (III) CAR não coincide com IBGE, conforme proposto por Magalhães et al. (2023).

A análise descritiva abrangente dos 141 municípios, juntamente com a correlação entre a área média rural e o PIB municipal, constitui uma etapa essencial para compreender o cenário econômico estadual com base nas áreas agrícolas das 3 culturas analisadas. A partir desses resultados, identificou-se a necessidade de dividir os municípios em dois clusters: um deles demonstra uma vocação predominante para atividades principais de commodities, como soja, milho e algodão, enquanto o outro cluster apresenta inclinação para diferentes atividades. O agrupamento dos

municípios foi conduzido através do método k-means (Scaburi et al, 2017), utilizando a área colhida de soja, milho e algodão como variáveis de análise.

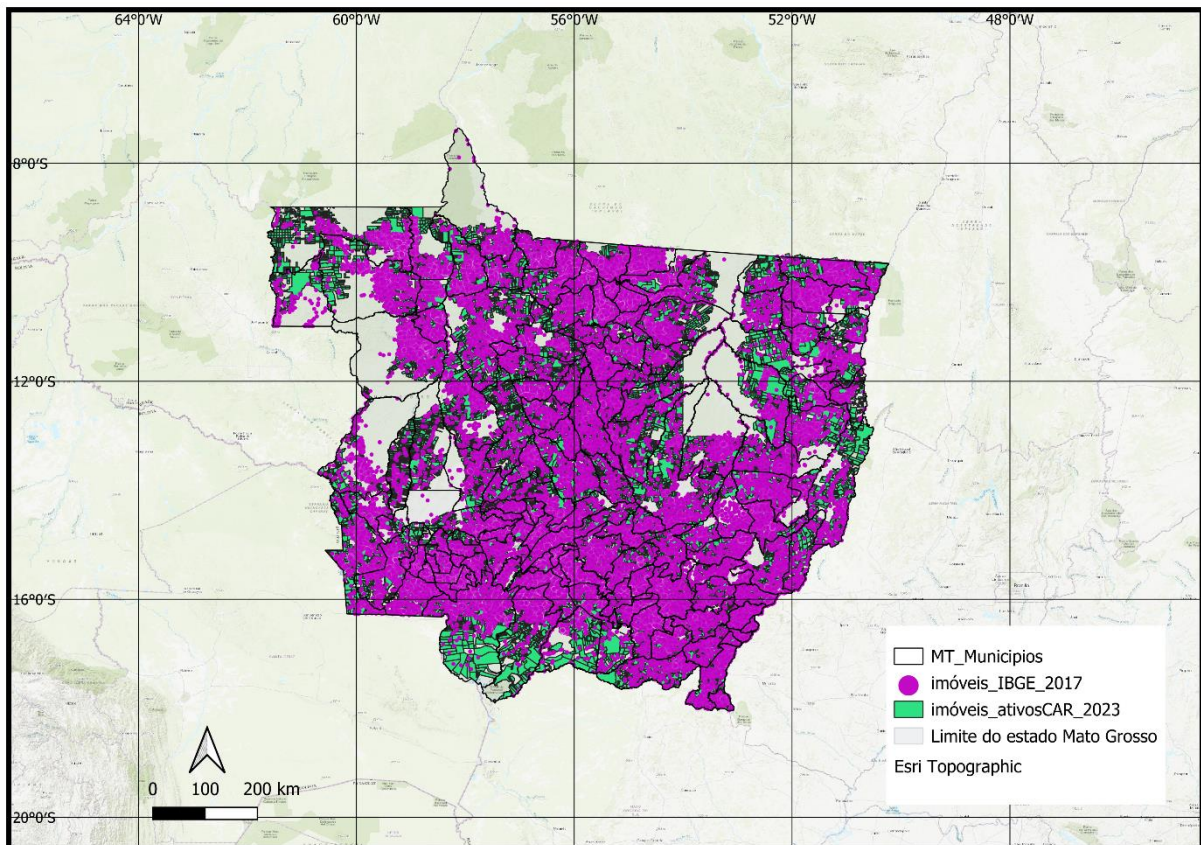
Para cada agrupamento foi realizada análises estatísticas descritiva e mapas temáticos para as variáveis, com o objetivo de facilitar a compreensão dos comportamentos das variáveis estudadas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 REPRESENTATIVIDADE ESTABELECIMENTO AGROPECUÁRIO (IBGE) VERSUS IMÓVEIS RURAIS (CAR)

Foram analisados 118.682 pontos de estabelecimentos pelo IBGE e 148.198 imóveis ativos no CAR (Figura 5).

**Figura 5** -Localização dos pontos dos estabelecimentos do Censo Agropecuário 2017 e os polígonos dos imóveis registrados no CAR 2023.



Fonte: Elaboração da autora

Seguindo os métodos propostos por Magalhães et al. (2023), foram identificados os resultados abaixo para as três situações:

**I - Quantificação territorial dos estabelecimentos do IBGE coincidentes geograficamente com os imóveis rurais registrados no CAR:** 98.869 imóveis rurais são coincidentes nas duas bases de identificação, ou seja, a maioria dos imóveis rurais registrados no CAR (83%) também são reconhecidos como estabelecimentos agropecuários pelo IBGE (67%). Deve-se considerar além da distância temporal da coleta de dados (Staduto et. al 2018), a classificação de estabelecimentos pelo IBGE os quais podem existir em áreas urbanas, desde que se enquadrem como unidade de produção ou exploração dedicada, total ou parcialmente, a atividades agropecuárias, florestais e aquícolas (IBGE, 2017). Isso pode justificar os imóveis não coincidentes, e a alta taxa de coincidência também é um indicativo de que as políticas de cadastramento e registro territorial têm sido efetivas na região do Mato Grosso considerando a área rural (informação verbal)<sup>1</sup>.

**II - Quantificação dos estabelecimentos do IBGE não coincidentes com os limites dos imóveis rurais cadastrados no CAR:** Representando cerca de 17% do total, essa discrepância de 19.813 estabelecimentos não coincidentes pode surgir devido a várias razões, desde falhas no processo de registro, ou até mesmo a existência de estabelecimentos em áreas urbanas, as quais foram consideradas para o censo agrícola (IBGE, 2017).

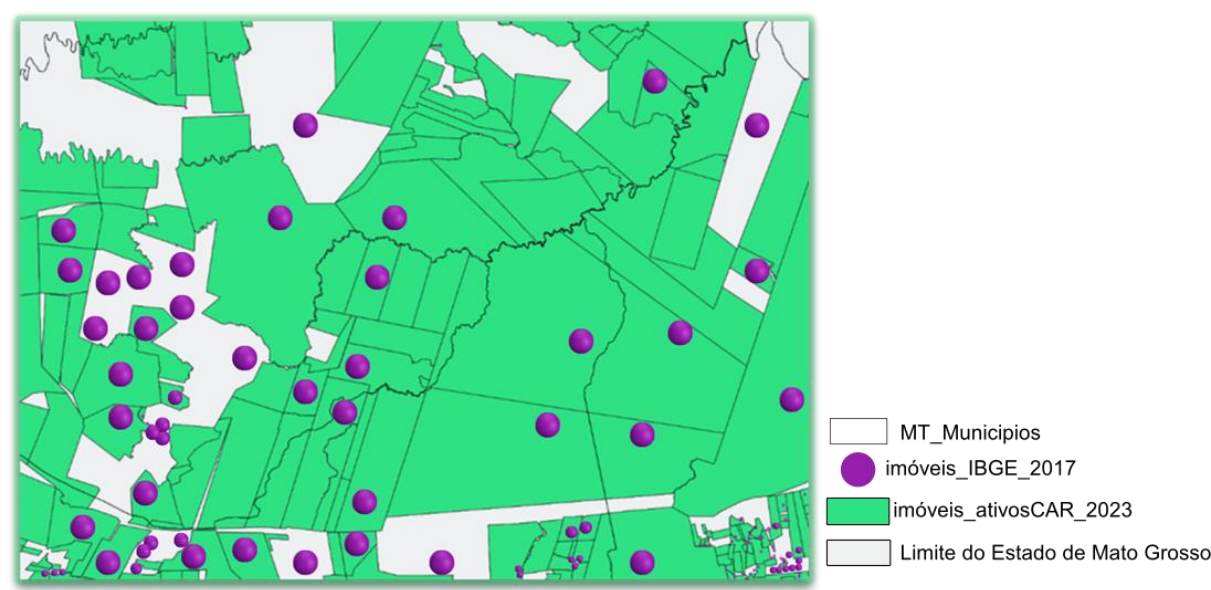
**III - Quantificação dos imóveis rurais cadastrados no CAR não coincidentes com os limites dos estabelecimentos do IBGE:** Esta análise que compreende aproximadamente 33% do total, pode ser resultado de fatores como o surgimento/desmembramentos de novos imóveis rurais após o Censo do IBGE de 2017 ou a existência de propriedades rurais não produtivas ou não enquadradas nos critérios de estabelecimento agropecuário do IBGE (Staduto et. al 2018; IBGE, 2017).

Nota-se na Figura 6 (recorte ampliado) a identificação das três condições distintas identificadas na área estudada, sendo: os estabelecimentos do IBGE (representados por pontos roxo); os imóveis rurais (ilustrados por polígonos verdes); os estabelecimentos agropecuários que não têm sobreposição com imóveis rurais (pontos roxos na área branca); os imóveis rurais que não apresentam interseção com os estabelecimentos do IBGE (polígonos verdes sem pontos roxos).

---

<sup>1</sup> Fala da secretária adjunta da SEMA MT, no evento Mutirão Ambiental, em outubro de 2023.

**Figura 6** - Detalhe com pontos dos estabelecimentos (Censo 2017) e imóveis CAR (2023).



Fonte: Elaboração da autora

Com base nos dados obtidos nas condições mencionadas anteriormente, elaborou-se um quadro que apresenta o total das diversas situações identificadas (Quadro 2).

**Quadro 2** - Relações entre os estabelecimentos do IBGE e os imóveis do CAR

| Estado<br>Mato Grosso | Base CAR                                          |                                                  |                                                                 |
|-----------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                       | Imóveis ativos cadastrados no CAR<br><br>148.198  | imóveis que coincidem com IBGE<br><br>98.869     | representação dos imóveis que coincidem com IBGE<br><br>67%     |
|                       |                                                   | imóveis que não coincidem com IBGE<br><br>49.329 | representação dos imóveis que não coincidem com IBGE<br><br>33% |
|                       | Base IBGE                                         |                                                  |                                                                 |
|                       | Imóveis ativos cadastrados no IBGE<br><br>118.682 | imóveis que coincidem com CAR<br><br>98.869      | representação dos imóveis que coincidem com CAR<br><br>83%      |
|                       |                                                   | imóveis que não coincidem com CAR<br><br>19.813  | representação dos imóveis que não coincidem com CAR<br><br>17%  |

Fonte: Elaboração da autora, 2024.

A taxa de sobreposição (67% no CAR e 83% no IBGE) nos imóveis que coincidem entre as bases de dados do CAR e do IBGE indica uma robusta concordância nos registros. Esse resultado mostra que uma grande maioria dos imóveis rurais estão registradas em ambas as plataformas (Miranda et al., 2020), fornecendo então uma

base de dados que pode de certa forma ser considerada eficiente nos sistemas de registro e atualização de dados, com informações importantes para uma gestão territorial eficaz (Magalhães et al., 2023).

A discrepância observada nos 49.329 imóveis do CAR que não encontram correspondência no IBGE (33% do total do CAR) pode ser parcialmente atribuída à diferença temporal de coleta, uma vez que os dados coletados pelo IBGE são do ano 2017 e os dados do CAR em 2023. Mudanças nas propriedades rurais, como novos registros, alterações de limites, ou ainda, mudanças de posse, podem ter ocorrido nesse intervalo de seis anos, resultando em desalinhamentos nos registros (Miranda et al., 2020; Magalhães et al., 2023).

Em relação à proporção de 19.813 imóveis do IBGE que não coincidem com o CAR (17%), pode justificá-la pela atualização mais recente dos dados do CAR em 2023, em comparação com os dados do IBGE de 2017. Novas inclusões ou atualizações no CAR após 2017 podem não estar refletidas nos dados mais antigos do IBGE, contribuindo para essa diferença.

Outro ponto que pode justificar essa diferença é a classificação dos estabelecimentos que são considerados agrícolas mesmo em áreas urbanas, e também a questão de que um estabelecimento agropecuário por qualquer tamanho que seja é registrado como 1 (um), já as áreas rurais mesmo que em posse de um proprietário e/ou possuidor podem ter vários registros no CAR (Miranda et al., 2020). Esta situação ressalta a importância de considerar a dinâmica temporal ao analisar e comparar conjuntos de dados de diferentes períodos (Morettin et al., 2018).

De acordo com Staduto et. al (2018), no novo paradigma de desenvolvimento rural, os benefícios mútuos e as “situações de ganho mútuo” entre as diferentes atividades são estratégicas e desejáveis. No caso de Mato Grosso a presença das grandes unidades agrícolas, independente da condição legal do produtor, na produção agropecuária dessas grandes áreas há predominância de práticas agrícolas intensivas com o uso de insumos industriais, tornando as atividades agropecuárias dominantes (Miranda et al., 2020).

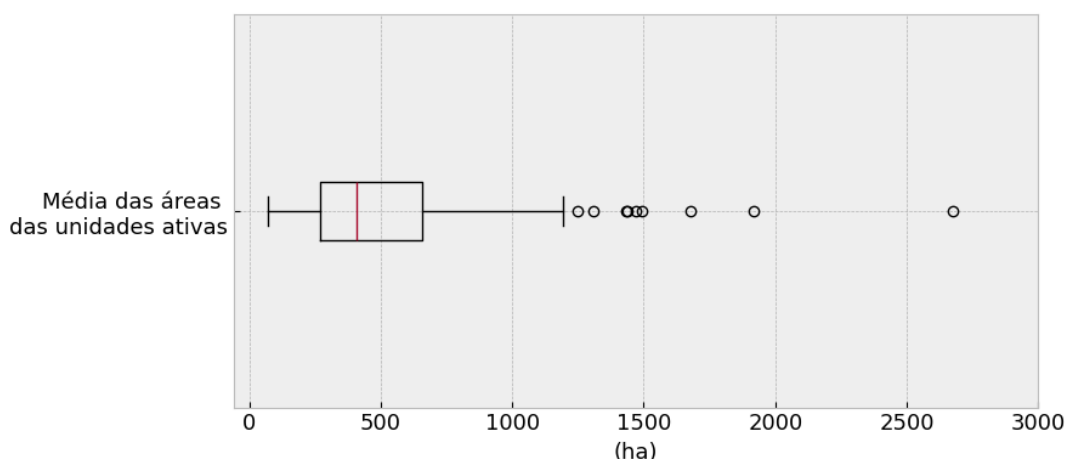
Portanto, ao considerar o total de 168.011 imóveis rurais identificados (pontos da base IBGE e CAR), com 58,85% coincidentes nas duas bases de referências, fica evidente a dinâmica e a evolução do cenário rural no estado. Ressaltando também que o CAR continua em constante atualização das áreas rurais, o que reforça a

compreensão da evolução contínua e das mudanças no mapeamento e gestão das propriedades rurais.

## 4.2 ANÁLISE DESCRITIVA DAS ÁREAS AGRÍCOLAS DO ESTADO DE MATO GROSSO

A área territorial dos 141 municípios do estado de Mato Grosso tem variação entre 34.400 ha (344 km<sup>2</sup>) à 2.796.000 ha (27.960 km<sup>2</sup>) de extensão (IBGE, 2022). Já a distribuição das áreas médias ativas do CAR dos municípios, tem o valor mínimo de aproximadamente 71,60 ha e máximo de 2.676,60 ha. Em relação as áreas agrícolas ativas disponíveis no CAR, metade dos municípios possuem média entre 269,67 ha (Q1) e 657,50 ha (Q3), sendo que 25% estão abaixo do Q1 e os demais acima do Q3 (Figura 7).

**Figura 7** - Boxplot da média das áreas das unidades ativas cadastradas no CAR dos municípios de Mato Grosso



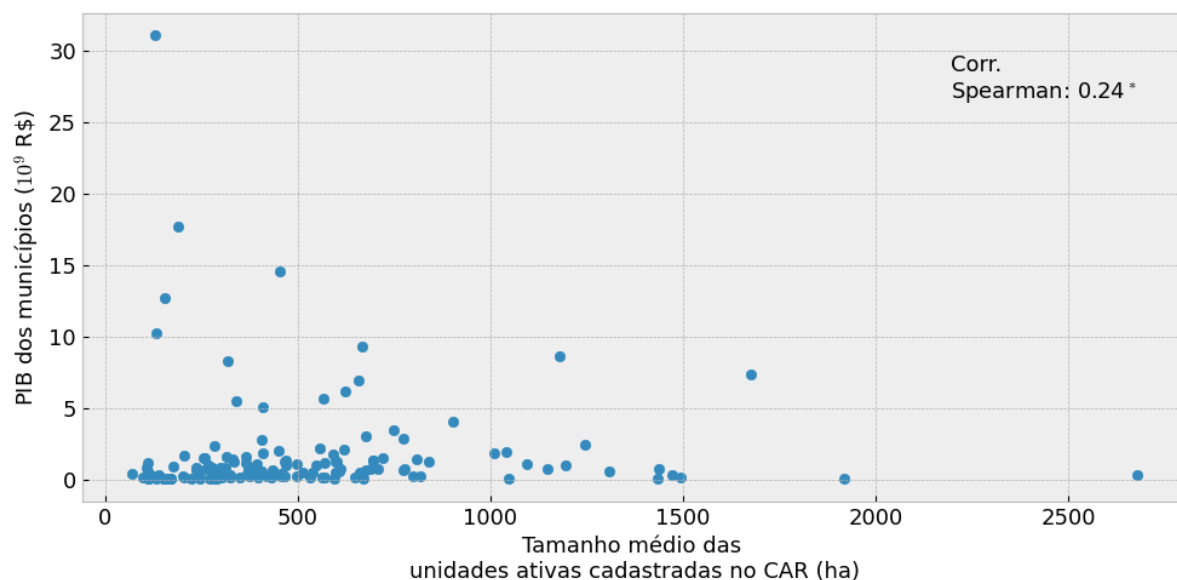
Fonte: Elaboração da autora

Os municípios que compreendem os outliers são: Araguaiana (1.495 ha), Barão de Melgaço (1.917 ha), Cocalinho (2.677 ha), Itaúba (1.307 ha), Luciara (1.433 ha), Paranatinga (1.247 ha), Santa Cruz do Xingu (1.472 ha), Santo Antônio do Leverger (1.436 ha), Sapezal (1.677 ha). Embora a maioria (75%) das áreas rurais ativas se concentre em municípios menores, considerando a área de cada município, há uma variação consideravelmente maior, representadas pelos outliers.

No entanto, é importante destacar que de acordo com dados da safra 2021/22 esses municípios com grandes extensões de terra não são os maiores contribuintes para as áreas colhidas no estado. Diante do exposto, para compreender se quanto

maior é a área rural (considerando a extensão média), maior seria o PIB dos municípios, foi analisado a correlação das duas variáveis (Figura 8).

**Figura 8** - Correlação entre área média rural dos municípios x PIB municipal estimado para 2022



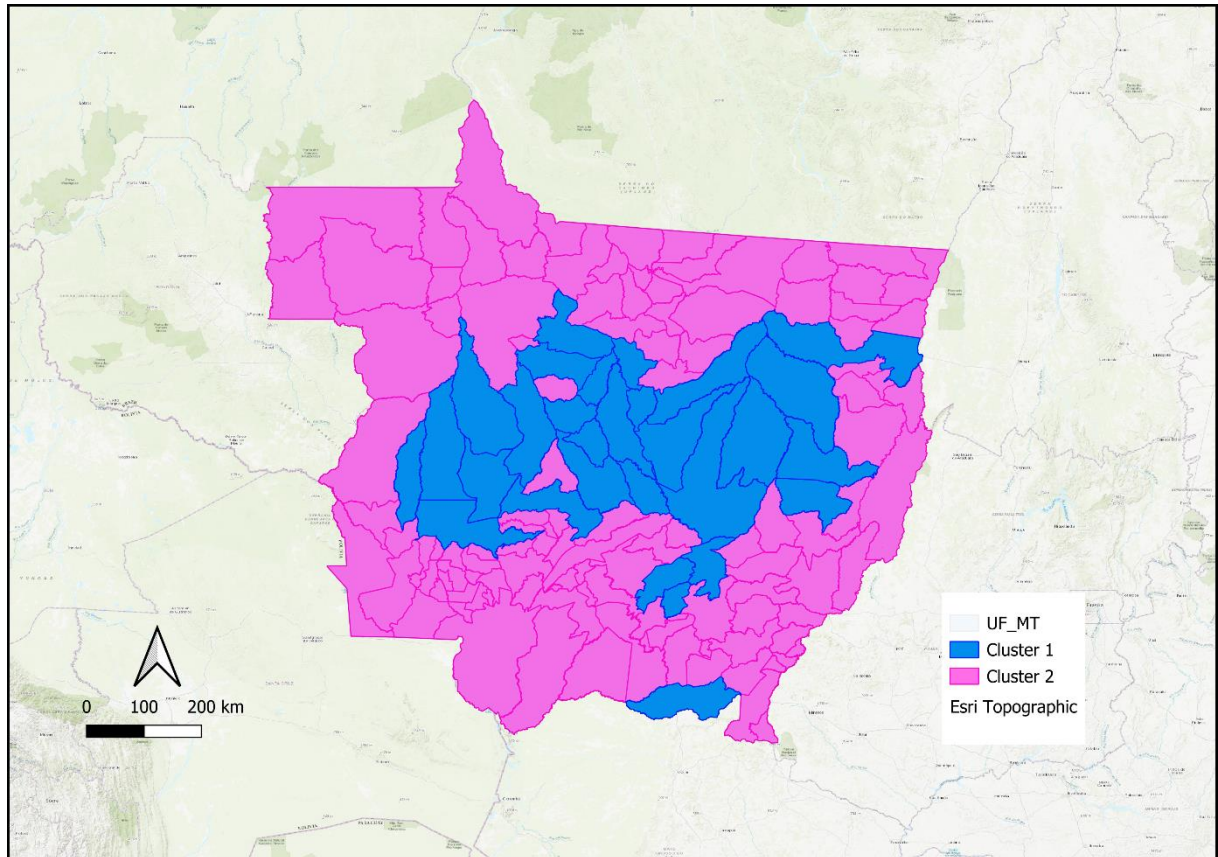
Fonte: Elaboração da autora

Com base nos resultados da análise de correlação entre a área média rural (unidades ativas cadastradas no CAR) e o PIB municipal, observa-se uma correlação de 0,24 estatisticamente significativa (p-valor 0,0134) e positiva, porém considerada relativamente fraca (Ribeiro, 2009). Esses números indicam uma tendência de que municípios com maiores áreas médias rurais possuam PIBs mais elevados. No entanto, a intensidade da correlação é modesta (Morettin et al., 2017), sugerindo que outros fatores também influenciam o PIB municipal. A baixa correlação pode ser explicada pela possível presença de diversificação econômica nos municípios, conforme destacado por Gollin, Parente e Rogerson (2002) que ressaltam a importância de considerar múltiplos fatores na compreensão dos determinantes e destaca a necessidade de investigações mais abrangentes para uma avaliação mais completa das relações.

#### 4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS POR CLUSTERS

Como resultado da aplicação da técnica de clusterização, o estado foi particionado em dois clusters: o cluster 01, composto por 29 municípios, e o cluster 02, composto por 112 municípios (Anexo I). Esses agrupamentos estão ilustrados na Figura 9.

**Figura 9 - Divisão do estado em 2 clusters**



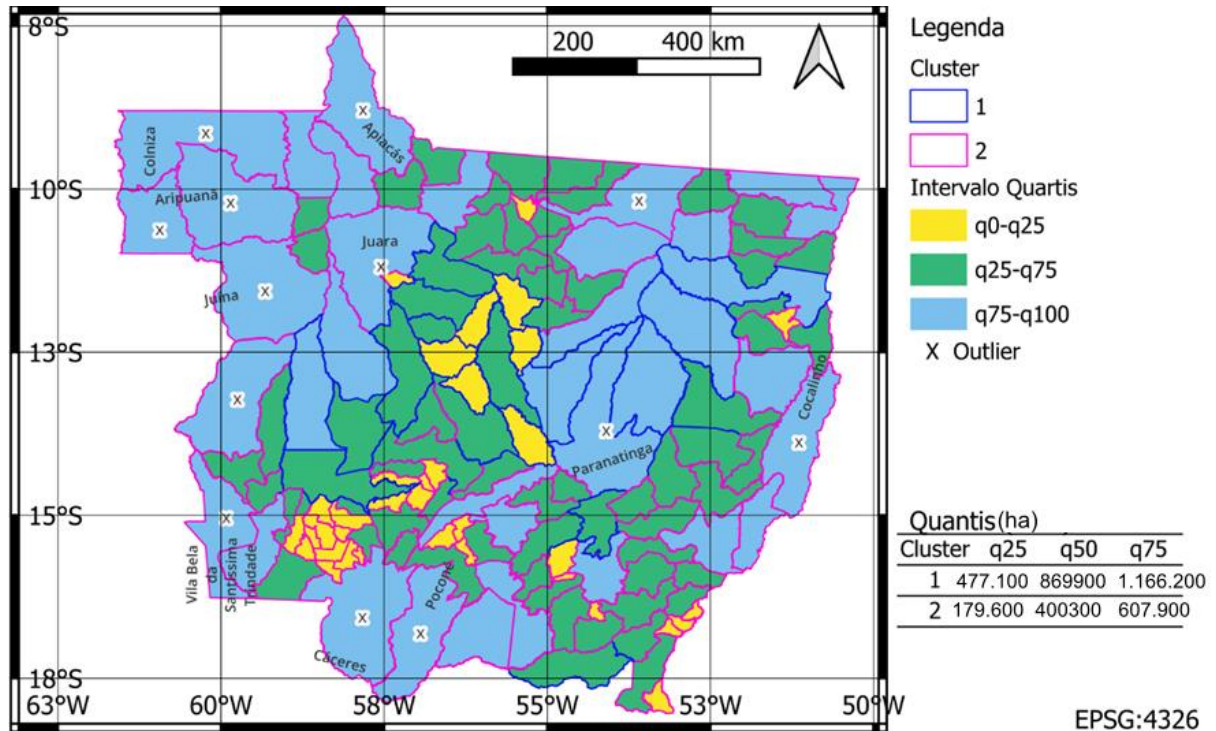
Fonte: Elaboração da autora

Na sequência, é apresentado os dados agrupados através de uma análise descritiva com mapas interativos, permitindo uma visualização geográfica direta e a compreensão sobre como os resultados variam espacialmente entre os clusters.

#### **4.3.1 Área territorial**

A extensão territorial dos municípios é um fator determinante nas análises de desenvolvimento regional (Moreno et al., 2009) a categorização dos municípios em dois clusters possibilitam as análises detalhada em cada região encontrada (Figura 10).

**Figura 10** - Área territorial dos municípios em cada cluster.



Fonte: Elaboração da autora

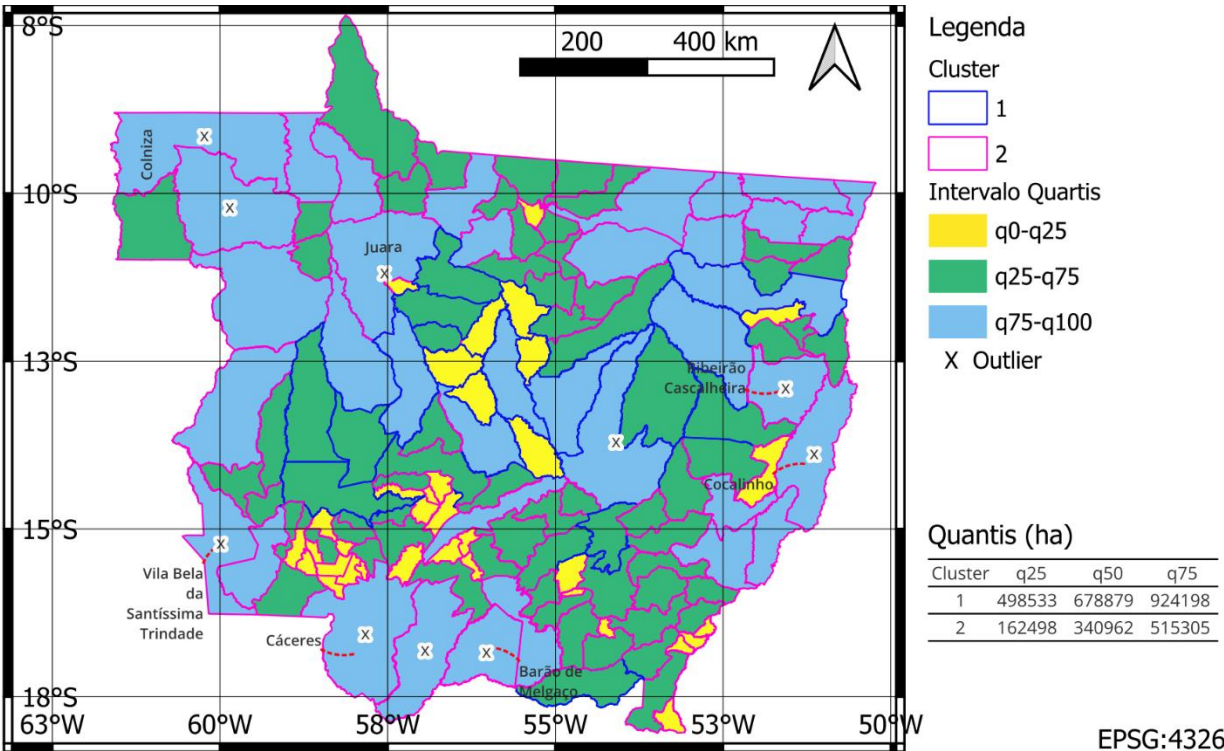
Os resultados observados na figura 10 podem ser explicados por uma combinação de fatores edafoclimáticos, infraestruturais, tecnológicos, políticos e socioeconômicos (Capoane, 2022). Os municípios do cluster 1, apesar de serem apenas 29, com área territorial de 27.396.900 ha, são os maiores produtores do estado. Neste cluster, 50% dos municípios possuem áreas territoriais que variam entre 477.100 ha e 1.166.200 ha. Em comparação, no Cluster 2, que inclui 112 municípios, 50% das áreas territoriais varia de 179.600 ha à 607.900 ha. Apesar da presença de áreas consideravelmente grandes, identificadas como outliers e somando 26.660.200 ha, esses municípios não se destacam como os maiores produtores. Portanto, fica evidente que o tamanho do território, embora relevante, não é o único fator determinante para a produtividade agrícola. Fatores como a qualidade do solo, a eficácia da gestão agrícola, o acesso a tecnologias avançadas e condições climáticas favoráveis são cruciais para a alta produtividade (Capoane, 2022), observada no Cluster 1. Além disso, a predominância dos biomas Cerrado e Amazônia nesses municípios contribuem significativamente, dado que essas regiões são conhecidas por suas extensas áreas aráveis e condições propícias para a agricultura em larga escala.

Embora os municípios do Cluster 2 não sejam os principais produtores agrícolas, eles são essenciais para o desenvolvimento de Mato Grosso devido à diversidade de usos do solo que abrange os três biomas do estado: Pantanal, Cerrado e Amazônia. Com uma área total de 62.923.800 ha, esses municípios sustentam atividades econômicas variadas, incluindo agricultura, pecuária, conservação ambiental e turismo ecológico, contribuindo significativamente para a diversidade econômica do estado (Faria, 2014).

4.3.2 Áreas ativas – CAR

A análise prossegue com as áreas ativas registradas no Cadastro Ambiental Rural (CAR), categorizadas pelos clusters, conforme figura 11. Após entender a dimensão territorial dos municípios é importante ressaltar que as áreas ativas no CAR, não necessariamente indicam áreas produtivas e/ou em uso constante; elas são áreas regulares de acordo com a legislação, que podem incluir tanto espaços efetivamente utilizados quanto áreas reservadas para conservação ou outros propósitos legais (SFB, 2016).

Figura 11 - Área ativa dos municípios em cada cluster.

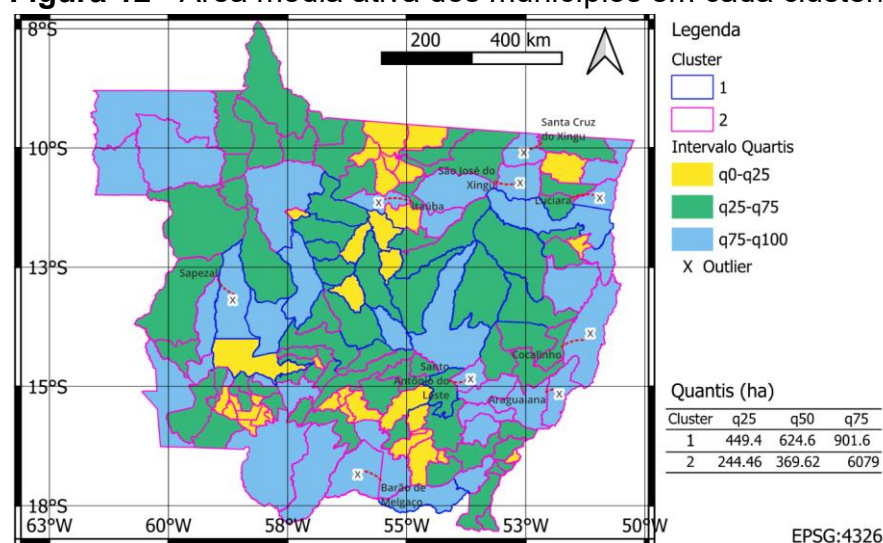


Nos municípios do Cluster 1, composto pelos grandes produtores de grãos, a área ativa representa 0,024% da área territorial, somando 22.163,673 hectares. Desta área ativa, 18.426,750 hectares (83.18%), são especificamente dedicados às culturas de soja, milho e algodão. A extensa área ativa, que varia entre 498.533 e 924.198 hectares para 50% dos municípios, reflete não apenas a vastidão do território, mas também a possibilidade de intensificação do uso agrícola, incluindo práticas como a rotação de culturas no mesmo solo (Barbosa et al, 2023).

No Cluster 2, a proporção de área ativa sobre a área territorial total é de 0,053%, totalizando 47.946,369 hectares. Entretanto, apenas 5.234,711 hectares, correspondendo a 10,93% dessa área ativa, são utilizados para as culturas de soja, milho e algodão. Este cluster caracteriza-se por uma economia mais diversificada, pela necessidade de preservação florestal dos biomas presentes, além dos mesmos fatores que beneficiam os produtores do cluster 1, ou seja, fatores edafoclimáticos, infraestruturais, tecnológicos, políticos e socioeconômicos (Capoane, 2022). Além disso, 75% dos municípios possuem áreas ativas de até 515.305 hectares, embora sejam menores em comparação ao Cluster 1, as maiores áreas ativas registradas são identificadas como outliers devido ao seu tamanho extenso, e grande parte da área ativa encontra-se nesses municípios.

Em relação à área média ativa figura 12, o cluster 1 apresenta uma faixa concentrada entre 449.4 e 901.6 hectares para 50% dos municípios, confirmando a predominância de grandes propriedades regulares.

**Figura 12** - Área média ativa dos municípios em cada cluster.



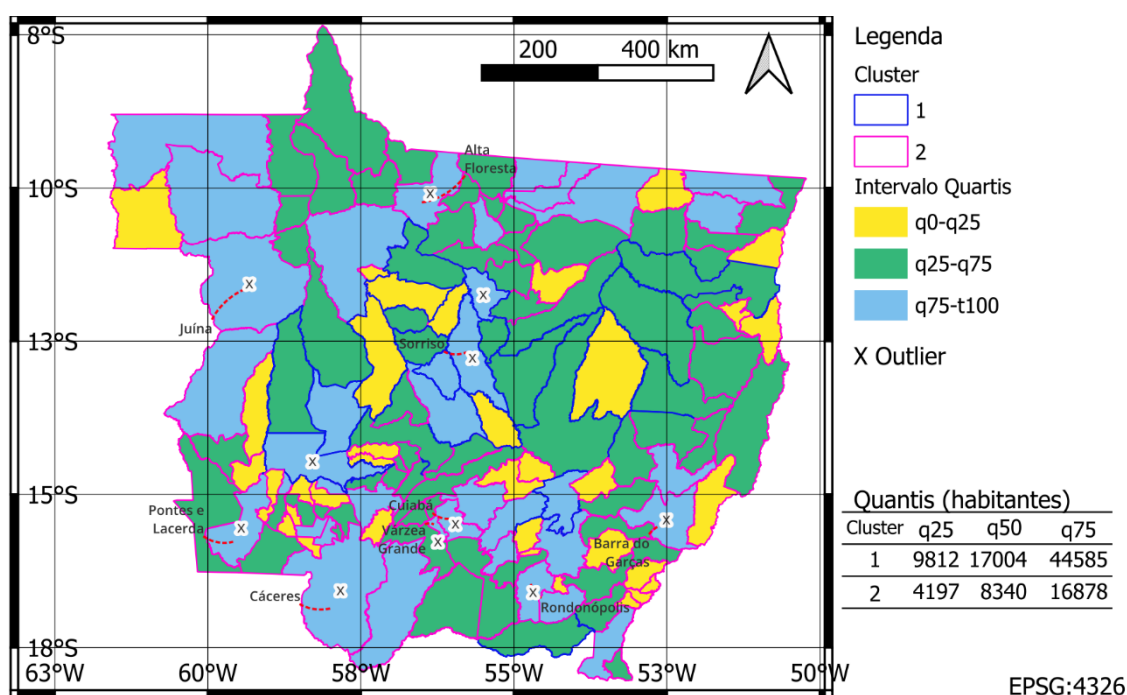
Fonte: Elaboração da autora

Por outro lado, no Cluster 2, a média varia de 244.46 a 596.53 hectares, com 75% dos municípios mostrando áreas ativas significativamente menores em comparação ao Cluster 1. Apesar disso, o Cluster 2 possui áreas ativas consideradas outliers devido ao seu tamanho, as quais não são caracterizadas como produtores de grãos, mais que possuem um papel crucial na dinâmica econômica e ambiental do estado (Staduto, et al., 2018).

#### 4.3.3 População

No Cluster 1, composto por 29 municípios, observa-se que 50% possuem população entre 9.812 à 44.585 habitantes, totalizando 305.577 pessoas, e apresentou um crescimento populacional de 77,65% ao longo dos últimos 22 anos, como mostra a figura 13.

**Figura 13** - População 2022 em cada cluster

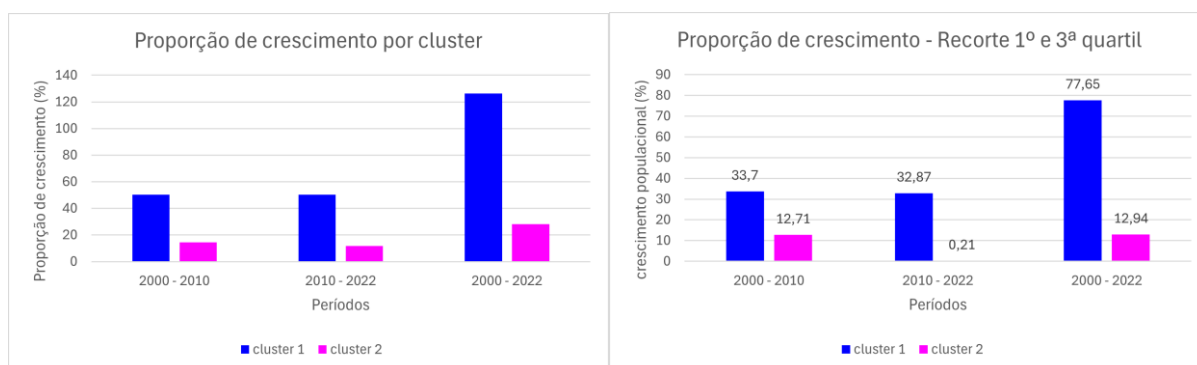


Fonte: Elaboração da autora

Em contraste, o Cluster 2, que inclui 112 municípios, mostra 50% deles com uma população entre 4.197 à 16.879 habitantes, e um total de 517.305 pessoas, e teve um crescimento populacional de apenas 12,94% no mesmo período (Figura 14). Essas diferenças significativas na distribuição populacional entre dois clusters pode ser justificada com o estudo de Camargo, et al., 2017 e Junior (2019) quando diz que a modernidade contemporânea é seletiva, e favorece áreas com condições propícias

para a expansão capitalista, o que pode explicar a concentração e o crescimento populacional mais acentuado no cluster 1, que quando comparado com todos os municípios chega a taxa de crescimento de 126,2%. Adicionalmente, nota-se que 75% dos municípios do cluster 2 possuem uma população menor que 50% dos municípios do cluster 1, e os municípios com populações maiores no cluster 2 são considerados outliers.

**Figura 14 - Taxa de crescimento populacional**

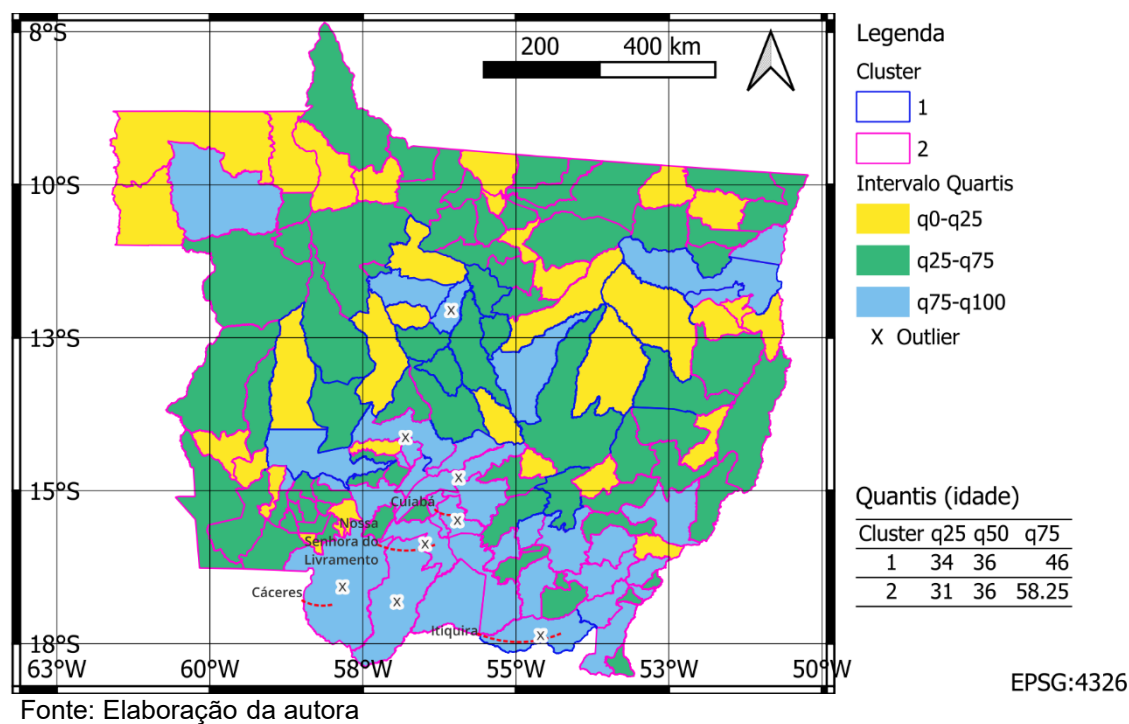


Fonte: Elaboração da autora

#### 4.3.4 Idade dos municípios

Quando analisado os resultados nota-se que 50% dos municípios do cluster 1 tem idade entre 34 à 46 anos (figura 15), esses municípios correspondem à um total de área ativa de 22.163.673 ha e utilizam para plantação de soja, milho e algodão aproximadamente 36,9% dessa área. Já no cluster 2, onde 50% dos municípios têm idade entre 31 à 58,25 anos, com um total de área ativa de 47.946.369 ha, são destinados para a produção de grãos aproximadamente 6,14%.

Figura 15 - Idade dos municípios em cada cluster

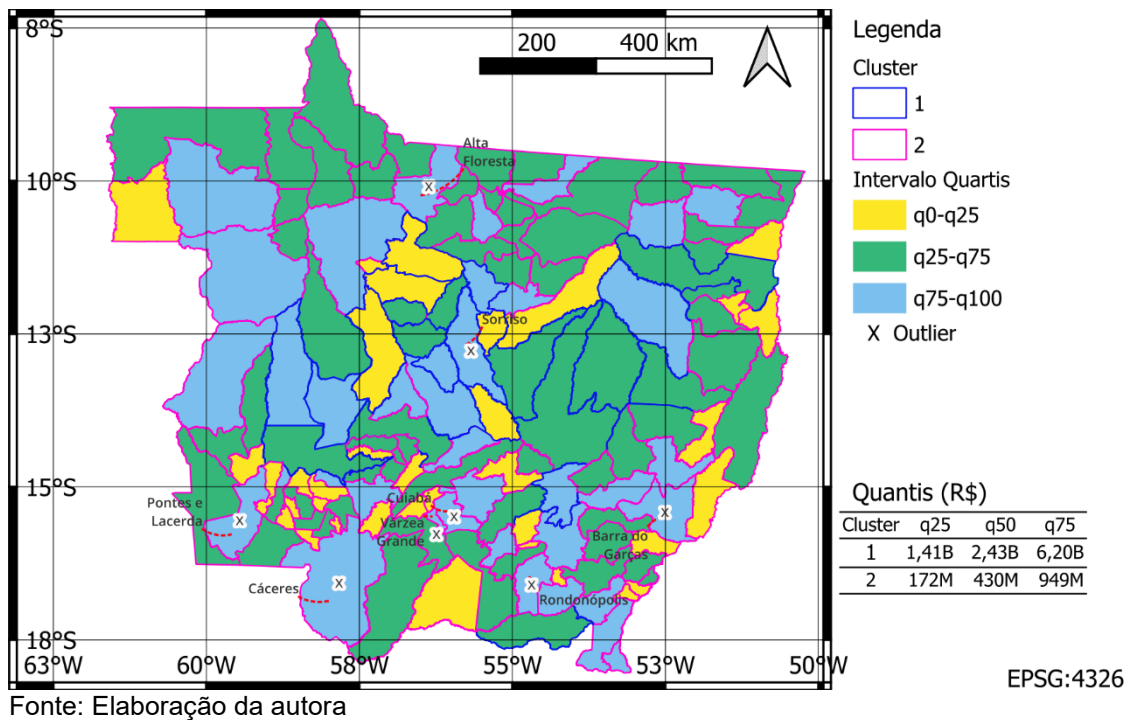


Apesar da identificação de outlier no cluster 1, com municípios mais velhos, na sua maioria são municípios jovens e conforme demonstrado tem fortes características na atividade agrícola. Os municípios do cluster 2 é composto por municípios mais antigos como mostra os outliers, tem menor dependência da produção agrícola e economia mais diversificada.

4.3.5 Produto Interno Bruto (PIB)

O Produto Interno Bruto (PIB) é um indicador-chave que reflete a atividade econômica do município (IBGE, 2023), e analisá-lo revelou-se padrões interessantes sobre o desenvolvimento econômico (Figura 16).

Figura 16 - PIB dos municípios em cada cluster



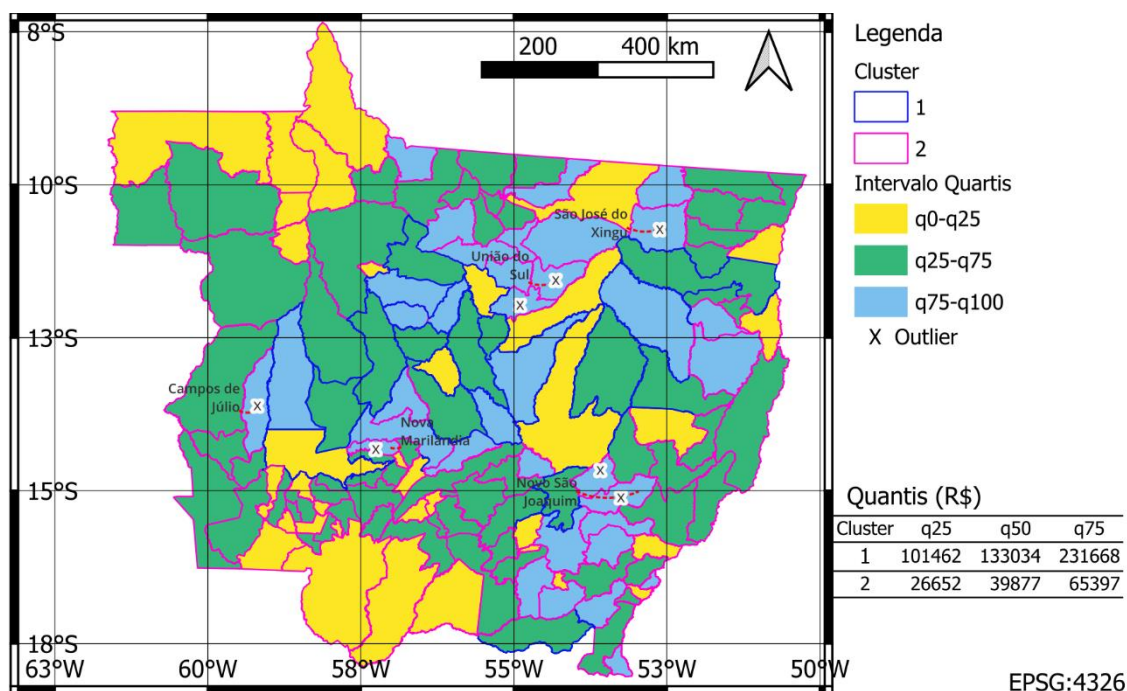
Observa-se que, no cluster 1, 50% dos municípios apresentam um PIB municipal estimado que varia entre R\$ 1.410.492.272,00 e R\$ 6.201.509.717,00. Esse resultado reflete a forte atividade agrícola desses municípios, evidenciando uma economia significativamente impulsionada pela produção de grãos, principalmente das culturas como soja, milho e algodão. A comparação com o cluster 2 realça essa diferença, uma vez que, neste cluster, a faixa de PIB para 50% dos municípios é de R\$ 171.882.368,00 a R\$ 948.789.008,00, um valor significativamente inferior ao observado em apenas 25% dos municípios do cluster 1.

Ambos os clusters apresentam outliers, sendo a presença de municípios com um PIB muito elevado. Apesar da predominância agrícola no cluster 1, há municípios no cluster 2 que alcançam altos níveis de produção econômica por meio de outras atividades que podem ou não estar relacionadas ao setor agrícola, como é o caso da capital que alcança um PIB estimado de R\$ 31.049.075.203,00. De acordo com Figueiredo et al, 2005, essa diversificação contribui para uma base econômica mais ampla e potencialmente mais resiliente a flutuações específicas de mercado, diferentemente do observado no cluster 1, onde a dependência da agricultura é mais acentuada.

À medida que se explora as variações de estimativas do PIB dos municípios nos dois clusters, torna-se fundamental avançar a análise para uma métrica com uma

perspectiva mais individualizada do impacto econômico. Portando o PIB per capita permite entender melhor como esse valor é distribuído entre a população de cada município, conforme mostra a figura 17.

**Figura 17** - PIB per capita dos municípios em cada cluster



Fonte: Elaboração da autora

Observando a distribuição de 50% dos municípios, o PIB per capita no Cluster 1 varia entre R\$ 101.462,00 e R\$ 231.668,00, com uma população correspondente a 47,14% do total de habitantes do cluster. Essa concentração de PIB per capita elevado pode ser atribuída a vários fatores estruturais e econômicos. Primeiramente, a robustez da atividade agrícola, predominantemente de culturas de alto valor como soja, milho e algodão, contribui significativamente para a geração de riqueza nesses municípios (Junior, 2019).

Além disso, de acordo com Junior (2019) a concentração da população em áreas com forte atividade econômica pode facilitar o aproveitamento de economias de escala, onde a produtividade aumenta à medida que o volume de produção cresce. Isso é evidenciado pela proporção substancial da população nesses municípios, sugerindo que a densidade populacional é otimizada para maximizar a eficiência econômica.

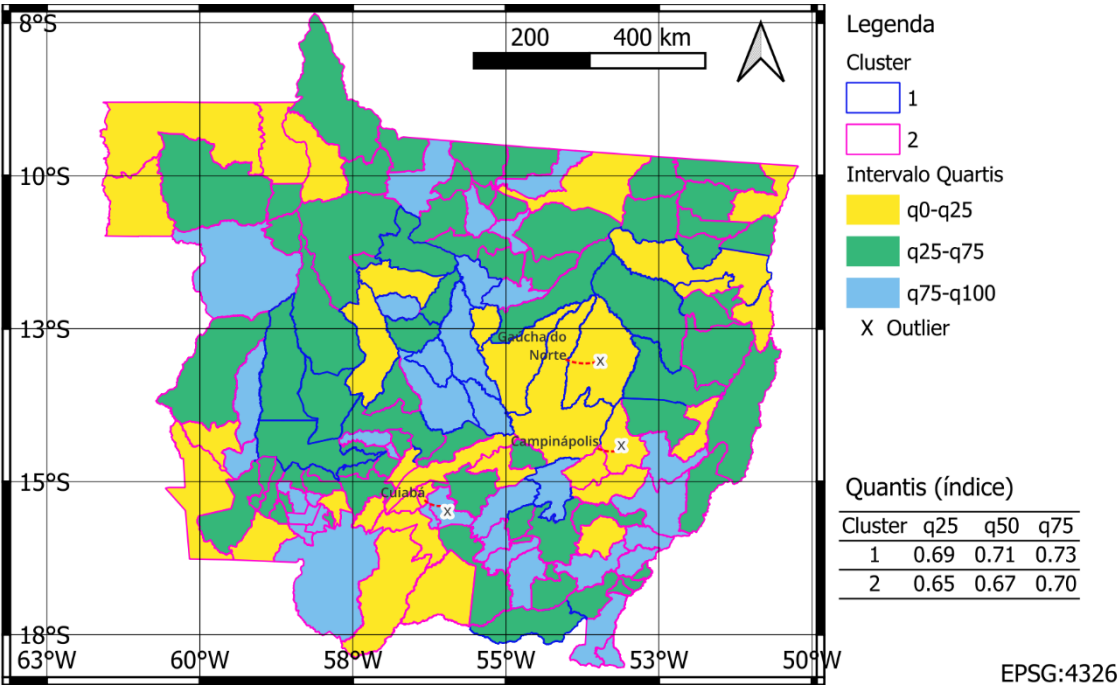
Observando a distribuição de 50% dos municípios no cluster 2, verifica-se que o PIB per capita varia entre R\$ 26.652,00 e R\$ 65.397,00, com essa faixa populacional correspondendo a 68,56% do total de habitantes do cluster. Tal configuração de PIB per capita, inferior à observada no cluster 1, pode ser atribuída a uma economia mais diversificada que cresce de maneira mais modesta. Esta diversificação tende a gerar um PIB per capita mais baixo devido à dispersão da atividade econômica em setores que individualmente produzem menos valor agregado por habitante (Constantino et al, 2016; Junior, 2019).

Nota-se ainda que, o crescimento populacional de aproximadamente 12,93% entre 2010 e 2022 indica uma expansão urbana e um incremento na força de trabalho que, embora significativos, são menores em comparação com o cluster 1. Esse crescimento populacional, alinhado ao desenvolvimento econômico mais gradual, indica que o PIB per capita acompanha de perto as mudanças demográficas. A relação entre o aumento populacional e o crescimento econômico em ritmo mais lento reflete nesse equilíbrio (Figueiredo, 2005).

#### **4.3.6 Índice De Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM**

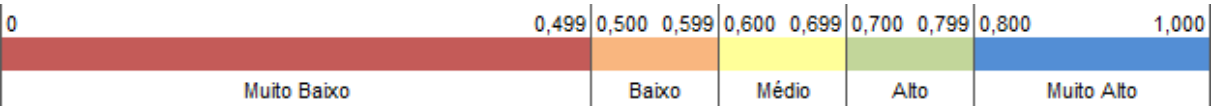
Outro indicador importante para análise do desenvolvimento municipal é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M), que permite uma compreensão mais holística de como as diferenças econômicas influenciam diretamente o bem-estar social e a qualidade de vida dos habitantes, proporcionando uma análise mais completa do desenvolvimento municipal (Scheuer et al., 2018). Os dados são apresentados na Figura 18 para cada cluster.

Figura 18 - IDH dos municípios em cada cluster



Fonte: Elaboração da autora

Figura 19 - Escala de classificação do índice de desenvolvimento humano



Fonte: PNUD, 2020

No cluster 1, a predominância de municípios como grandes produtores de grãos é o que possivelmente contribui significativamente para um IDHM entre médio e alto, com pelo menos 25% dos municípios alcançando um índice de 0.69 (Figura 19) e metade superando este valor, atingindo índices considerados altos a partir de 0,71. Esta elevação no IDHM pode ser atribuída diretamente à atividade econômica que gera empregos, renda e investimentos em infraestrutura e serviços, alinhando-se com a projeção de que Mato Grosso deva alcançar um IDH de 0.823 em 2024, acima da média nacional (Araújo, 2023). Este cenário mostra, portanto, que o desenvolvimento econômico impulsionado pelo setor agrícola no cluster 1 muito contribui para elevar os padrões de desenvolvimento humano na região.

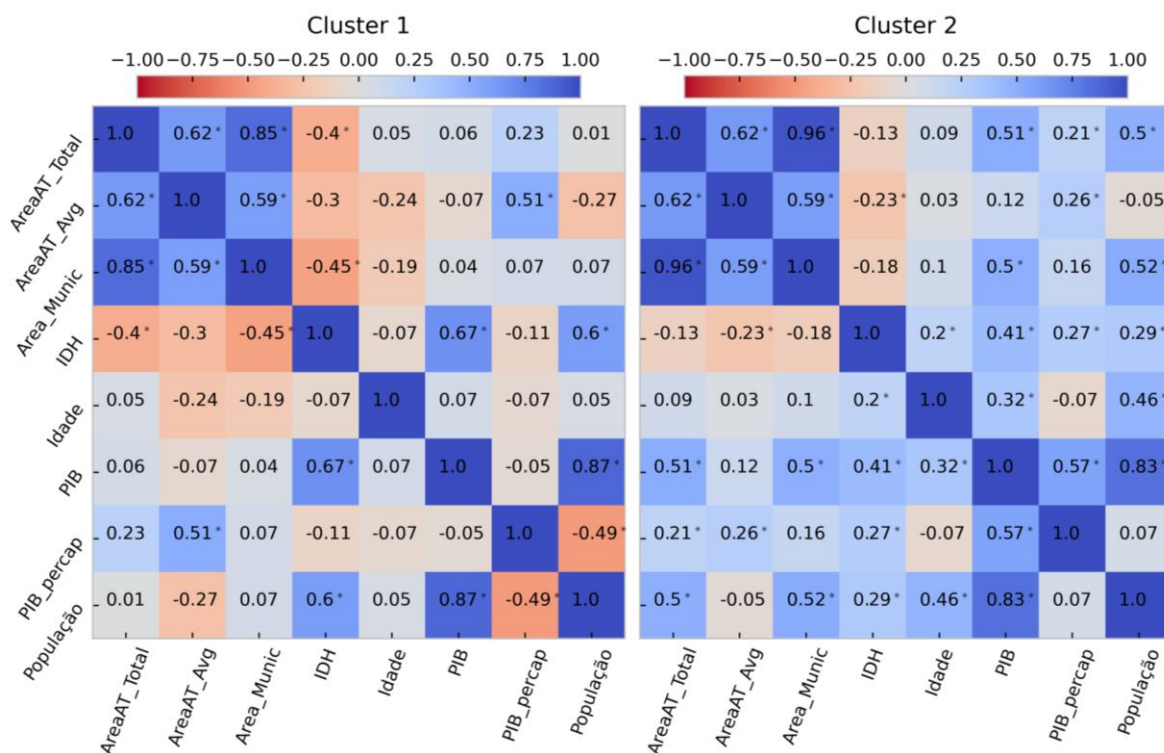
Por outro lado, o cluster 2, embora também apresente municípios com níveis altos de IDHM, mostra uma variabilidade maior, com índices que variam de baixo a muito alto (0,53 a 0,78). Esta variação mais ampla pode ser explicada pela diversificação econômica menos intensiva e pela presença de desafios em saúde, educação e infraestrutura, especialmente em áreas mais isoladas (Mendes et al, 2020). A existência de um município com IDHM superior ao melhor índice do cluster 1 destaca potenciais focos de desenvolvimento avançado em regiões específicas do cluster 2, mas a presença de índices baixos ressalta a necessidade de políticas mais abrangentes e direcionadas para promover equidade no desenvolvimento entre os municípios (Mendes et al, 2020 e Barros, 2006). Assim, enquanto o cluster 1 demonstra como a produtividade agrícola pode impulsionar o desenvolvimento humano, o cluster 2 ilustra a complexidade de alcançar um desenvolvimento equilibrado em um contexto de maior heterogeneidade econômica e social.

Uma análise adicional, considerando as similaridades entre os clusters baseadas nos IDH municipais, revela que 46,81% dos municípios apresentam um índice médio de 0,65. Esse resultado corrobora o estudo de Gramani (2017), a qual diz que a desigualdade socioeconômica impacta mais severamente os municípios menos favorecidos, tanto de forma coletiva quanto individual, quando a riqueza é concentrada em uma parcela específica da população.

#### 4.4 CORRELAÇÕES ENTRE AS VARIÁVEIS

De modo geral as correlações entre as variáveis analisadas possuem comportamento similar em ambos os clusters, contudo em algumas situações particulares o comportamento foi distinto (Figura 20).

Figura 20 - Correlações



Fonte: Elaboração da autora

Os resultados similares entre os 2 clusters para as variáveis total de área ativa (AreaAT\_Total), área média ativa (AreaAT\_Avg) e área do município (Area\_Munic), indicam que há uma relação consistente e positiva entre as mesmas em ambos os clusters de municípios. Isso porque, independentemente das outras características dos clusters, a dinâmica das áreas territoriais segue um padrão semelhante, nas quais por consequência de que quanto maior o limite territorial do município, maior será a área ativa e média dos municípios.

Ao comparar as variáveis de total de área ativa e área do município com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), observa-se no cluster 1 uma correlação negativa moderada e significativa de  $-0,40$  e  $-0,45$ , respectivamente. Esses valores sugerem que, quanto maior a área, menor tende a ser o IDH. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos como o de Pereira et al. (2024), que apresenta o fato de que municípios, que geralmente possuem menores áreas territoriais, têm uma média de IDH-M mais elevada. Já no cluster 2, embora as correlações permaneçam negativas, elas não são significativas, sugerindo que o tamanho das áreas (ativas e municipal) não tem relação significativa com o IDH. A média da área territorial dos

municípios pode ser um fator explicativo, visto que, no cluster 1, ela é 68,1% maior em comparação ao cluster 2.

Em relação à população versus área municipal e área ativa (média e total), no cluster 1 não há significância entre as variáveis. No cluster 2 as inclinações das correlações possuem os mesmos sentidos, porém sendo significativa para área do município ( $0,52^*$ ) e área total ativa ( $0,50^*$ ). Comparando o cluster 1 e o cluster 2, percebe-se que nos municípios caracterizados por produção de commodities, no caso algodão, milho e soja, há menos influência da quantidade da área de produção agrícola, em relação aos municípios do cluster 2, que por sua vez se caracterizam com outras atividades econômicas. Dessa forma, observa-se que o tamanho da área de produção agrícola está correlacionado positivamente com o número de habitantes em municípios que não tem como atividades principais o cultivo de algodão, milho e soja.

Comparando às correlações entre o PIB municipal versus total de área ativa e área do município, observa-se uma diferença significativa. No cluster 1, onde estão os maiores produtores de grãos do estado, a correlação é praticamente inexistente ( $0,06$  e  $0,04$ , respectivamente), enquanto no cluster 2 ela é positiva e moderada ( $0,51^*$  e  $0,5^*$ ). Isso significa que no cluster 1, os altos desvios padrão tanto na área colhida (210.571 ha) quanto no PIB (3,69 bilhões de reais) indicam uma grande variação entre os municípios deste grupo. Ou seja, embora esses municípios tenham vastas áreas agrícolas, o PIB não depende exclusivamente do tamanho dessas áreas. Em vez disso, o PIB pode estar sendo influenciado por uma economia mais diversificada, onde outros setores além da agricultura também têm uma contribuição significativa, diluindo a relação direta entre a área colhida e o desempenho econômico total.

No cluster 2, que inclui municípios com menor produção agrícola, o desvio padrão da área colhida (55.411,66 ha) é significativamente menor, a qual sugere uma maior homogeneidade entre os municípios, enquanto o desvio padrão do PIB (3,44 bilhões de reais) ainda é elevado, indicando a possibilidade de relação mais direta entre as atividades econômicas diversificadas e a extensão do total de área ativa e área do município.

A forte correlação entre o PIB municipal e a população ( $0,87$ ) no cluster 1, indica que o crescimento do PIB tende a estar atrelado ao aumento populacional, evidenciando que, a economia pode ser impulsionada pela escala da população. Este achado é consistente com o estudo de Oliveira e Piffer (2016), que apontam a relevância do crescimento populacional como um dos motores econômicos em regiões

agrícolas. Além disso, o PIB municipal mostra uma forte correlação com o IDH (0.67), ou seja, o desenvolvimento econômico tende a contribuir para melhorias nos índices de saúde, educação e qualidade de vida, como apresentado no estudo de Sobrinho et al (2023).

Quando analisado o mesmo conjunto no cluster 2, observa-se que uma correlação positiva e significativa de 0.83\* o que mostra também o crescimento econômico em relação ao aumento populacional como considerado válido no estudo de Oliveira e Piffer (2016). Já a correlação moderada com o IDH (0.41) sugere que, embora exista uma relação positiva entre crescimento econômico e desenvolvimento humano, os aumentos na geração do PIB podem estar contribuindo de forma modesta para a melhoria dos indicadores de desenvolvimento humano. Trazendo um contexto em que as melhorias na qualidade de vida estão evoluindo, mas ainda dependem de outros fatores além do crescimento econômico (Oliveira e Piffer, 2016).

Considerando o PIB per capita observa-se uma correlação significativa com a área média ativa para os 2 clusters, sendo 0.51\* e 0.26\* respectivamente, podendo ser entendido que à medida que a área média ativa aumenta, há potencial para um maior rendimento de PIB per capita. No entanto, a correlação negativa moderada com a variável população (-0.49) no cluster 1 revela que, apesar da possibilidade de crescimento econômico, isso não se traduz em um aumento proporcional na renda por pessoa, possivelmente devido à concentração de renda ou ao crescimento desigual, uma vez que o sucesso econômico é condicionado por diversos fatores, que podem limitar a distribuição equitativa dos benefícios gerados (Sobrinho et al., 2023).

Em contraste, no cluster 2, a correlação entre população e PIB per capita é praticamente inexistente (0,07), indicando que, nesses municípios, a variação populacional não afeta significativamente o rendimento econômico per capita, possivelmente como Sobrinho et al (2023) apresenta em seu estudo que devido a uma distribuição mais equitativa dos recursos ou a uma menor dependência das grandes áreas agrícolas para o crescimento econômico.

Nos dois clusters analisados, observa-se uma correlação positiva entre o IDH e a população, embora em magnitudes diferentes. No cluster 1, a correlação é mais forte (0.6\*), de acordo com Oliveira e Piffer (2016) municípios com maiores populações tendem a apresentar melhores indicadores de desenvolvimento humano, possivelmente devido à maior urbanização e à concentração de recursos, serviços e infraestrutura que acompanham regiões mais densamente povoadas, e Dalberto et al. (2015)

completa indicando que serviços mais eficientes podem, sim, gerar um grande impacto na busca pelo desenvolvimento. Por outro lado, no cluster 2, a correlação é moderada (0.29\*), indicando que, embora ainda exista uma relação positiva entre o tamanho da população e o IDH, ela é menos pronunciada. Isso pode refletir uma maior dispersão geográfica ou uma variação nos níveis de urbanização e investimento em infraestrutura, esse comportamento pode ser comparado ao estudo de Oliveira e Piffer (2016) os quais dizem em seu estudo que o desenvolvimento e o crescimento das áreas dependem do tipo de serviço fornecido ao seu entorno.

Ao analisar o PIB municipal com o PIB per capita, nota-se a correlação negativa no cluster 1 de -0.05 e positiva e significativa no cluster 2, de 0.57. Nota-se no cluster 1, que à medida que o PIB municipal aumenta, o PIB per capita tende a ser reduzido, ou seja, o crescimento populacional pode estar acontecendo de forma rápida, resultando em uma distribuição do PIB per capita menor, mesmo com o aumento da produção total (Constantino, et. al, 2016). Também pode ser entendido como municípios com uma alta oferta de serviços, uma vez que são grandes produtores de grãos, que atraem mão-de-obra ocasionando num aumento populacional acelerado (Oliveira e Piffer, 2016). Conforme dados dos últimos censos (2010-2022) a taxa de crescimento populacional para esses municípios foi de 50,4% (figura 14). Já no cluster 2, nota-se que o comportamento é completamente o oposto, a taxa populacional acompanha o PIB municipal, com uma taxa de crescimento modesta representando 11,8%, como mostra a figura 14.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Diante dos resultados, o tamanho médio das propriedades agrícolas não apresentou correlação quando considerado o estado como um todo.

Quando se considera a clusterização baseada nas áreas de colheita das culturas de soja, milho e algodão, é possível a identificação de dois grupos distintos de municípios no estado. O cluster 1, com 29 municípios, destaca-se como o principal produtor agrícola, com uma área de colheita proporcionalmente maior e uma correlação significativa entre PIB per capita e a área agrícola (0,51). Em contrapartida, o cluster 2, que inclui 112 municípios, apresenta uma área agrícola maior, mas com uma menor proporção de área colhida. Neste cluster, a correlação entre a área agrícola e o IDH é significativa e negativa (-0,23), indicando que regiões com maiores áreas agrícolas tendem a ter um desenvolvimento humano mais baixo. Além disso, a correlação entre IDH e população é mais forte no cluster 1 (0,6) do que no cluster 2 (0,29), essa diferença pode estar relacionada às características agrícolas do cluster 1, onde a população parece se beneficiar mais diretamente do desenvolvimento econômico, refletido em um IDH mais elevado.

No cluster 1, há uma forte correlação positiva entre PIB municipal e população, mas o PIB per capita mostra uma correlação negativa, indicando que o rápido crescimento populacional dilui o PIB por habitante. No cluster 2, também se observa uma forte correlação entre PIB municipal e população (0,83), mas o PIB per capita apresenta uma correlação positiva (0,57), indicando que o crescimento econômico é refletido em melhores rendimentos per capita devido ao crescimento populacional mais moderado.

É fundamental considerar o fator bioma presente nos municípios, uma vez que ele pode exercer influência significativa sobre a quantidade de produção agrícola ou qualquer outra atividade econômica. As características naturais de cada bioma, determinam tanto o potencial de cultivo quanto as limitações para determinadas culturas ou práticas econômicas.

Recomenda-se que futuras pesquisas considerem dados atualizados e variáveis adicionais, como as regiões intermediárias e o IDH recente, para proporcionar uma visão mais detalhada do desenvolvimento socioeconômico no estado.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ARAÚJO, Pollyana. **Mato Grosso está entre os estados com maior projeção de crescimento do IDH**. Secom-MT, 2023. Disponível em: < <https://www.transparencia.mt.gov.br/web/mt/w/23324463-mato-grosso-esta-entre-os-estados-com-maior-projecao-de-crescimento-do-idh>> . Acesso em: 27/07/2024.

BARBOSA, J. R. V., CASTILHO, J. V. S., & ROSSATO, O. B. **Rotação de culturas**. Anais da VI Feira de Ciências, Tecnologia, Arte e Cultura do do IFC Campus Concórdia, v. 6 n. 1, 2023.

**Base Dos Dados**. Disponível em: <[https://basedosdados.org/dataset/br-ibge-pam?bdm\\_table](https://basedosdados.org/dataset/br-ibge-pam?bdm_table)>. Acesso em: 6 set. 2022.

BAUER, Raymond Augustine. **Social indicators**. [s.l.] Massachusetts, M.I.T. Press, 1973.

BARROS, R. P. DE (ORGANIZADOR); FOGUEL, M. N. (ORGANIZADOR); ULYSSEA, G. (ORGANIZADOR). **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente**. <http://www.ipea.gov.br>, 2006.

BATISTA, Vitor Hugo. **Mato Grosso tem superávit de US\$ 5,6 bilhões na balança comercial e lidera ranking nacional**. SECOM – MT. 2023. Disponível em: <<https://www.transparencia.mt.gov.br/web/mt/w/23584296-mt-tem-superavit-de-us-5-6-bilhoes-na-balanca-comercial-e-lidera-ranking-nacional#:~:text=Campe%C3%B5es%20de%20exporta%C3%A7%C3%A3o,5%25%20do%20total%20de%20exporta%C3%A7%C3%B5es>>. Acesso em: 26 jul. 2024.

BERNARDES, J. A. **modernização agrícola e trabalho no cerrado brasileiro**. 2007. Disponível em: <<https://www.ub.edu/geocrit/9porto/juliaad.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2023.

BRITO, A. R. D. S. **Repercussões da Ação Direta de Inconstitucionalidade – ADI 282-1/2019 para a Gestão Democrática e Eleição de Diretores das Redes Públicas Municipais de Mato Grosso**. Disponível em: <[http://portal.unemat.br/media/files/PPGEdu/Adriana\\_R\\_\\_S\\_\\_Brito\\_\\_Dissertao\\_18\\_05\\_2023.pdf](http://portal.unemat.br/media/files/PPGEdu/Adriana_R__S__Brito__Dissertao_18_05_2023.pdf)>. Acesso em: 15 jun. 2023.

CAMARGO, C. P. DE. **A agricultura familiar e o desenvolvimento socioeconômico no município de Matos Costa-SC**. Geographia Opportuno Tempore, v. 5, n. 3, p. 53–66, 26 nov. 2019.

CAMARGO, Kelly Cristina de Moraes; ARAÚJO, Arthur Hugo Ribeiro Corrêa de; SILVA, Carla Craice da; VAZQUEZ, Felipe Ferraz. **Relação entre crescimento urbano e evolução do plantio da soja no Mato Grosso (1990 - 2010)**. Anais ENANPUR, v. 17, n. 1, 2017.

CAPOANE, V. **Expansão da fronteira agrícola no estado de Mato Grosso entre os anos de 1988 e 2018**. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente, n.44, v.1, p.73-98, jan-abr/2022. ISSN: 2176-5774

CAR. **MÓDULO DE CADASTRO MANUAL DO USUÁRIO**sicar. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.car.gov.br/public/Manual.pdf>>. Acesso em: 5 set. 2022.

CAR. **Sicar - Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural**. Disponível em: <<https://www.car.gov.br/#/>>. Acesso em: 6 set. 2022.

CODEVASF, Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. **Caderno de caracterização: estado do Mato Grosso**. Disponível em: <<https://www.codevasf.gov.br/acesso-a-informacao/institucional/biblioteca-geraldo-rocha/publicacoes>>. Acesso em: 6 ago. 2023.

**COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB)**. Disponível em: <<https://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb/>>. Acesso em: 10 set. 2022.

COORDENAÇÃO DE GEOGRAFIA - IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias : 2017 / IBGE**. [s.l.] Rio de Janeiro : IBGE, 2017. p. 82

CONSTANTINO, M.; PEGORARE, A. B.; DA COSTA, R. B. **Desempenho regional do IDH e do PIB per capita dos municípios de Mato Grosso do Sul, Brasil, entre 2000 e 2010**. Interações (Campo Grande), 2 jun. 2016.

DALBERTO, Cassiano Ricardo; ERVILHA, Gabriel Teixeira; BOHN, Liana; GOMES, Adriano Provezano. **Índice de desenvolvimento humano eficiente: uma mensuração alternativa do bem-estar das nações**. Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 45, n. 2, p. 315-340, 2015.

FARIA, ALEXANDRE MAGNO DE MELO. **Perspectivas para o desenvolvimento de Mato Grosso**. web.bndes.gov.br, 2014.

FARIAS, Luiz Felipe Ferrari Cerqueira de. **Expansão da soja e políticas de reforma agrária no Mato Grosso, Brasil**. DOAJ (DOAJ: Directory of Open Access Journals). Acesso em: 1 jan. 2022.

FECORMÉRCIO. **Presidente da Fecomércio-MT avalia que crescimento da população mato-grossense contribui para aquecimento da economia**. Disponível em: <<https://fecomerciomt.org.br/presidente-da-fecomercio-mt-avalia-que-crescimento-da-populacao-mato-grossense-contribui-para-aquecimento-da-economia/>>. Acesso em: 11 set. 2023.

FIGUEIREDO, M. G. DE; BARROS, A. L. M. DE; GUILHOTO, J. J. M. **Relação econômica dos setores agrícolas do Estado do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao Estado quanto ao restante do Brasil**. Revista de

Economia e Sociologia Rural, v. 43, n. 3, p. 557–575, set. 2005.

FREITAS, Rogério Edivaldo. **Expansão de área agrícola: Mato Grosso e MatoPIBa**. Revista de Política Agrícola, v. 30, n. 2, p. 34, 7 maio 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLLIN, D.; PARENTE, S.; ROGERSON, R. The Role of Agriculture in Development. **American Economic Review**, v. 92, n. 2, p. 160–164, abr. 2002.

GRAMANI, Maria Cristina. **A desigualdade socioeconômica afeta mais municípios menos favorecidos?** v. 47, n. 164, p. 470–494, 1 jun. 2017.

HESPAÑHOL, Antonio Nivaldo. **Modernização da agricultura e desenvolvimento territorial**. São Paulo: Antonio Nivaldo Hespanhol, 2008. Disponível em: <<https://www2.fct.unesp.br/nivaldo/Publica%E7%F5es-nivaldo/2008/MODERN-IZA%C7AO%20DA%20AGRICULTURA%20E%20DESENVOLVIMENTO%20TERRITORIAL.PDF>>. Acesso em: 15 dez. 2022.

IBGE. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sintese/mt?indicadores=95335>>. Acesso em: 3 nov. 2023.

\_\_\_\_\_. **Culturas temporárias e permanentes | IBGE**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=resultados>>. Acesso em: 5 set. 2022.

\_\_\_\_\_. **Painel de Indicadores | IBGE**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/indicadores>>. Acesso em: 22 set. 2022.

\_\_\_\_\_. **Regiões Rurais | IBGE**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15780-regioes-rurais.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 29 set. 2022.

\_\_\_\_\_. **Tabela 8418: Áreas urbanizadas, Loteamento vazio, Área total mapeada e Subcategorias**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/8418>>. Acesso em: 20 out. 2022.

\_\_\_\_\_. **Áreas Urbanizadas | IBGE**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/15789-areas-urbanizadas.html?edicao=15952&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 22 out. 2022.

\_\_\_\_\_. **Censo Agro 2017**. Disponível em: <<https://censoagro2017.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017/cnefe.html>>. Acesso em: 13 jan. 2024.

IMEA . **dashboards**. Disponível em: <<https://www.imea.com.br/imea-site/dashboards?c=1&d=1136866025168379904>>. Acesso em: 13 nov. 2023.

JUNIOR, Helcio de Medeiros. **Diversidade econômica como expressão da estrutura econômica regional: uma proposta de medição alternativa**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 15, n. 2, 19 mar. 2019.

Lakatos, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica** / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. – 8. ed. – São Paulo : Atlas, 2017.

LOBATO, Alessandra da Silva; CARVALHO, Danilo Raiol de; SILVA, Marcela Alves da; BRITO, Miguel Sá de Souza. **A formação histórico - territorial do Mato Grosso, as transformações e impactos decorrentes da expansão da soja. para onde!?**, v. 4, n. 1, 2 ago. 2010.

MAGALHÃES, Lucíola Alves; MARTINHO, Paulo Roberto Rodrigues; CARVALHO, Carlos Alberto de; CASTRO, Gustavo Spadotti Amaral. **O Mundo Rural do MatoPIBA: Relações Espaciais entre o Cadastro Ambiental Rural e o Censo Agropecuário**. INPE - FLORIANÓPLOIS - SC - BRASIL: Lucíola Alves Magalhães, 2023.

MATO GROSSO. Plano Estadual Mato Grosso. Disponível em: [https://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/politicas-publicas-orientadoras/Plano\\_Estadual\\_Mato\\_Grosso.pdf](https://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/politicas-publicas-orientadoras/Plano_Estadual_Mato_Grosso.pdf). Acesso em: 10 jan 2023

MENDES, W. de A., FERREIRA, M. A. M., FARIA, E. R. de; ABRANTES, L. A. **Desenvolvimento humano e desigualdades regionais nos municípios brasileiros**. Latin American Research Review, v. 55, n. 4, p. 742–758, 22 dez. 2020.

MERA, Claudia Maria Prudêncio de. **O desenvolvimento agrícola e o processo migratório no Brasil**. História: Debates e Tendências, v. 16, n. 2, p. 445–445, 7 abr. 2017.

MIRANDA, Humberto. **Expansão da agricultura e sua vinculação com o processo de urbanização na Região Nordeste/Brasil (1990-2010)**. EURE (Santiago), v. 38, n. 114, p. 173–201, maio 2012.

MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. de; MARTINHO, P. R. R. **O mundo rural do Censo Agropecuário não é o do Cadastro Ambiental Rural?** In: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. (Org.). Uma jornada pelos contrastes do Brasil: cem anos do Censo Agropecuário. Brasília, DF: Ipea, 2020. p. 90- 104.

MORENO, G.; HIGA, T. C. S.; MAITELLI, G. T. **Geografia de Mato Grosso**. Gislaene Moreno: Entrelinhas Editora, 2009.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. **Análise de séries temporais**. [s.l.] Editora Blucher, 2018.

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

MT PREV. **Mato Grosso é um dos lugares com maior volume de água doce no mundo**. Disponível em: <<https://www.mtprev.mt.gov.br/-/10075862-mato-grosso-e-um-dos-lugares-com-maior-volume-de-agua-doce-no-mundo#:~:text=A%20%C3%A1rea%20urbana%20de%20Mato>>. Acesso em: 10 out. 2022.

NANNINI, Guilherme. **Soja Impulsiona Índice De Desenvolvimento Humano (IDH) Em Mato Grosso Do Sul**. Disponível em: <<https://planetacampo.com.br/soja-impulsiona-idh-em-mato-grosso-do-sul/>>. Acesso em: 2 dez. 2023.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino de. **A FRONTEIRA AMAZÔNICA MATO-GROSSENSE: Grilagem, Corrupção e Violência**. São Paulo: Landê Editorial, 2016: ARIOVALDO UMBELINO DE OLIVEIRA, 1997. p. 530 p

OLIVEIRA, Cyntia Meireles de; SILVA, Daniel Ferreira da; ALMEIDA, Diego Corrêa Pacheco Aleixo de; OLIVEIRA, Carlos Henrique de. **Participação e desenvolvimento: uma análise do perfil dos representantes do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável de Diamantina, Minas Gerais**. [s.l.] OLIVEIRA, 2008.

OLIVEIRA, Daniele Lima de. **Impactos do crescimento populacional sobre a produção agrícola de alimentos e demanda dos fatores primários de produção: uma abordagem de blocos econômicos**. repositorio.ufff.br, 9 jun. 2017.

OLIVEIRA, N. M. DE; PIFFER, M. **Conjuntura do desenvolvimento regional dos municípios do estado do Tocantins**. *DRd - Desenvolvimento Regional em debate*, v. 6, n. 3, p. 32–61, 2016. DOI: <https://doi.org/10.24302/drd.v6i3.1023>

PALMA, Luann Farias. **Agrupamento de Dados: K-Médias**. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas: Luann Cruz Das Almas, 2018.

PEREIRA, João Alves; DAMASCENO, Renata Fiúza; VIEIRA, Marta Raquel Mendes; PAULA, Alfredo Maurício Batista de; PINTO, Rafaela da Silveira; LEAL, Daniele Lopes; HAIKAL, Desirée Sant'Ana. **Avaliação de indicadores sociais e de saúde em municípios de Minas Gerais conforme tipologia rural-urbano**. *Revista Brasileira de Epidemiologia*, V. 48, N. 140, e8449; 2024. DOI: 10.1590/2358-289820241408449P.

PILATTI, Rodrigo. **Segmentação comportamental de utilizadores de cartão de crédito utilizando o algoritmo de máquina não supervisionado k-means**. Rodrigo Pilatti; orientadora Kalinka Regina Lucas Jaquie Castelo Branco. São Carlos, 2023.

RIBEIRO, Samuel de Oliveira. **Bioestatística**. São Cristóvão-SE, 2009. Disponível em: <[https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalago/09214827022012Bioestatistica\\_Aula\\_01.pdf](https://cesad.ufs.br/ORBI/public/uploadCatalago/09214827022012Bioestatistica_Aula_01.pdf)> Acesso em: 26 jul. 2024.

RODRIGUES, Dhiego Alves; RAMOS, Priscila Carla Veloso; SILVA, Jorge Luiz da; COSTA, Marcelo Ednan Lopes da; NASCIMENTO, Edgar. **Relação entre produção agrícola e indicadores socioeconômicos na região geográfica intermediária de Sinop, no estado de Mato Grosso**. Fortaleza/CE: Dhiego Alves Rodrigues, 2019. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2019/XI-064.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SANTOS, Clóvis Caribé Menezes dos. **Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados –PRODECER: um espectro ronda os cerrados brasileiros**. [s.l.] 2016.

SCABURI, Aline; OLIVEIRA, Marco Aurélio de; GENESTE, Laurent; REUBREZ, Eric. **Aplicação da metodologia k-means e do algoritmo de Little para roteirização de veículos no Projeto TIMM**. 2017. UNISOCIESC, Joinville, Brasil: [s.n.].

SCHEUER, J. M., NEVES, S. M. A. da S., GALVANIN, E. A. dos S., & NEVES, R. J. (In memoriam). **Desenvolvimento Humano dos Municípios de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul Contidos no Bioma Pantanal**. Desenvolvimento em Questão, v. 16, n. 45, p. 82–96, 10 out. 2018.

SCHWENK, Lunalva Moura; CRUZ, Carla Bernadete Madureira. **Conflitos socioeconômicos-ambientais relativos ao avanço do cultivo da soja em áreas de influência dos eixos de integração e desenvolvimento no Estado de Mato Grosso**. Acta Scientiarum. Agronomy, v. 30, n. 4, 6 out. 2008.

SFB, SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO. **Cadastro Ambiental Rural**. [s.l.] Serviço Florestal Brasileiro, 2016.

SILVA, Antonio Joaquim da; MONTEIRO, Maria do Socorro Lira; SILVA, Marlúcia Valéria da. **Contrapontos da consolidação do agronegócio no Brasil**. v. 27 n. 3 (2015): Sociedade e Território ed. [s.l.] 2015.

SILVA, Elias da. **Território, Cidade e Rede: O Papel de Rondonópolis na Expansão da Soja no Cerrado Mato-Grossense**. 2010. Disponível em: <[https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-04022010-112811/publico/ELIAS\\_SILVA.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-04022010-112811/publico/ELIAS_SILVA.pdf)>. Acesso em: 10 maio. 2023.

STADUTO, Jefferson Andronio Ramundo; ORLANDI, Marines; CHIOVETO, Arnaldo Taveira. **Desenvolvimento rural do Estado do Mato Grosso por bioma: uma análise do “vazio”**. Revista Política e Planejamento Regional: 2018.

SIQUEIRA, Débora. **Acima da média nacional, PIB per capita de Mato Grosso é o 2º maior do Brasil**. Disponível em: <<https://www.sedec.mt.gov.br/-/PIB-per-capita-de-mt-%C3%A9-1-5-vez-maior-que-a-m%C3%A9dia-nacional-e-o-2%C2%BA-maior-do-brasil>>. Acesso em: 2 dez. 2023.

SOBRINHO, William Brasil Rodrigues; ARAGÃO, Joaquim; BRACARENSE, Lilian.

**Agronegócio e sua relação com o crescimento econômico de uma região do Matopiba: estudo aplicado no Tocantins no período de 2003-2018.** Revista de Economia e Sociologia Rural, 2023.

SOUZA, Clarissa Cordeiro de. **Técnica de clusterização aplicada à análise de perfis socioeconômicos de estudantes concluintes de cursos de computação.** Clarissa Cordeiro de Souza. - 2022.

TANAKA, Oswaldo Yoshimi; JÚNIOR, Marcos Drumond; CRISTO, Elier Broche; SPEDO, Sandra Maria; PINTO, Nicanor Rodrigues da Silva. **Uso da análise de clusters como ferramenta de apoio à gestão no SUS.** *Saúde e Sociedade*, v. 24, n. 1, p. 34–45, mar. 2015.

TEAM, Q. D. **QGIS geographic information system.** Open Source Geospatial Foundation Project, , 2015.

TEAM R CORE. R: **A language and environment for statistical computing.** Disponível em: <<https://www.r-project.org/>>. Acesso em: 1 ago. 2022

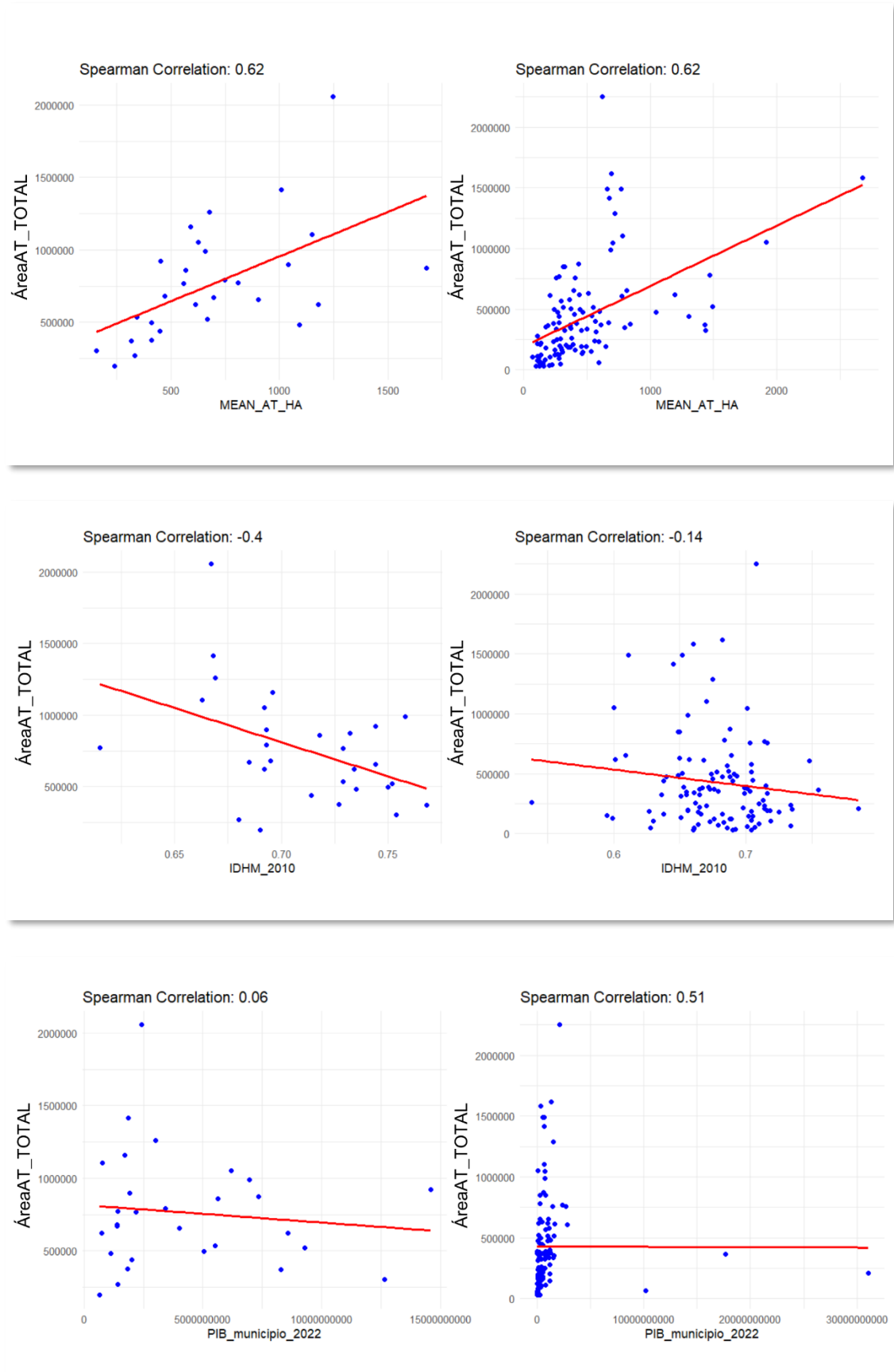
VAN ROSSUM, G. **Python tutorial.** Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI): abr, 1995, [s.d.].

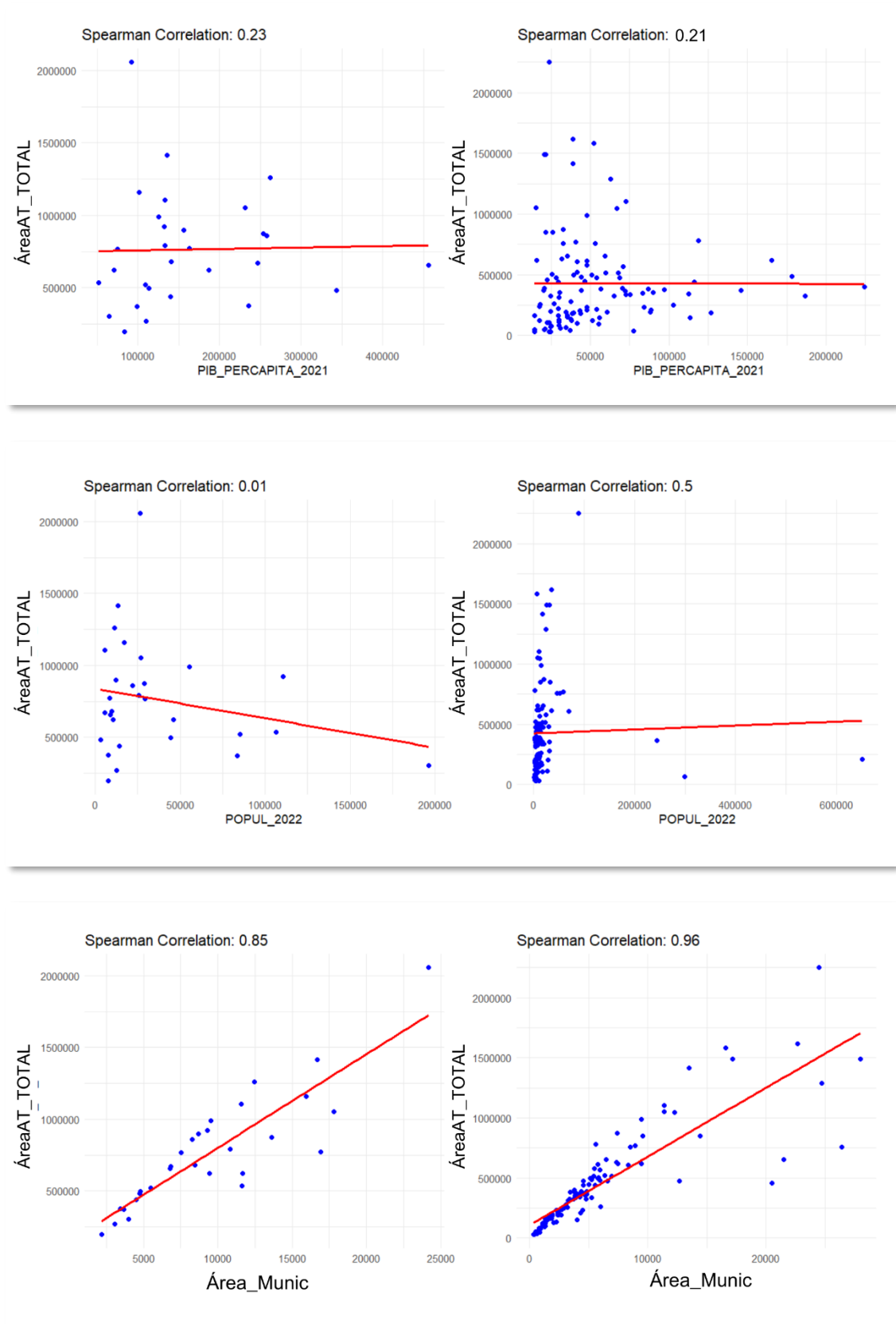
VOLOCHKO, Danilo. **Da Extensão do Campo à Centralização do Urbano: Elementos para o Debate da Produção do Espaço em Mato Grosso.** v. 16 n. 01 (2013) ed. Revista Mato-grossense de Geografia: Danilo Volochko, 2013.

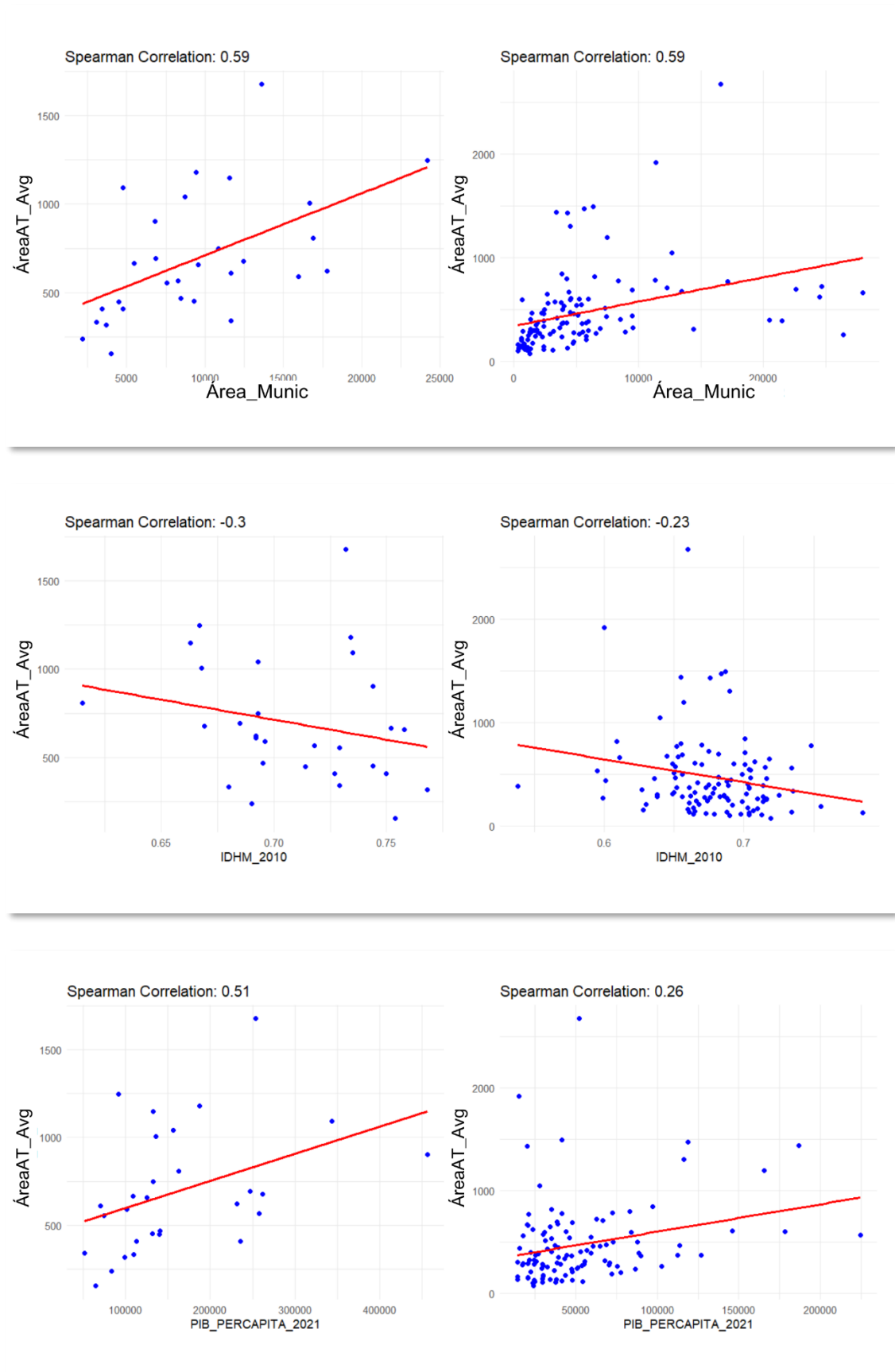
YU, Andrew; CHEN, Jolly. **The POSTGRES95 User Manual.** University of California at Berkeley: Andrew Yu and Jolly Chen, 1995.

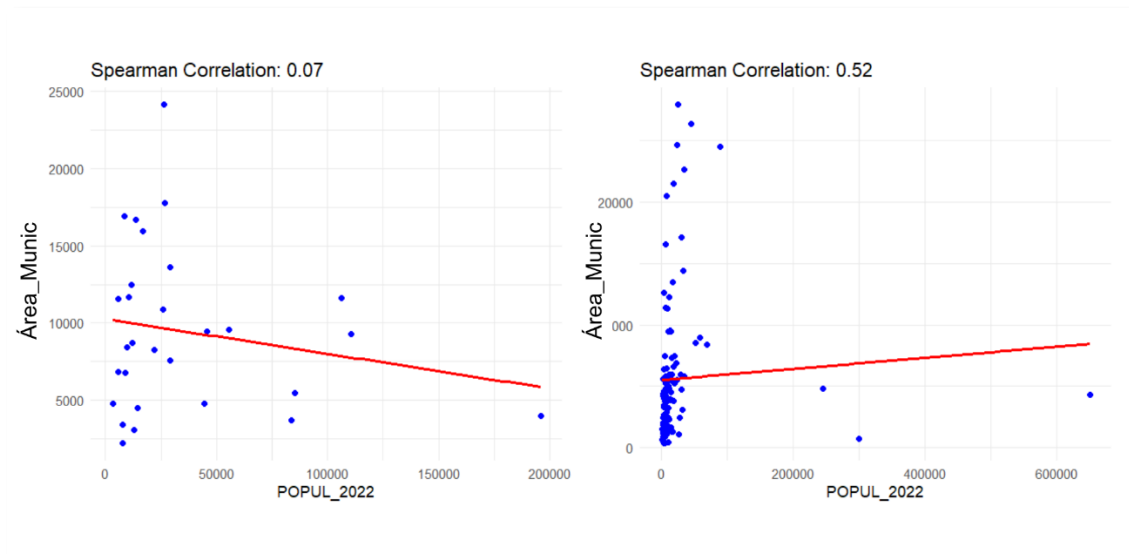
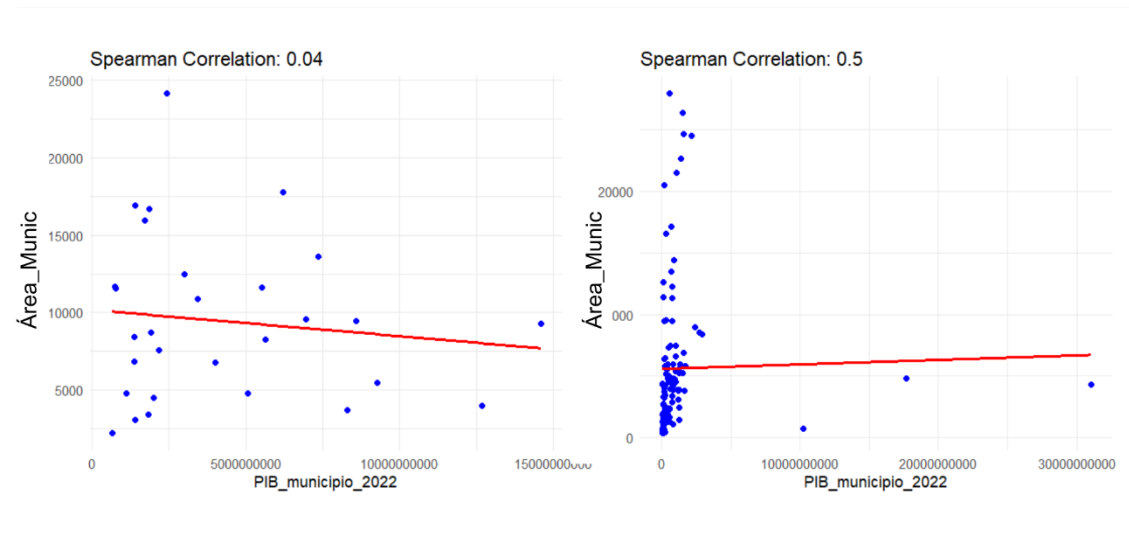
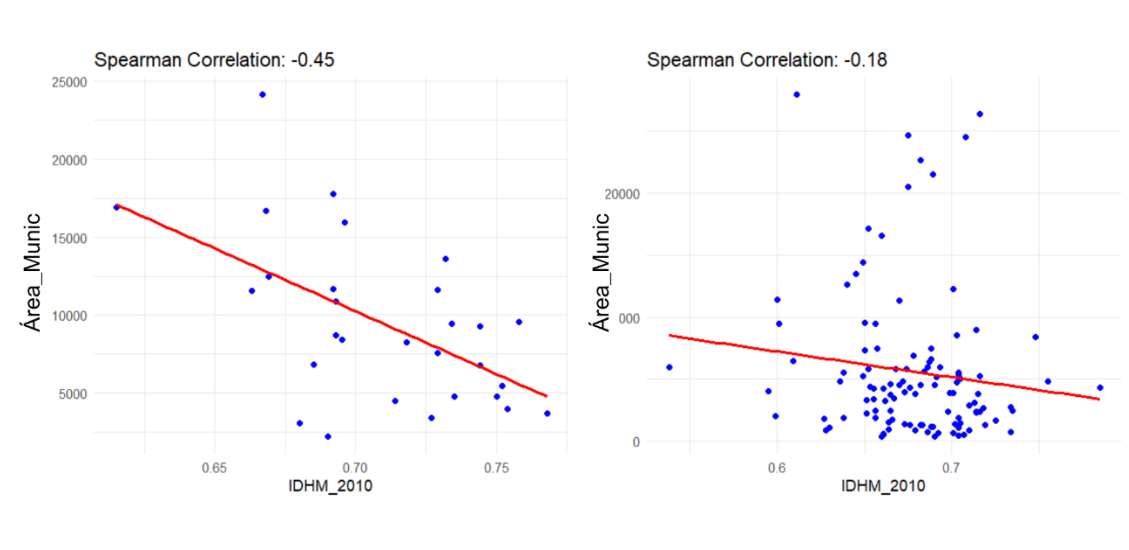
## APÊNDICES

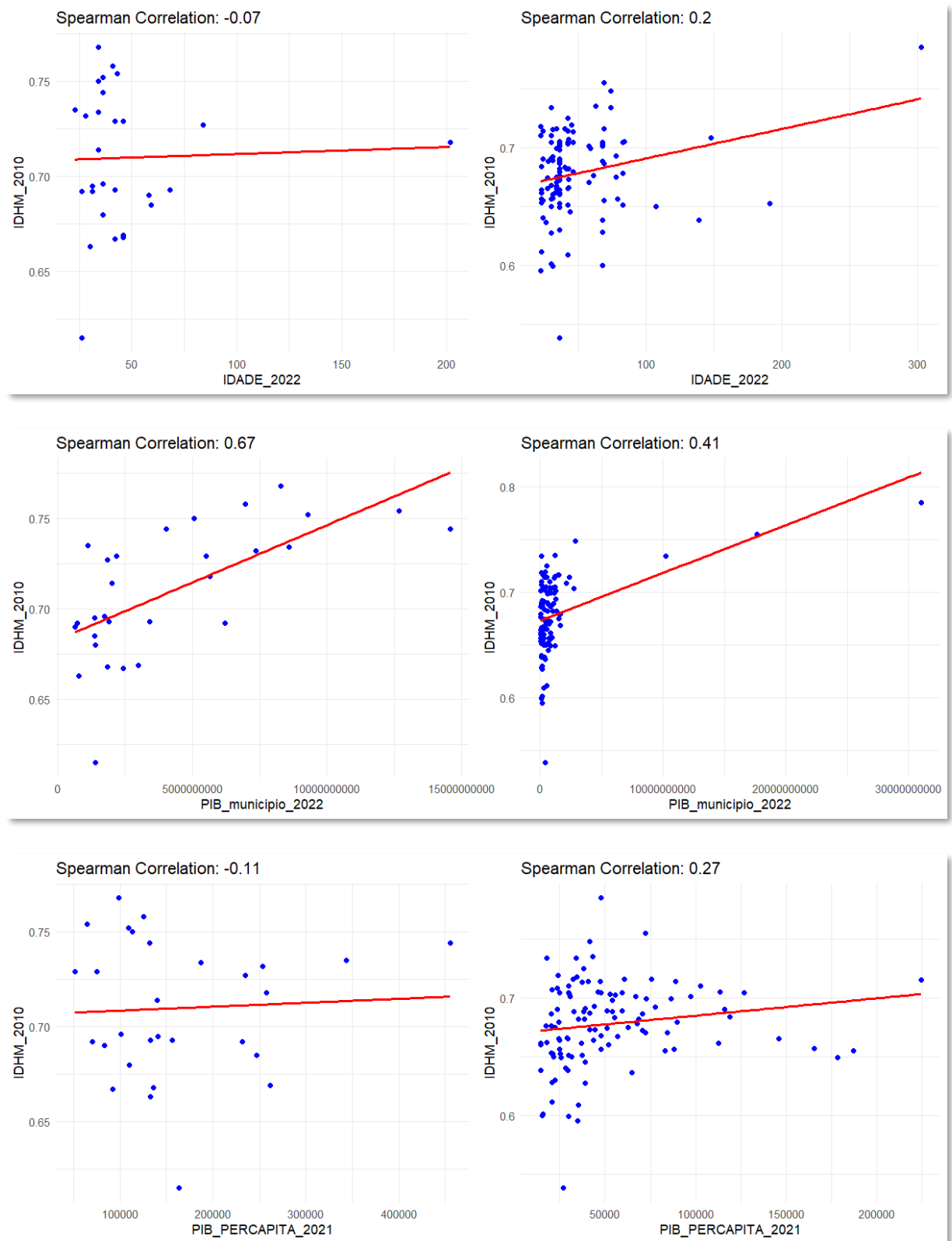
## APÊNDICE A - Gráfico de correlação entre variáveis

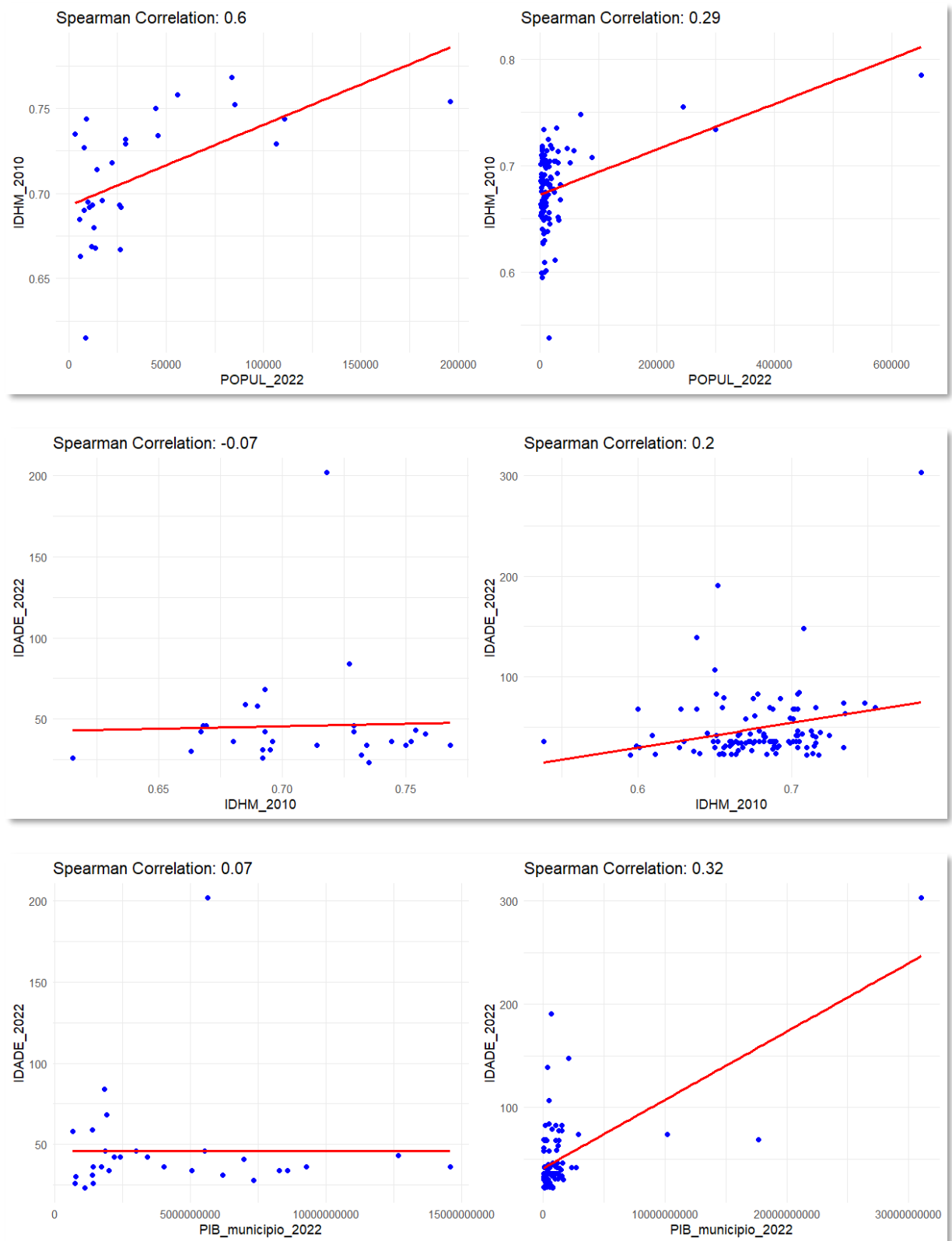


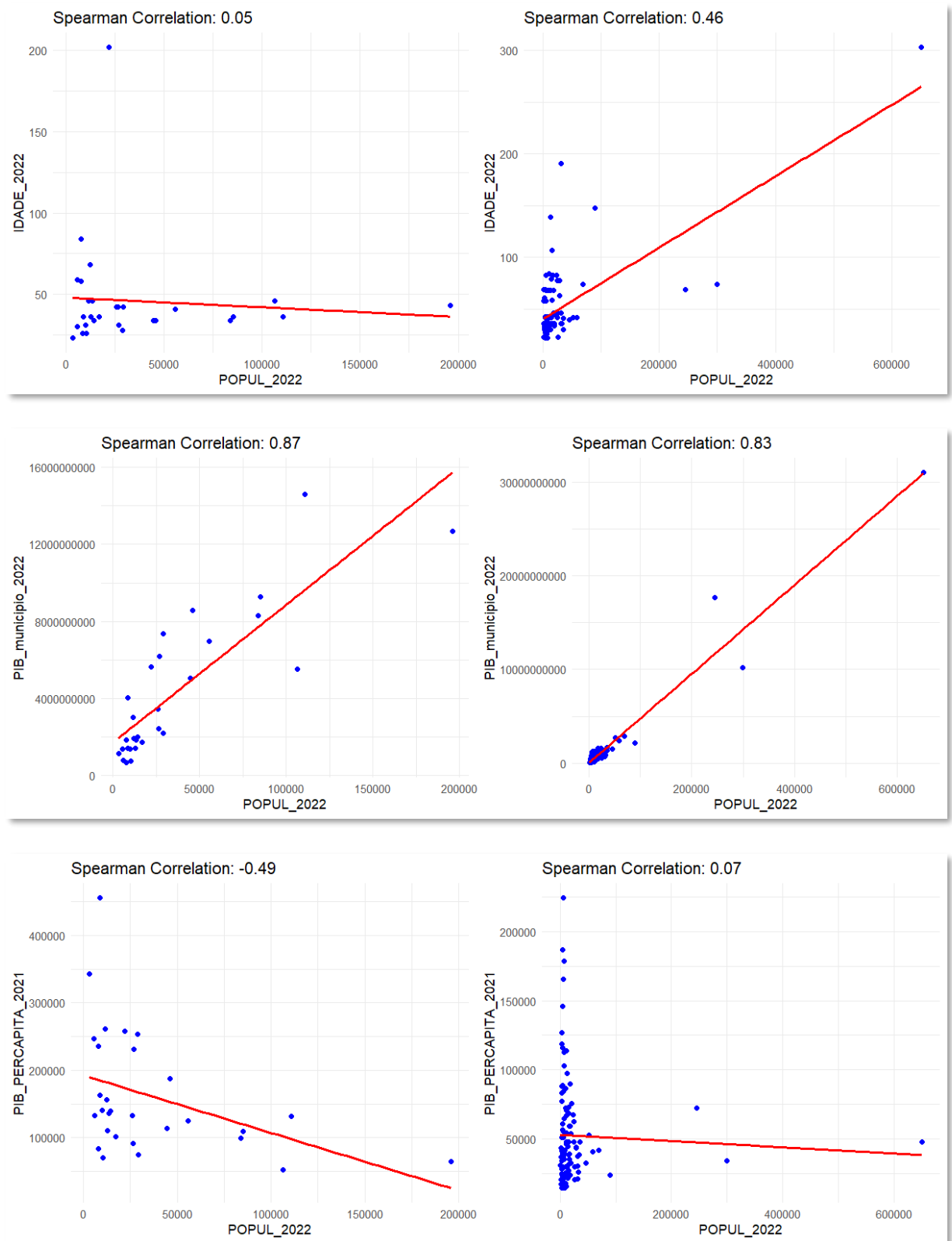


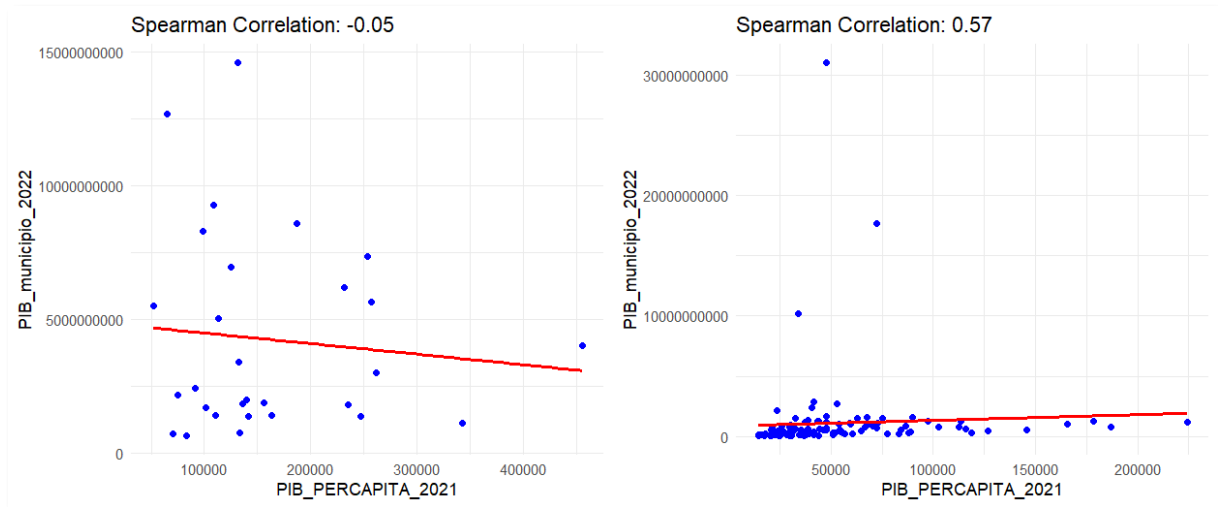












## ANEXOS

### ANEXO I

**Municípios do cluster 01** – (29 municípios) - Água Boa, Brasnorte, Campo Novo Do Parecis, Campo Verde, Campos De Júlio, Canarana, Diamantino, Dom Aquino, Feliz Natal, Gaúcha Do Norte, Ipiranga Do Norte, Itiquira, Lucas Do Rio Verde, Nova Mutum, Nova Ubiratã, Paranatinga, Porto Dos Gaúchos, Primavera Do Leste, Querência, Santa Rita Do Trivelato, São Feliz Do Araguaia, Sapezal, Sinop, Sorriso, Tabaporã, Tangara Da Serra, Tapurah, Vera, Nova Maringá.

**Municípios do cluster 02** – (112 municípios) - Acorizal, Alta Floresta, Alto Araguaia, Alto Boa Vista, Alto Garças, Alto Paraguai, Alto Taquari, Apiacás, Araguaiana, Araguaína, Araputanga, Arenápolis, Aripuanã, Barão de Melgaço, Barra do Bugres, Barra do Garças, Bom Jesus do Araguaia, Cáceres, Campinápolis, Canabrava do Norte, Carlinda, Castanheira, Chapada dos Guimarães, Claudia, Cocalinho, Colíder, Colniza, Comodoro, Confresa, Conquista doeste, Cotriguaçu, Cuiabá, Curvelândia, Denise, Figueirópolis doeste, General Carneiro, Gloria doeste, Guarantã do Norte, Guiratinga, Indiavaí, Itanhangá, Itaúba, Jaciara, Jangada, Jauru, Juara, Juína, Juruena, Juscimeira, Lambari doeste, Luciara, Vila Bela da Santíssima Trindade, Marcelândia, Matupá, Mirassol doeste, Nobres, Nortelândia, Nossa Senhora do Livramento, Nova Bandeirantes, Nova Nazaré, Nova Lacerda, Nova Santa Helena, Nova Brasilândia, Nova Canaã do Norte, Nova Olimpia, Nova Xavantina, Novo Mundo, Novo Horizonte do Norte, Novo São Joaquim, Paranaíta, Novo Santo Antônio, Pedra Preta, Peixoto de Azevedo, Planalto da Serra, Poconé, Pontal do Araguaia, Ponte Branca, Pontes e Lacerda, Porto Alegre do Norte, Porto Esperidião, Porto Estrela, Poxoréu, São Jose dos Quatro Marcos, Reserva do Cabaçal, Ribeirão Cascalheira, Ribeirãozinho, Rio Branco, Santa Carmem, Santo Afonso, São Jose do Povo, São Jose do Rio Claro, São Jose do Xingu, São Pedro da Cipa, Rondolândia, Rondonópolis, Rosario do Oeste, Santa Cruz do Xingu, Salto do Céu, Santa Terezinha, Santo Antônio do Leverger, Santo Antônio do Leste, Serra Nova Dourada, Terra Nova do Norte, Tesouro, Torixoréu, Uniao do Sul, Vale de São Domingos, Várzea Grande, Vila Rica, Nova Guarita, Nova Marilândia, Nova Monte Verde.