

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

FACULDADE DE ECONOMIA

Isadora Neves Corrêa

CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO MATOPIBA: uma Avaliação do Preço da
Terra e de Aspectos Socioeconômico-ambientais

Juiz de Fora

2026

ISADORA NEVES CORRÊA

CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO MATOPIBA: uma Avaliação do Preço da
Terra e de Aspectos Socioeconômico-ambientais

Monografia apresentada ao curso de Ciências
Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora,
como requisito parcial à obtenção do título de
bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Weslem Rodrigues Faria

JUIZ DE FORA

2026

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Neves Corrêa, Isadora.

Caracterização dos municípios do Matopiba: : uma avaliação do preço da terra e de aspectos socioeconômico-ambientais / Isadora Neves Corrêa. -- 2026.

51 p.

Orientadora: Weslem Rodrigues Faria

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2026.

1. Matopiba. 2. Valor da Terra. 3. Indicadores socioeconômicos. 4. Desmatamento. I. Rodrigues Faria, Weslem, orient. II. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA - FACECON - Depto. de Economia

FACULDADE DE ECONOMIA / UFJF

ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II (MONO B)

Na data de 06/07/2026, a Banca Examinadora, composta pelos professores

1 - Weslem Rodrigues Faria - orientador; e

2 - Admir Antonio Betarelli Junior,

reuniu-se para avaliar a monografia da acadêmica Isadora Neves Corrêa, intitulada: CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO MATOPIBA: uma Avaliação do Preço da Terra e de Aspectos Socioeconômico-ambientais.



Documento assinado eletronicamente por **Weslem Rodrigues Faria, Professor(a)**, em 06/07/2026, às 16:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Admir Antonio Betarelli Junior, Professor(a)**, em 06/07/2026, às 16:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **3069012** e o código CRC **69D2A621**.

Referência: Processo nº 23071.924203/2026-01

SEI nº 3069012

AGRADECIMENTOS

Agradeço e dedico esta monografia aos meus pais, pelo sacrifício feito e pela luta diária ao longo dos anos, que me proporcionaram acesso e oportunidade de conquistar a melhor educação possível. Em especial, agradeço ao meu pai, que não teve a oportunidade de testemunhar a minha formatura, mas que, enquanto esteve comigo, sempre me motivou a buscar aquilo que não teve oportunidade e comemorou cada uma das minhas conquistas.

Agradeço ao meu namorado, Bernardo, e a cada um de meus amigos cujo apoio e presença foram essenciais na minha trajetória acadêmica.

RESUMO

O acrônimo Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) se refere a uma região onde ocorreu forte expansão agrícola a partir da segunda metade dos anos 1980, caracterizada pela expansão da produção de alta produtividade e intensa mecanização, especialmente no cultivo de grãos. O objetivo central do trabalho é caracterizar e classificar os municípios da região a partir da relação entre o preço da terra e os indicadores socioeconômicos e ambientais. Para tal propósito, foram utilizados os seguintes métodos multivariados: análise fatorial e análise de agrupamentos. Foram empregadas 13 variáveis que correspondem ao ano de 2022 para os municípios da região que possuem resultado no SIMET e que abordam indicadores produtivos, sociais, econômicos, ambientais, além do Valor Total do Imóvel. Os resultados revelaram que há uma conexão entre desmatamento e valorização de terra no Matopiba, em que a conversão de áreas naturais em terras produtivas eleva o seu valor. Verificou-se, também, que quanto maior a produção de *commodities*, maior a área colhida, maior o desmatamento e maior tende a ser o PIB per capita. Adicionalmente, observou-se que municípios que apresentam menores níveis de acesso a melhores condições de infraestrutura de moradia tendem a apresentar piores indicadores de saúde, além de possíveis fragilidades no acesso à educação.

Palavras-chave: Matopiba; valor da terra; indicadores socioeconômicos; desmatamento.

ABSTRACT

The acronym Matopiba (Maranhão, Tocantins, Piauí, and Bahia) refers to a region that has experienced strong agricultural expansion since the second half of the 1980s, characterized by the growth of high-yield production and intense mechanization, particularly in grain cultivation. The central objective of this study is to characterize and classify the municipalities within the region based on the relationship between land prices and socioeconomic and environmental indicators. To this end, the following multivariate methods were employed: factor analysis and cluster analysis. Thirteen variables corresponding to the year 2022 were utilized for the regional municipalities that have results in SIMET, encompassing productive, social, economic, and environmental indicators, as well as the Total Property Value. The results revealed a connection between deforestation and land appreciation in Matopiba, where the conversion of natural areas into productive land increases its value. It was also verified that higher commodity production is associated with larger harvested areas, greater deforestation, and a tendency for higher GDP per capita. Additionally, it was observed that municipalities with lower levels of access to better housing infrastructure conditions tend to display poorer health indicators, as well as potential vulnerabilities in access to education.

Keywords: Matopiba; land value; socioeconomic indicators; deforestation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área de estudo (Matopiba), limites estaduais e municipais e biomas	27
Figura 2 – Mapa dos escores fatoriais dos municípios do Matopiba – Fator 1	32
Figura 3 – Mapa dos escores fatoriais dos municípios do Matopiba – Fator 2	33
Figura 4 – Mapa dos escores fatoriais dos municípios do Matopiba – Fator 3	34
Figura 5 – Mapa dos agrupamentos de municípios do Matopiba.....	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das variáveis e estatísticas descritivas dos indicadores selecionados – 2022	29
Tabela 2 – Resultado da Análise Fatorial.....	30
Tabela 3 – Média das variáveis nos grupos de municípios do Matopiba	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Ha Hectares

CAR Cadastro Ambiental Rural

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGPM Índice Geral do Preços de Mercado

IPAM Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia

IPCA Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo

KMO Kaiser-Meyer-Olkin

Mapa Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Matopiba Maranhão, Tocantins, Piauí, Bahia

PIB Produto Interno Bruto

PNAD Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio

POF Pesquisa de Orçamentos Familiares

SIDRA Sistema IBGE de Recuperação Automática

SIMET Sistema de Mercado de Terras

VTI Valor Total do Imóvel

ZEE Zoneamento Econômico-Ecológico

SUMÁRIO

1. Introdução	12
2. Revisão de Literatura	17
2.1. Literatura empírica nacional	22
3. Metodologia	24
3.1. Base de dados e descrição das variáveis	26
4. Resultados	30
5. Considerações finais	40
REFERÊNCIAS	44
APÊNDICE A – Matriz de correlação	49
APÊNDICE B – Classificação dos Municípios nos Grupos Identificados.....	50

1. Introdução

A administração de terras assumiu novos interesses desde meados do final do século XX e início do século XXI, impulsionada pela intensificação da corrida global por terras (Pereira, 2015). Nesse contexto, o Brasil é um dos principais alvos da atual disputa mundial por terras, tendo em vista a vastidão e variedade dos recursos naturais disponíveis, mão de obra barata, legislação ambiental pouco eficiente e alta especulação fundiária (Silva Figueredo et al., 2023).

O Brasil desempenha um papel central na produção agropecuária mundial e, sendo assim, informações sobre os preços de terras agrícolas são instrumentos importantes para formulação de políticas públicas e investimentos privados. Dessa forma, estudos, como os de Reydon (1992), Ferro *et al.* (2013) e Malassise *et al.* (2015), foram conduzidos com o objetivo de identificar e analisar os fatores que determinam a formação dos preços das terras no Brasil, dentre as quais uma região de especial interesse no tópico é o Matopiba.

O acrônimo Matopiba, criado a partir das iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, designa parte do território desses estados em que se desenvolve agricultura de alta produtividade com uso de meios de produção altamente mecanizados. A definição da região delimitada foi estabelecida por meio da Portaria nº 244, de 12 de novembro de 2015, proposta pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa).

O Matopiba abrange uma área de 73,07 milhões de hectares, composta por 337 municípios, sendo 135 municípios no Maranhão, 139 no Tocantins, 33 no Piauí e 30 na Bahia. A expansão agrícola nessa região está centrada, sobretudo, sobre áreas de Cerrado, bioma que cobre cerca de 91% do território total. Os demais 9% são compostos pelos biomas Amazônico (7,3%) e Caatinga (1,7%) (Nepomoceno, 2022). A combinação de terrenos planos, condições de solo associadas às condições climáticas ideais para cultivos de grãos, proximidade de portos, disponibilidade de terras com valor comercial relativamente baixos e alternativas agrícolas para o escoamento da produção, contribui para o potencial do desenvolvimento do agronegócio da região (Belchior *et al.*, 2017).

Entre 2000 e 2014, a produção de grãos apresentou um crescimento de 239% (Pereira *et al.*, 2018). Entretanto, como a produção de *commodities* é altamente capital-intensiva, observou-se uma redução no uso do fator trabalho, fazendo com que houvesse uma redução da apropriação de renda pelos trabalhadores. Sendo assim, embora o Produto Interno Bruto (PIB) da região tenha registrado crescimento nesse período, tal elevação não se traduziu em uma melhoria proporcional na distribuição de renda (Pereira *et al.*, 2018). Nesse sentido, em 2015,

o Governo Federal instituiu o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba, cujo principal objetivo é promover e articular políticas públicas voltadas ao crescimento econômico da região, com base nas atividades agrícolas e pecuárias, visando a melhoria da qualidade de vida da população local (Belchior *et al.*, 2017).

Dessa forma, observou-se que a expansão dos níveis de área plantada, produção e produtividade das agroindústrias no Matopiba resultou no processo de acumulação de ativos financeiros, impulsionada pela inflação de seus preços nos mercados financeiros mundiais. Com a subida dos preços das *commodities* nos mercados de futuros internacionais, a produção de grãos atingiu com profundidade áreas da região. Essas áreas, ao serem desmatadas e convertidas em fazendas formadas para inserção no mercado de terras, podem ser adquiridas a custos baixos e posteriormente tornarem-se valorizadas. Tal valorização procede com o aumento da produtividade, por meio do preparo do solo e pela implementação de estruturas internas à produção de grãos. Ademais, a própria demanda pela terra como ativo financeiro permite a inflação de seus preços no mercado de terras e faz com que seja um negócio especulativo à parte dos demais ativos. Com isso, as altas especulativas dos preços das terras do Matopiba, visando sua comercialização, fomentam o aumento dos processos de grilagem de terras, expropriação de pequenos trabalhadores rurais e desmatamento de áreas de Cerrado (Pitta *et al.*, 2017).

Diante da expressividade da agropecuária na região, o crescimento do PIB a preços correntes no Matopiba vem crescendo consideravelmente. Entretanto, observou-se que o PIB per capita não tem acompanhado o mesmo ritmo, uma vez que, embora crescente, está abaixo da média nacional e da região Nordeste (Pereira *et al.*, 2018). Em 2013, o PIB per capita brasileiro foi de R\$ 26.446, e o do Nordeste, R\$ 12.955, enquanto o Matopiba registrou apenas R\$ 11.824, mesmo com o aumento da geração de riqueza. Porém, é importante ressaltar que, no período de 2000 a 2013, o crescimento do PIB per capita do Matopiba superou tanto o desempenho dos estados individualmente quanto o do Brasil como um todo. Durante esse período, enquanto o país registrou uma expansão de 281% nesse indicador, o Matopiba alcançou um aumento de 431% (Pereira *et al.*, 2018).

Além disso, outro aspecto socioeconômico importante a ser abordado é a questão da distribuição da renda e da riqueza no Matopiba. Em 2016, o Ministério da Fazenda publicou o Relatório da Distribuição Pessoal da Renda e da Riqueza da População Brasileira a partir dos levantamentos domiciliares da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (Pnad), do Censo Demográfico e da Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF). Observou-se que cerca de 250

municípios, ou seja, 74% da região, diminuíram o índice de Gini, ou seja, diminuíram a desigualdade de renda. Nos 87 municípios restantes (26%), observou-se um aumento do índice de Gini. Pereira *et al.* (2018) apresentam ressalvas na melhora do índice de Gini, uma vez que 34% dos municípios da região (113) tiveram um aumento no percentual da renda apropriada entre os mais ricos, sendo que, destes, 25 municípios (22%), a apropriação foi superior a 50%. Mesmo entre os que diminuíram o indicador, houve também aumento da apropriação da renda pelos mais ricos em 60 municípios, correspondendo a 24%.

Além dos impactos do ponto de vista socioeconômico, a expansão agropecuária no Matopiba gerou também impactos ambientais. Entre as principais formas de degradação ambiental está o desmatamento, que contribuiu para a redução da cobertura vegetal, emissão de gases de efeito estufa, a diminuição da disponibilidade hídrica, o aumento da erosão do solo e redução da biodiversidade associada à perda de espécies (Faria *et al.*, 2023). Nesse contexto, 62% da expansão agrícola no Matopiba ocorreu em áreas de vegetação nativa do Cerrado. A flexibilização das leis ambientais deve favorecer o desmatamento e o uso exacerbado dos recursos naturais, uma vez que as políticas do Código Florestal para o Cerrado são brandas, exigindo apenas 20% de Reserva Legal, enquanto na Amazônia esse percentual é de 80% (Garcia *et al.*, 2024). Mais preocupante, é que, em 2025, o Matopiba concentrou 70% de toda a área desmatada no Cerrado (MapBiomas, 2026).

O último relatório do desmatamento no Brasil divulgado pelo MapBiomas mostrou que, em 2025, o Matopiba respondeu por 40% de toda a área desmatada no Brasil, totalizando 392.929 ha. Além disso, os quatro estados da região estavam entre aqueles com as maiores extensões de área de vegetação nativa suprimida no país nesse ano. Mais especificamente, o Maranhão continua sendo o estado com maior área desmatada, apesar da redução de 29,3%, totalizando uma perda de 152.294 ha de vegetação nativa em 2025 (MapBiomas, 2026).

A preservação dos ecossistemas é um fator de relevância para a garantia da continuidade da produção de alimentos e a manutenção do país como potência agrícola (Santos *et al.*, 2023). De acordo com o IPAM (2017), o Cerrado ocupa 24% do território nacional e é reconhecido como a savana mais biodiversa do planeta, na qual seus ecossistemas desempenham papel fundamental na recarga dos aquíferos e no abastecimento das principais bacias hidrográficas do país. Sendo assim, sua degradação não só representa uma ameaça ao equilíbrio ambiental para o Brasil, mas para o planeta Terra como um todo.

Diante da valorização das terras do Matopiba e das transformações socioeconômicas e ambientais associadas à expansão das atividades agropecuárias, torna-se relevante analisar as diferentes características dos municípios da região. Nesse sentido, o trabalho buscou caracterizar os municípios a partir das relações entre o valor da terra com indicadores socioeconômicos, como produção agrícola, renda, desigualdade, educação, mercado de trabalho, infraestrutura de moradia e mortalidade infantil, e indicadores ambientais, especialmente o desmatamento. O objetivo do trabalho foi, também, compreender como o valor da terra se relaciona com tais indicadores. O principal resultado esperado para este trabalho é que municípios com o valor da terra mais elevado estariam associados com indicadores socioeconômicos superiores e maior desmatamento em comparação aos municípios com o valor da terra inferior.

Foram considerados os municípios que integram o Matopiba e que possuem resultados na plataforma SIMET e as variáveis utilizadas são relativas ao ano de 2022, com exceção da variável PIB per capita, que é relativo ao ano de 2021. Para alcançar os objetivos deste trabalho, foi utilizado um conjunto de 13 variáveis que abordam atributos socioeconômicos relacionados à produção agropecuária e ao valor das terras da região, além de indicadores sobre renda, educação, infraestrutura de moradia e mortalidade infantil, e também o desmatamento. Para isso, foi utilizada a análise multivariada, com os métodos da análise fatorial e da análise de agrupamentos. O estudo identificou que há uma conexão entre desmatamento e valor da terra no Matopiba, em que a conversão de áreas naturais em terras produtivas contribui para a elevação do valor fundiário. Também identificou que há uma associação entre a produção de grãos (soja, milho e algodão), área colhida e desmatamento, além de relação moderada com PIB per capita. As evidências indicaram que municípios com alta intensidade agropecuária apresentavam significativa valorização fundiária. Além disso, observou-se que municípios com maior valor da terra por hectare tendiam a exibir indicadores socioeconômicos mais elevados, bem como maiores níveis de desmatamento, em comparação àqueles com menor valor por hectare. Adicionalmente, revelou que os municípios que apresentam piores níveis de acesso a melhores condições de infraestrutura de moradia tendem a apresentar indicadores mais baixos de saúde e possíveis fragilidades no acesso à educação.

O trabalho está organizado em cinco sessões, incluindo a introdução. Na segunda sessão apresenta a revisão da literatura, na qual o referencial traz um resumo sobre conceitos e trabalhos análogos na área em estudo. A terceira desenvolve a metodologia que será utilizada

para a pesquisa e, além disso, apresenta a base de dados utilizada. A quarta seção expõe os resultados obtidos. Por fim, a quinta e última seção reúne as conclusões do estudo.

2. Revisão de Literatura

O conceito de renda da terra foi amplamente discutido por autores clássicos da economia, como Adam Smith, Thomas Malthus, David Ricardo e Karl Marx, cada um oferecendo interpretações distintas sobre sua origem e função na dinâmica econômica. Essas contribuições formam a base teórica para compreender como a renda da terra transcende o fator agrícola e se manifesta também na produção e valorização do espaço geográfico.

No livro *A Riqueza das Nações*, publicado em 1776, Adam Smith interpretou a renda da terra como o preço pago pelo uso da terra ao proprietário (Smith, 1996). Nesse sentido, a renda da terra é o excedente apropriado pelo proprietário por meio de monopólio da propriedade fundiária (Nabarro; Suzuki, 2010).

Para Smith, o fator terra está relacionado à sua análise das diferenças entre salários e lucros, em que argumenta que a renda da terra deve ser entendida como o excedente proveniente dos produtos do solo, considerando os níveis de salários e lucros vigentes. Dessa forma, a renda da terra, entendida como o preço pago pelo uso da terra, corresponde ao valor máximo que o arrendatário pode se permitir pagar, dada as circunstâncias efetivas da terra (Barcelos; Outeiro; Pinto, 2019).

Malthus define a renda da terra como a parcela do produto total que permanece com o proprietário após a dedução de todas as despesas relacionadas ao cultivo, incluindo os lucros do capital empregado, calculados de acordo com a taxa usual e ordinária de retorno do capital agrícola no período considerado (Nabarro; Suzuki, 2010). Nesse sentido, a teoria da renda da terra de Malthus está profundamente relacionada à sua teoria da população, tendo em vista que o alto preço do trigo é a consequência de uma população que cresce demandando mais alimentos (Lenz, 2007).

Foi a partir da definição de renda da terra de Malthus que David Ricardo elaborou sua teoria da renda da terra, mostrando as conexões entre renda da terra e taxa de lucro, bem como com a acumulação de capital. Nesse sentido, para Ricardo, a renda é a parcela do produto da terra paga ao proprietário pelo uso das características originais e indestrutíveis do solo (Barcelos; Outeiro; Pinto, 2019). Para ele a renda da terra é

A parte do valor do produto total que resta ao proprietário após o pagamento de todas as despesas de qualquer espécie correspondente ao cultivo, incluindo-se nestas despesas os lucros do capital empregado, calculados segundo a taxa usual e comum dos lucros do capital agrícola no período de tempo considerado (Ricardo, 1988, p.194).

Para Ricardo, a formação da renda se constitui em uma questão técnica, tendo em vista que diferentes graus de produtividade da terra exigem uma maior quantidade de trabalho para a sua produção, fazendo com que haja uma elevação no preço do bem, gerando uma renda.

Por fim, Karl Marx desenvolve o seu entendimento a respeito da renda da terra a partir da teoria elaborada por David Ricardo. A inovação da teoria de Marx é que o autor entende que a renda é a forma econômica das relações de classe com a terra. Consequentemente, a renda é entendida como uma propriedade das relações sociais, e não como uma propriedade da terra (Bottomore, 2001). Nesse sentido, Marx constata que a renda da terra não decorria da remuneração de um fator de produção, e sim do pagamento pela permissão de uso (Araújo, 2020). Pela teoria marxista, não são as condições naturais que causam a geração da renda, pois é a produtividade acrescida do trabalho humano sobre essas condições naturais que gera essa renda (Lenz, 2007).

A localização é um dos fatores fundamentais no mercado de terras e, sobretudo, para a composição da renda fundiária urbana, que, por sua vez, é um importante fator para a formação e composição do preço da terra. Nesse sentido, a teoria da localização é fundamental para compreensão das relações espaciais e da distribuição das atividades econômicas no espaço geográfico (Gonçalves, 2018).

Em 1826, o economista e geógrafo Von Thünen elaborou uma teoria de uso da terra, sendo um dos precursores na formulação de modelos de localização. O modelo de Von Thünen buscava entender a organização da produção agrícola alemã, relacionando a renda obtida das terras à sua localização em relação ao centro consumidor e à especialização da cultura agrícola (Santana; Fernandes, 2024). Sendo assim, o autor tinha como objetivo explicar o padrão locacional das atividades agrícolas, mostrando como estas se distribuíam em torno dos centros urbanos, em decorrência dos custos de transporte.

No início do século XX, Alfred Weber buscou investigar as razões de escolha para localização industrial, chamando a atenção para a atribuição dos custos de deslocamento de matérias primas e produtos, além de incluir a mão de obra e as economias de aglomeração (Santana; Fernandes, 2024). Sendo assim, a partir do pressuposto de uma superfície plana e homogênea, com tarifas de transporte constantes, desenvolveu sua teoria que propunha determinar o local mais adequado para a instalação de uma indústria.

Em meados da década de 1930, Walter Christaller desenvolveu a teoria do lugar central, que buscou descobrir os determinantes que levam à concentração urbana. Segundo a teoria de

Christaller, as cidades exercem funções que atraem consumidores das áreas ao seu redor, levando em conta os custos de deslocamento. Essa abordagem fundamenta-se nos princípios de centralidade e hierarquia urbana, em que o lugar central é definido como o espaço capaz de oferecer bens e serviços à população de sua zona de influência, organizando assim a estrutura e a dinâmica do sistema urbano (Duarte, 2024).

August Lösch introduziu o conceito de espaço econômico, em que a localização ideal das empresas é determinada pela interação entre oferta e demanda de mercado. O autor desenvolveu um modelo que evidencia como cada empresa possui uma área de mercado delimitada pelo alcance máximo de cada produto, determinado pelo custo de produção e pela tarifa de transporte. Diferente das teorias anteriores, Lösch argumenta que as atividades econômicas não são estáticas, mas estão em constante transformação, influenciadas por fatores como demanda, concorrência e economias de escala. Sua abordagem também inclui a noção de hierarquia urbana, em que as cidades maiores concentram funções econômicas mais complexas e oferecem uma diversidade ampliada de bens e serviços (Santana; Fernandes, 2024).

Na década de 1950, Walter Isard apresentou uma abordagem inovadora ao demonstrar que a localização econômica deveria ser analisada a partir de variáveis específicas, como os custos de transporte, o acesso a recursos, a proximidade dos mercados e as características demográficas. Para o autor, a região não poderia ser compreendida apenas sob a perspectiva econômica, sendo necessário incluir também aspectos demográficos, sociais e tecnológicos. Além disso, o trabalho de Isard propôs identificar locais ótimos de instalação de atividades econômicas que também considerem as implicações sociais e ambientais de cada escolha de localização (Duarte, 2024).

Até os anos 1950, prevalecia na literatura econômica o consenso sobre a Teoria da Renda da Terra, em que a renda da terra determinava seu preço, entretanto, após esse período, ocorreu o que ficou conhecido como “paradoxo do preço da terra”, quando foi verificado que o preço da terra se elevava acima de seus ganhos produtivos (Malassise *et al.*, 2015).

Nesse novo contexto, a renda da terra por si só não explicava o preço da terra, necessitando a incorporação de novas variáveis explicativas para o preço da terra. Assim, autores como Scofield (1957) e, posteriormente Chryst (1965), pontuaram que o motivo para o paradoxo era a diminuição do poder de compra, levando à retenção da propriedade e, conseqüentemente, elevação da demanda pelo bem. Nesse cenário, com a redução do poder de compra, a terra serviu como reserva de valor. Além disso, outros fatores elencados foram a

expectativa de aumento da população, fazendo com que houvesse a necessidade de mais alimentos e maior demanda por terra; bem como a sensibilidade à política econômica e, dessa forma, às mudanças que podem ser previstas.

Outra contribuição foi a de Herdt e Cochrane (1966), que observaram que os preços da terra eram determinados pela interação entre forças de oferta e de demanda e pelo nível geral de preços dos produtos, além da rentabilidade obtida com a terra. Ademais, os autores reforçaram que o avanço tecnológico desempenhava o papel de aumentar a renda da terra por meio da redução dos custos de produção, fazendo com que houvesse a expansão da produção e a elevação da demanda por terra.

No caso do Brasil, a discussão sobre o preço da terra conquistou espaço a partir da década de 1970, período de modernização da agricultura e de acesso ao crédito rural subsidiado (Marques; Telles, 2023). Rezende (1982) analisou o período supracitado e percebeu que os preços da terra aumentaram em um ritmo superior ao aumento do preço do arrendamento, indicando uma maior vantagem da terra como um ativo do que advinda da atividade agrícola. O autor apontou que a tendência a maior estabilidade cíclica em relação aos demais retornos econômicos explicaria o fato de a terra servir como “reserva de valor”, fazendo com que, consequentemente, houvesse um aumento da demanda da terra e elevação de seu preço.

Além disso, o estudo de Reydon (1992) apontou que a agricultura brasileira passou por uma significativa modernização de seus métodos de produção, marcada pelo uso intensivo de máquinas e outros insumos, resultando em maior produtividade, padronização dos produtos e uma demanda crescente por terras destinadas às monoculturas. Dessa forma, houve uma forte valorização das terras agrícolas e, consequentemente, uma elevação nos preços e na rentabilidade comparáveis aos de ativos do mercado financeiro.

Até os anos 1990, os preços da terra foram associados ao descontrole inflacionário que elevava os preços dos produtos agrícolas, fazendo com que houvesse uma valorização de potenciais receitas geradas pelo uso da terra e, consequentemente, uma elevação do seu preço, mesmo quando era utilizada como reserva de valor. Assim, a inflação era o principal fator que afetava o preço da terra agrícola, uma vez que a terra assumia características de ativo produtivo e de reserva de valor (Malassise *et al.*, 2015).

Wilkinson, Reydon e Di Sabbato (2012) propuseram uma periodização que apontou para uma desaceleração do mercado após a estabilização econômica promovida pelo Plano Real em 1994, após décadas de combate à hiperinflação. Com isso, observou-se que, nesse período,

houve uma queda nos preços das propriedades rurais. Entretanto, os autores destacaram que, já no início dos anos 2000, os preços voltaram a subir rapidamente, impulsionados pelo bom desempenho das principais *commodities* até o ano de 2004, com destaque para a soja. Após esse período, houve uma breve estabilização nos valores das áreas de cultivo, seguida por um novo avanço expressivo dos preços a partir de 2007-2008.

Foram publicados alguns estudos, como os de Ferro e Castro (2013), Cavailhes e Thomas (2013), Prus *et al.* (2018) e Marques e Telles (2023), cujo objetivo principal foi aprimorar a compreensão dos fatores que influenciavam os preços de terras agrícolas em diferentes países utilizando diferentes abordagens estatísticas. O trabalho de Kostov (2009) propôs o uso de uma estimativa flexível baseada em regressão quantílica do modelo hedônico a fim de resolver o problema da dependência espacial nos preços de terras agrícolas.

O estudo de Prus *et al.* (2018) teve como objetivo avaliar a correlação entre o desenvolvimento socioeconômico local e os preços da terra pouco desenvolvidas na comuna de Zagnańsk, localizada na Polônia. O trabalho concluiu que a melhoria das condições de desenvolvimento socioeconômico afetou significativamente o aumento dos preços de terrenos pouco desenvolvidos e urbanizados.

No caso da pesquisa de Cavailhes e Thomas (2013), os autores testaram se os preços de terras agrícolas e de terras urbanas eram regidos pelos mesmos determinantes em um país altamente urbanizado (Bélgica). O estudo concluiu que os preços diminuía à medida que aumentava-se a distância do centro comercial central, bem como aumentavam com a ampliação do tamanho das cidades, fato igualmente observado com a renda das famílias. Além disso, foi desenvolvido um modelo microeconômico de formação de preços em dois mercados diferentes (agrícola e residencial), mostrando que tal resultado não é específico da Bélgica, uma vez que esse modelo se aplicou a todas as regiões e/ou países caracterizados por uma rede urbana densa e por uma difusão urbana.

O Banco Mundial divulgou um estudo apontando que a demanda mundial por terras tem sido enorme, especialmente a partir de 2008, tornando a “disputa territorial” um fenômeno global (Banco Mundial, 2010). Antes de 2008, o volume anual de transferência de terras agricultáveis girava em torno de quatro milhões de hectares. Entretanto, apenas entre outubro de 2008 e agosto de 2009, foram comercializados mais de 45 milhões de hectares, em que 75% eram na África e aproximadamente 3,6 milhões de hectares no Brasil e na Argentina. Assim, esse movimento impulsionou o fenômeno conhecido internacionalmente como *land grabbing*,

ou “estrangeirização” das terras, em que tais expressões vêm sendo utilizadas na literatura para descrever processo de aquisição de grandes extensões de terras por investidores estrangeiros (Cotula, 2012; Sauer; Leite, 2012a).

2.1. Literatura empírica nacional

No Brasil, Flexor e Leite (2017) trouxeram dados da Informa Economics FNP, especializada em mercados de terra no país. No período entre 2010 a 2015, o preço médio das terras cresceu 112%. Em 2010, a média dos preços das terras no país era de R\$ 4.756,00/ha e, em 2015, alcançava o preço de R\$ 10.083,00/ha, representando um aumento superior às variações do Índice de Preços ao Consumidor (IPCA = +48,9%) ou do Índice Geral do Preços de Mercado (IGPM = +52,55%). Nas regiões onde se concentravam as frentes de expansão da “fronteira agrícola”, as variações médias dos preços superaram 150% e, no caso do Norte, chegou a 220%. Para as outras regiões do país, também houveram aumentos das variações médias, sendo 131% no caso do Sul e 130% no caso do Sudeste.

O trabalho de Silva *et al.* (2005) apresenta uma análise da relação entre a modernização agropecuária e a urbanização no estado de Minas Gerais entre 1995 e 2000 por meio de análise multivariada (Análise de Componentes Principais e Análise de Agrupamentos). O estudo evidencia a heterogeneização no estado de Minas Gerais. De um lado, o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba consolidam-se como regiões dotadas de um setor agrícola moderno, lucrativo e acompanhadas de melhores indicadores sociais. Em contraste, o Norte de Minas e os vales do Jequitinhonha/Mucuri permanecem caracterizados por uma agropecuária tradicional, de baixa produtividade, associada a uma infraestrutura urbana precária. Paralelamente, identificam-se polos industriais relevantes, como os municípios de Belo Horizonte, Ipatinga, Juiz de Fora e Divinópolis, que se destacam pela expressiva participação nos índices de urbanização e pela oferta diversificada de serviços.

Ademais, outros autores tentaram estabelecer quais fatores definem o preço da terra. Ferro e Castro (2013) realizaram um estudo a partir de um modelo econométrico de dados em painel a fim de avaliar o impacto de diferentes variáveis sobre o preço da terra agrícola brasileira no período de 2003 a 2010. Os autores observaram que o preço da soja foi bastante relevante em todos os modelos estimados, relacionando-o fortemente ao preço da terra. Já o componente ligado às expectativas revelou elevada elasticidade positiva nas áreas de fronteira agrícola, enquanto nas regiões já desenvolvidas esse coeficiente se mostrou significativamente menor. Em relação às demandas por terras voltadas à atividade agrícola, observaram que a elasticidade foi negativa nas regiões de fronteira e de transição, enquanto na região desenvolvida a

elasticidade foi positiva. Isso pode ter sido atribuído à elasticidade da oferta de terras em cada contexto regional, em que, na região desenvolvida, o aumento da demanda tendeu a provocar elevação expressiva nos preços, enquanto nas áreas menos ocupadas, a ampliação da demanda poderia estimular a conversão de terras brutas ou de pastagens em áreas produtivas.

Marques e Telles (2023) observaram que a espacialidade exerce uma influência significativa na determinação dos preços da terra agrícola na região, tanto pela dependência espacial observada na variável dependente do modelo, quanto pelos efeitos de transbordamento gerados pelas variáveis dependentes. Para além da dimensão espacial, o estudo investigou o impacto de outras variáveis consolidadas na literatura, juntamente com indicadores tradicionalmente utilizados na área. Os resultados apontaram que o grau de urbanização do município, o PIB per capita municipal, o tamanho médio das propriedades rurais, a produtividade agrícola e a extensão da área de cultivo da soja exerceram influência significativa na determinação dos preços da terra.

Uma vez que os trabalhos empíricos supracitados se concentram em análises específicas de preços da terra e seus determinantes, como dependência espacial (Kostov, 2009), correlação entre desenvolvimento socioeconômico na Polônia e os preços da terra (Prus *et al.*, 2018), efeitos da urbanização na Bélgica (Cavailles; Thomas, 2013), dinâmica global de demanda por terras (Banco Mundial, 2010), média dos preços das terras no Brasil (Flexor; Leite, 2017), caracterização dos municípios de Minas Gerais (Silva *et al.*, 2005) impacto de diferentes variáveis sobre o preço da terra agrícola brasileira (Ferro; Castro, 2013) e influência da espacialidade nos indicadores socioeconômicos (Marques; Telles, 2023), o presente trabalho adota uma abordagem distinta ao buscar caracterizar e classificar os municípios do Matopiba a partir das relações entre o valor da terra com indicadores socioeconômicos e com o índice de desmatamento, além de procurar compreender como o valor da terra se relaciona com tais indicadores. Essa dinâmica permite compreender padrões estruturais que articulam produção agrícola, desmatamento, condições de vida e valorização fundiária em escala regional, proporcionando uma leitura integrada das dinâmicas do Matopiba.

3. Metodologia

A fim de caracterizar e classificar os municípios do Matopiba com base na relação entre o preço da terra e os indicadores socioeconômicos e ambientais, foram utilizados dois métodos multivariados: a análise fatorial e a análise de agrupamentos (cluster multivariado). O principal objetivo da análise fatorial é investigar as relações entre um grande número de variáveis e organizá-las em um conjunto menor de fatores. Sendo assim, nesse método, o fator pode ser definido como uma combinação linear das variáveis originais, em que os fatores representam as dimensões que resumem o conjunto original de variáveis (Matos; Rodrigues, 2019). Segundo Mingoti (2005), o modelo de análise fatorial a partir da matriz de correlação relaciona linearmente as variáveis padronizadas Z e os m fatores comuns desconhecidos:

$$Z_1 = l_{11}F_1 + l_{12}F_2 + \dots + l_{1m}F_m + \epsilon_1 \quad (1)$$

⋮

$$Z_p = l_{p1}F_1 + l_{p2}F_2 + \dots + l_{pm}F_m + \epsilon_p \quad (2)$$

ou em notação matricial:

$$D(X - \mu) = LF + \epsilon \quad (3)$$

em que D é uma matriz diagonal $p \times p$ composta pelos inversos da variância de cada variável. $F_{m \times 1}$ é um vetor aleatório que contém m fatores não observáveis, sendo $1 \leq m \leq p$. O modelo assume que as variáveis Z_i estão linearmente relacionadas com novas variáveis aleatórias F_j . l_{ij} é o coeficiente da i -ésima variável padronizada Z_i no j -ésimo fator F_j e representa o grau de relação linear entre Z_i e F_j . As informações das p variáveis originais padronizadas Z são representadas por $(p+m)$ variáveis não observáveis (ϵ e F).

A interpretação dos fatores originais $F_1, F_2, \dots, F_m$ pode ser complexa, especialmente quando os coeficientes l_{ij} apresentam valores semelhantes em múltiplos fatores, violando a ortogonalidade dos fatores. Para solucionar esse problema, aplica-se uma transformação ortogonal nos fatores originais, com o objetivo de obter uma estrutura mais simples, em que neste trabalho foi utilizada a rotação VARIMAX, em que a rotação ortogonal mantém a perpendicularidade entre os fatores, preservando sua orientação original. Os coeficientes l_{ij} , que compõem a matriz L , foram estimados por meio do método dos componentes principais. Dessa forma, o primeiro fator representa a maior parcela da variabilidade comum e assim por diante. As etapas da análise fatorial podem ser descritas, de maneira geral, da seguinte forma:

- a) cálculo da matriz de correlação de todas as variáveis;
- b) determinação do número e extração dos fatores;

- c) rotação dos fatores, transformando-os com a finalidade de facilitar a sua interpretação;
- d) seleção de um número de fatores de acordo com o critério do autovalor (fatores com raízes características maiores do que um) ou que considere uma proporção adequada da variância comum; e
- e) cálculo dos escores fatoriais.

O segundo método utilizado foi a análise de agrupamentos, uma abordagem exploratória voltada à identificação de grupos distintos dentro de uma amostra ampla. De acordo com Mingoti (2005), o algoritmo realiza o agrupamento dos indivíduos, neste caso, dos municípios, similares em categorias homogêneas com base em k variáveis associadas. Nesse sentido, o agrupamento é determinado pela proximidade entre os indivíduos, medida por uma métrica de similaridade que, neste estudo, adotou-se a métrica mais comum: a distância euclidiana, definida da seguinte forma:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2} \quad (4)$$

em que $X_i = (x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}, \dots, x_{i,k})$ e $X_j = (x_{j,1}, x_{j,2}, x_{j,3}, \dots, x_{j,k})$, são vetores de atributo. A análise de agrupamentos pode ser dividida em duas abordagens principais, sendo elas hierárquica e de partição. Neste estudo, utilizou-se a abordagem hierárquica, em que os indivíduos (municípios) são agrupados sequencialmente com base em suas semelhanças, de modo a formar subgrupos influenciados pelas similaridades identificadas em cada etapa do processo. Foi aplicado o método de Ward de métodos hierárquicos, que se fundamenta no critério de mínima variância. Nesse método, cada elemento é inicialmente tratado como único conglomerado, em que a cada interação do algoritmo de agrupamento, calcula-se a soma dos quadrados de cada conglomerado, definida como quadrado da distância euclidiana de cada elemento pertencente ao conglomerado em relação ao correspondente vetor de médias do conglomerado, em que n_i é o número de elementos no conglomerado C_i no passo k do processo de agrupamento, X_{ij} é o vetor de observações do j -ésimo elemento do i -ésimo conglomerado, $\bar{X}_i$ médio é o centróide do conglomerado C_i e SS_i é a soma de quadrados no conglomerado C_i . No passo k , a soma de quadrados total dentro dos grupos é:

$$SS_i = \sum_{j=1}^{n_i} (X_{ij} - \bar{X}_i)' (X_{ij} - \bar{X}_i) \quad (5)$$

em que n_i é o número de elementos no conglomerado C_i no passo k do processo de agrupamento, X_{ij} é o vetor de observações do j -ésimo elemento do i -ésimo conglomerado, $\bar{X}_i$ médio é o centróide do conglomerado C_i e, por fim, SS_i é a soma de quadrados no conglomerado C_i . No passo k , a soma dos quadrados total dentro dos grupos é:

$$SSR = \sum_{i=1}^{g_k} SS_i \quad (6)$$

em que g_k é o número de grupos no passo k . Verifica-se que a distância entre os conglomerados C_l e C_i é a soma dos quadrados entre os agrupamentos C_l e C_i ,

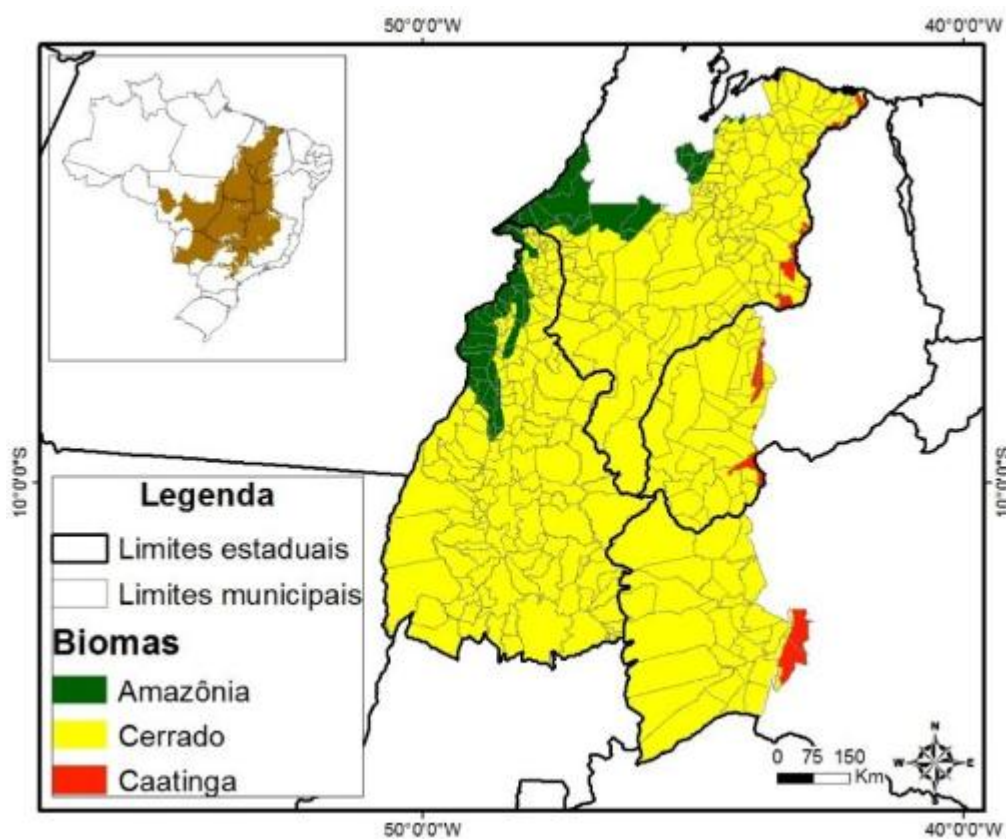
$$d(C_l, C_i) = \left[\frac{n_l n_i}{n_l + n_i} \right] (\bar{X}_l - \bar{X}_i)' (\bar{X}_l - \bar{X}_i) \quad (7)$$

A medida de distância utilizada corresponde à variação no valor do SSR antes e depois da combinação dos agrupamentos C_l e C_i em um único conglomerado, e em cada etapa, o método seleciona os dois agrupamentos que resultam no menor valor de SSR. No entanto, o método de Ward considera a diferença dos tamanhos dos conglomerados comparados. Quanto maiores forem os valores de n_l e n_i e a diferença entre eles, maior será o valor do fator de ponderação, fazendo com que aumente a distância entre os centroides dos conglomerados comparados. Importante destacar que o método de Ward não exige que os dados provenham de uma população com distribuição normal, basta que as p-variáveis sejam quantitativas e passíveis e, conseqüentemente, do cálculo de médias.

3.1. Base de dados e descrição das variáveis

Para alcançar os objetivos do trabalho, a base de dados foi construída levando em consideração indicadores representativos das relações socioeconômicas e ambientais para os municípios da região do Matopiba, como demonstrado abaixo (Figura 1).

Figura 1 – Área de estudo (Matopiba), limites estaduais e municipais e biomas



Fonte: Buainain *et al.* (2018)

Para isso, a base de dados possui 13 variáveis que foram obtidas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), DataSUS, MapBiomas e Sistema de Mercado de Terras (SIMET). As informações corresponderam ao ano de 2022, com exceção da variável PIB per capita dos municípios, que corresponde ao ano de 2021, para os 302 municípios do Matopiba que possuíam resultados no SIMET.

Para avaliação da esfera econômica, foram utilizadas as variáveis Produção Agrícola e Produção Pecuária. Para tal, as informações sobre a Produção Agrícola e Produção Pecuária foram retiradas no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) sobre a Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2024a) e Produção da Pecuária Municipal (IBGE, 2024b), utilizando as variáveis referentes a área colhida total e quantidade produzida de soja, quantidade produzida de milho e quantidade produzida de algodão herbáceo, além de utilizar o efetivo dos rebanhos (cabeças de boi). Essas variáveis são importantes para caracterização da região enquanto produção agrícola e pecuária.

Foram utilizadas variáveis que contemplam as questões sociais da região, permitindo avaliar com clareza as condições de vida da população dos municípios do Matopiba, além de

caracterizar os municípios da região. Para isso, foi empregado a variável PIB per capita a preços correntes (R\$1,00), obtida nas estatísticas referente aos dados do PIB dos Municípios (IBGE, 2023), para o ano de 2021. Além disso, foram utilizados os dados do Censo Demográfico 2022 (IBGE, 2025), extraídos do SIDRA, a respeito do valor do rendimento nominal médio mensal de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, com rendimento de trabalho, a fim de captar a dimensão da renda na região. Para a infraestrutura de moradia, foram obtidos dados do Censo Demográfico 2022 (IBGE, 2025) a respeito do número de domicílios sem ligação com a rede geral de distribuição de água e do número de domicílios sem banheiro nem sanitário. Também foi adotado o número de óbitos por residência por causas evitáveis em menores de 5 anos com objetivo de caracterizar aspectos relacionados à saúde, obtida no DataSUS (BRASIL, 2025). Por fim, para a esfera de educação, foi utilizada o número de pessoas de 6 a 17 anos de idade que frequentavam escola, por nível de ensino, que também foi retirado do SIDRA, a respeito do Censo Demográfico 2022 (IBGE, 2025).

Para a análise de indicadores ambientais, o foco foi na avaliação do desmatamento do Matopiba, tendo em vista a relevância da prática na região. Sendo assim, foi empregado os dados obtidos pelo MapBiomas (2025) referentes ao território, cuja variável representa a área em hectares de desmatamento durante o ano de 2022.

Por fim, para a avaliação do valor da terra do Matopiba, os dados foram retirados do Sistema de Mercado de Terras (SIMET), um serviço desenvolvido pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra). A variável utilizada foi o Valor Total do Imóvel (VTI) Geral, que indica o valor total de um imóvel transacionado, em oferta ou mesmo de opiniões sobre valores de imóveis (BRASIL, 2023). Essa variável permitiu avaliar a situação do preço da terra do Matopiba e sua relação com os indicadores socioeconômicos e ambientais.

A Tabela 1 apresenta um resumo da nomenclatura, descrição e estatísticas descritivas das variáveis que foram utilizadas no trabalho.

Tabela 1 – Descrição das variáveis e estatísticas descritivas dos indicadores selecionados – 2022

Variável	Descrição	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
pibcap	PIB per capita dos municípios a preços correntes (R\$ 1,00)	26534,69	31507,05	5407,66	265258,58
areatot	Área colhida total (Hectares)	19786,84	63291,79	38,00	647577,00
quantalg	Quantidade produzida algodão herbáceo (Toneladas)	4053,89	32481,75	0,00	484361,00
quantmilho	Quantidade produzida milho (Toneladas)	19411,11	65561,78	0,00	571207,00
quantsoja	Quantidade produzida soja (Toneladas)	45700,86	176509,24	0,00	1820578,00
cabecabois	Efetivo dos rebanhos (cabeça)	95164,41	229721,3	290,00	2101340,00
educ	Número de pessoas de 6 a 17 anos de idade que frequentavam escola (Pessoas)	3486,89	5866,12	257,00	52237,00
domredegeral	Domicílios que não possuem ligação com a rede geral (Unidades)	1149,28	1563,33	43,00	12510,00
dombanheiro	Domicílios que não tinham banheiro nem sanitário (Unidades)	214,92	376,09	0,00	2814,00
rend	Valor do rendimento nominal médio mensal de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, com rendimento de trabalho (Reais)	1657,37	360,94	1025,16	3733,02
obitos	Óbitos por residência por causas evitáveis em menores de 5 anos (Unidades)	4,48	8,08	0,00	72,00
areadesm	Área desmatamento total (Hectares)	2657,92	4846,51	28,00	42555,57
VTIger	Valor Total do Imóvel médio por hectares (Reais)	8079,15	4802,95	510,93	17573,62

Fonte: Elaboração própria com base nos dados compilados pelo Brasil (2023, 2025), IBGE (2023, 2024a, 2024b, 2025) e MapBiomass (2025).

4. Resultados

O principal objetivo do trabalho consiste em caracterizar e classificar os municípios do Matopiba de acordo com a relação entre o valor da terra e os indicadores socioeconômicos e ambientais. O apêndice A mostra a matriz de correlação entre as variáveis utilizadas para cumprir tais objetivos.

A Tabela 2 resume os resultados da análise fatorial pelo método de componentes principais. Observa-se que, no geral, as comunalidades encontradas apresentaram um resultado satisfatório, em que, dessas variáveis consideradas, sete possuíam comunalidades maiores que 0,7. Além disso, o valor de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) foi de 0,76, indicando que a análise fatorial é adequada.

Tabela 2 – Resultado da Análise Fatorial

Variável	Descrição	Fatores			Comunalidades
		1	2	3	
pibcap	PIB per capita dos municípios a preços correntes (R\$ 1,00)	0,699			0,5805
areatot	Área colhida total (Hectares)	0,9664			0,9473
quantalg	Quantidade produzida algodão herbáceo (Toneladas)	0,8133			0,6944
quantmilho	Quantidade produzida milho (Toneladas)	0,848			0,748
quantsoja	Quantidade produzida soja (Toneladas)	0,9536			0,925
areadesm	Área desmatamento total (Hectares)	0,8604			0,7791
educ	Número de pessoas de 6 a 17 anos de idade que frequentavam escola (Pessoas)		0,9094		0,8949
domredegeral	Domicílios que não possuem ligação com a rede geral (Unidades)		0,7932		0,6831
dombanheiro	Domicílios que não tinham banheiro nem sanitário (Unidades)		0,6381		0,7079
obito	Óbitos por residência por causas evitáveis em menores de 5 anos (Unidades)		0,8954		0,8818
cabecabois	Efetivo dos rebanhos (cabeça)			0,5289	0,4528
rend	Valor do rendimento nominal médio mensal de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, com rendimento de trabalho (Reais)			0,7526	0,6664
VTIger	Valor Total do Imóvel médio por hectares (Reais)			0,7128	0,5594

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): 0,7644

Fonte: Elaboração própria.

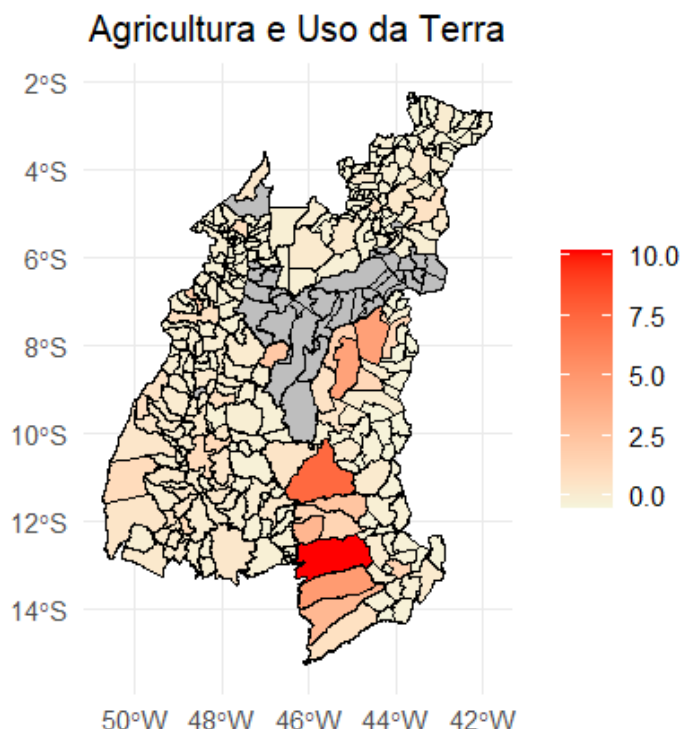
A análise fatorial realizada permitiu identificar três aspectos principais subjacentes ao conjunto de variáveis observadas, as quais representam diferentes aspectos da realidade socioeconômica e territorial dos municípios do Matopiba.

O primeiro fator apresentou elevadas cargas fatoriais para as variáveis relacionadas à produção agrícola (quantidade produzida de soja, milho e algodão e área colhida total) e desmatamento, além de uma carga moderada para o PIB per capita. Dessa forma, esse conjunto de variáveis aponta que o fator está associado à expansão e ao grau de intensidade da atividade agrícola, refletindo municípios com forte orientação produtiva no setor primário. Ressalta-se a importância da variável desmatamento nesse fator, uma vez que o reforça não é apenas como um efeito colateral, mas como um elemento estruturante desse modelo produtivo. Sendo assim, esse indicador traduz a lógica de crescimento baseada na expansão das áreas cultivadas.

A relação entre expansão e produção agrícola e desmatamento já é amplamente discutida na literatura, como em trabalhos de Fausto *et al.* (2023), Arraes *et al.* (2012) e Rivero *et al.* (2009), em que é verificado que na maior parte das áreas florestadas o desmatamento é causado diretamente pelas atividades produtivas desenvolvidas pelo ser humano em sua totalidade (Fausto *et al.*, 2023). Além disso, esse resultado também é verificado em outras regiões do país, como a Amazônia Legal, em que Arraes *et al.* (2012) apontaram que as atividades agrícolas intensas e pecuária em larga escala contribuem para elevação do desmatamento na região.

A associação de determinadas variáveis na composição de um mesmo fator evidencia maior relação em termos de variabilidade de seus dados. Ademais, por explicarem uma parcela significativa da variância total, nesse caso, aproximadamente 34,3%, tais variáveis assumem um papel central na caracterização dos municípios analisados. Sendo assim, o primeiro fator representa um perfil agrícola-econômico dos municípios, em que, quanto maior a produção de *commodities*, maior a área colhida, maior o desmatamento e, também, maior tende a ser o PIB per capita. Devido a esse resultado, tal fator foi denominado “Agricultura e Uso da Terra” (Figura 2).

Figura 2 – Mapa dos escores fatoriais dos municípios do Matopiba – Fator 1

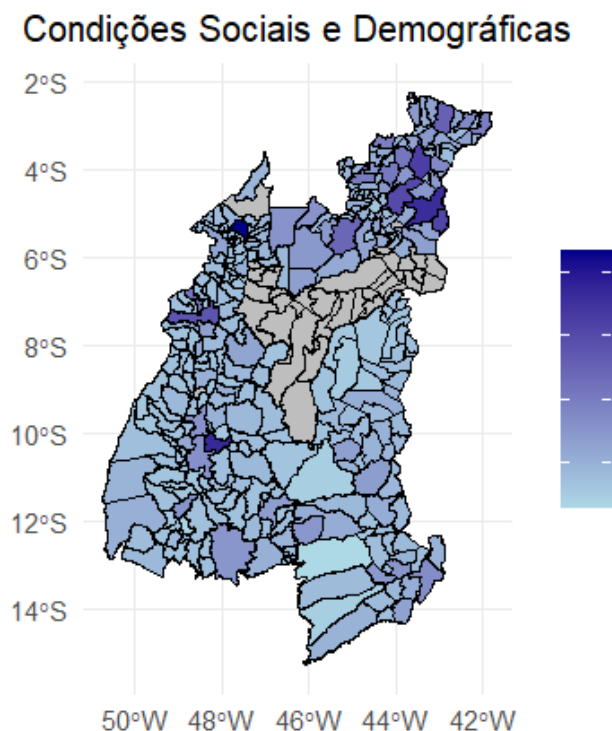


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 2 mostra o mapa com a distribuição espacial dos escores do fator “Agricultura e Uso da Terra”, em que quanto maior são os valores, mais intensas são as cores. Os três municípios com os maiores resultados (São Desidério, Formosa do Rio Preto e Correntina, respectivamente) pertencem ao estado da Bahia, mais especificamente ao oeste baiano. Outras regiões que concentram resultados significativos são: Sudoeste do Piauí, Norte do Tocantins, Sul do Tocantins e Sul do Maranhão. É importante destacar que São Desidério e Correntina aparecem na lista dos 50 municípios que mais desmataram de 2019 a 2025 no Brasil. São Desidério desmatou 11.170 hectares em 2025 e Correntina desmatou 5.343 hectares nesse mesmo ano. Além disso, dos 20 municípios com maiores resultados, 9 também aparecem nessa lista (MapBiomas, 2026).

O segundo fator reuniu variáveis relacionadas às condições de vida da população, como frequência escolar de crianças e adolescentes, infraestrutura de moradia e óbitos por causas evitáveis em menores de cinco anos. Como as cargas fatoriais foram altas, observa-se que esse fator reflete desigualdades sociais e estruturais. Assim, tal fator foi denominado “Condições Sociais e Demográficas” (Figura 3).

Figura 3 – Mapa dos escores fatoriais dos municípios do Matopiba – Fator 2



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com o mapa da Figura 3, tal fator evidencia que municípios com menores níveis de acesso a melhores condições de infraestrutura de moradia tendem a apresentar piores indicadores de saúde, além de possíveis fragilidades no acesso à educação. Foi verificado em estudos anteriores, como o de Pereira e Lima (2021), que um maior nível de investimento em infraestrutura de saneamento contribui para a redução da mortalidade infantil. Além disso, Kohara (2009) evidencia que a infraestrutura de moradia é um componente central do processo educativo, uma vez que interfere diretamente na capacidade de concentração, na realização de tarefas escolares e no desenvolvimento cognitivo e emocional das crianças.

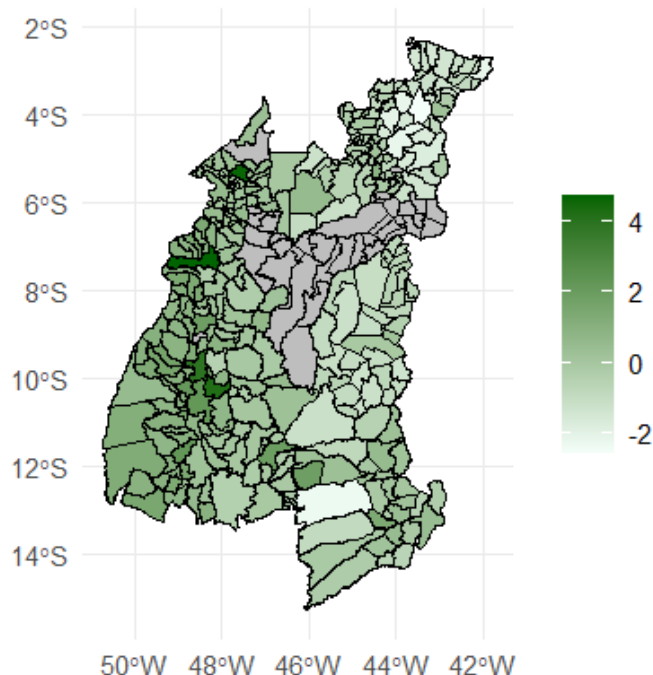
O mapa dos escores fatoriais do segundo fator aponta que, de forma geral, valores mais elevados (tons mais escuros) indicam piores condições de vida, como infraestrutura de moradia precária e maior incidência de óbitos evitáveis. Esse resultado foi mais significativo no norte do Maranhão e Piauí. Por outro lado, escores mais baixos (tons mais claros) refletem municípios com melhores condições socioeconômicas e melhor acesso à infraestrutura básica, estando concentrados, principalmente, no sul do Maranhão, sul do Tocantins e oeste da Bahia.

Por sua vez, o Fator 3 apresentou maiores cargas fatoriais para o rendimento médio do trabalho, o valor da terra e, em menor grau, o efetivo de rebanho bovino. Esse conjunto de

variáveis sugere que o fator representa a dimensão econômica associada à estrutura produtiva e à geração de renda dos municípios do Matopiba, especialmente em contextos em que a atividade agropecuária se encontra mais consolidada e capitalizada. Por esse motivo, o Fator 3 foi denominado “Estrutura Produtiva e Dinâmica da Renda” (Figura 4).

Figura 4 – Mapa dos escores fatoriais dos municípios do Matopiba – Fator 3

Estrutura Produtiva e Dinâmica da Renda



Fonte: Elaboração própria.

A Figura 4 indica que quanto maiores os escores fatoriais (tons mais escuros), maior tende a ser a presença de atividade pecuária consolidada e maior o nível de remuneração média da população ocupada. Por outro lado, escores mais baixos (tons mais claros) refletem municípios com menor intensidade produtiva e menor valorização fundiária.

Além disso, observa-se que os maiores valores no mapa apresentado (Figura 4) concentram-se, sobretudo, nas porções oeste da região, com destaque para o sul do Maranhão, oeste da Bahia e sul do Tocantins, onde a atividade agropecuária apresenta maior consolidação. Por outro lado, os menores escores concentram-se em partes centrais e do nordeste da região, especialmente em áreas do Maranhão e do Piauí, o que indica menor dinamismo econômico associado à pecuária e menor valorização fundiária.

Dessa forma, o padrão espacial do Fator 3 revela um contraste intrarregional no Matopiba, em que áreas mais consolidadas do ponto de vista produtivo apresentam maior

capacidade de geração de renda e valorização dos ativos rurais, enquanto regiões mais periféricas ainda apresentam menor intensidade dessas atividades econômicas.

Em suma, a análise conjunta dos três fatores (Figura 2, Figura 3 e Figura 4) permite identificar alguns padrões. O primeiro refere-se a regiões de alto dinamismo produtivo e econômico, em que áreas do oeste da Bahia e sul do Tocantins concentram altos valores no Fator 1 e no Fator 3, indicando municípios com forte intensidade agropecuária e, ao mesmo tempo, elevada valorização fundiária. Adicionalmente, esse padrão permite destacar a conexão entre desmatamento e valorização da terra no Matopiba. As áreas com elevados escores no primeiro fator tendem a coincidir posteriormente com regiões nas quais observa-se maiores valores do terceiro fator. Isso sugere que a conversão de áreas naturais em terras produtivas contribui para a elevação do valor econômico da terra, transformando-a em um ativo mais rentável. Essa dinâmica evidencia que a valorização fundiária está, muitas vezes, associada a processos de transformação ambiental significativos.

O segundo padrão refere-se a regiões em expansão produtiva, mas com limitações sociais. Isso indica as regiões que apresentaram valores altos no primeiro e no segundo fator, e foi observado no sul do Maranhão, sul do Tocantins e sul do Piauí. Em algumas áreas de expansão agrícola, sugere-se que o crescimento da produção agrícola não se traduziu automaticamente em melhores condições de infraestrutura e qualidade de vida.

Por fim, o terceiro padrão diz sobre as regiões menos dinâmicas e mais vulneráveis, ou seja, áreas que apresentaram o segundo fator alto e o primeiro e terceiro fatores baixos. Essas áreas estão localizadas, principalmente, no Maranhão e no Piauí, e indicam que estão menos integradas à dinâmica produtiva da fronteira agrícola. Os municípios dessa região indicam menor intensidade produtiva, menor valorização da terra e maiores níveis de vulnerabilidade social.

A fim de auxiliar na caracterização dos municípios do Matopiba, foi utilizada a técnica de agrupamento hierárquico aglomerativo. Tal método foi utilizado com o objetivo de classificar os municípios de acordo com o grau de similaridade observado entre eles, calculado a partir das variáveis consideradas na análise. Os resultados dessa análise obtidos pelo método aglomerativo hierárquico de Ward indicou a formação de quatro grupos, em que esses resultados são apresentados pela Tabela 3 e Figura 5. A Tabela 3 mostra a média de cada variável de cada grupo, enquanto a Figura 5 mostra a localização espacial dos municípios de cada grupo. Ademais, o apêndice B mostra a classificação dos municípios da região de acordo com os

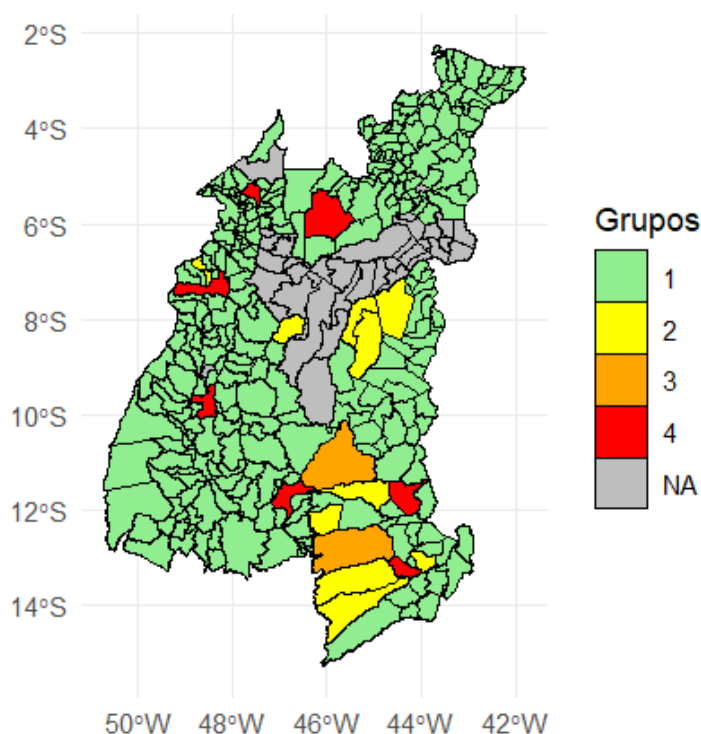
grupos identificados nessa etapa. A análise integrada da Tabela 3 e da Figura 5 possibilita a caracterização dos grupos, a partir dos indicadores considerados no estudo.

Tabela 3 – Média das variáveis nos grupos de municípios do Matopiba

Variável	Descrição	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
pibcap	PIB per capita dos municípios a preços correntes (R\$ 1,00)	23224,5	92992,2	172319	23770,1
areatot	Área colhida total (Hectares)	8949,1	219829,8	588529,5	9667,9
quantalg	Quantidade produzida algodão herbáceo (Toneladas)	326,5	45921,1	331082,5	1498,6
quantmilho	Quantidade produzida milho (Toneladas)	8817,5	257477,5	364932	8880,3
quantsoja	Quantidade produzida soja (Toneladas)	16385,3	554175,9	1760587	14525,4
cabecabois	Efetivo dos rebanhos (cabeça)	63756,7	63431,7	81006,5	1414313
educ	Número de pessoas de 6 a 17 anos de idade que frequentavam escola (Pessoas)	3093,9	6977,2	5385,5	13845,6
domredegeral	Domicílios que não possuem ligação com a rede geral (Unidades)	1091,4	2151,2	1437	1976
dombanheiro	Domicílios que não tinham banheiro nem sanitário (Unidades)	214,7	201	350	205
rend	Valor do rendimento nominal médio mensal de todos os trabalhos das pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, com rendimento de trabalho (Reais)	1636,6	1980,4	1801,5	1995,7
obito	Óbitos por residência por causas evitáveis em menores de 5 anos (Unidades)	3,9	9,9	9,5	19,9
areadesm	Área desmatamento total (Hectares)	2002,8	12641,4	40823,9	3977,2
VTIger	Valor Total do Imóvel médio por hectares (Reais)	7932,2	9102,5	12975,1	11158,9

Fonte: Elaboração própria.

Figura 5 – Mapa dos agrupamentos de municípios do Matopiba



Fonte: Elaboração própria.

O Grupo 1 é formado por 283 municípios de um total de 302 municípios do Matopiba considerados, ou, aproximadamente, 93,70% da região. No mapa da Figura 5, esses municípios estão representados com a cor verde. Tais municípios, em termos relativos aos outros grupos, apresentam o menor PIB per capita, mas próximos ao Grupo 4. A área colhida total é comparativamente pequena, assim como a quantidade produzida de milho e algodão. A produção de soja é a *commodity* que apresenta o maior volume de produção deste grupo. Por outro lado, o efetivo bovino é considerável, o que sugere que a pecuária desempenha um papel importante na economia local. Em termos de desmatamento, o Grupo 1 apresentou o menor resultado. Já o valor médio do imóvel por hectare é o mais baixo, o que indica menor valorização fundiária.

Analizando os indicadores sociais, o Grupo 1 possui a menor população escolar, além de fragilidades na infraestrutura de moradia referente aos domicílios sem ligação à rede geral e aos domicílios sem banheiro ou sanitário. É importante destacar que o rendimento médio mensal é o mais baixo entre os grupos, o que reforça a condição de vulnerabilidade socioeconômica. Por outro lado, esse grupo apresenta a menor taxa de mortalidade infantil evitável.

O Grupo 2 é formado por 10 municípios, que representam, aproximadamente, 3,3% da região. Na Figura 5, esse grupo é representado pela cor amarela. Os municípios que formam esse grupo estão localizados, principalmente, nos estados do Tocantins, sul do Maranhão e oeste da Bahia. Esses municípios destacam-se por apresentarem indicadores econômicos e produtivos elevados em comparação aos demais grupos, tendo em vista que o PIB per capita é o segundo maior, além da área colhida total expressiva, o que indica forte presença da agricultura mecanizada e em larga escala. Os números das quantidades produzidas das *commodities* confirmam esse achado, uma vez que aparecem em patamares muito superiores aos grupos 1 e 4. Por outro lado, o efetivo bovino é relativamente baixo, sugerindo que a pecuária não é o eixo central da economia da região.

Em relação aos indicadores socioeconômicos, o Grupo 2 apresenta uma população escolar intermediária, estando abaixo apenas do Grupo 4. Referente ao rendimento médio mensal do grupo é o mais elevado entre os grupos, o que reforça a ideia de maior dinamismo econômico da região. Em relação aos indicadores de infraestrutura de moradia, os resultados revelam fragilidades, uma vez que o Grupo 2 apresenta o pior resultado do indicador de domicílios sem ligação à rede geral, embora apresente o melhor resultado do indicador de

domicílios sem banheiro ou sanitário, o que indica desigualdades mesmo nos municípios com altos indicadores econômicos e produtivos. O resultado da mortalidade infantil evitável corrobora essa percepção, tendo em vista que apresenta o segundo pior resultado, sugerindo que os avanços econômicos não se traduziram plenamente em melhorias sociais e de saúde.

O Grupo 2 apresenta um desmatamento significativo, ficando atrás apenas do Grupo 3, o que evidencia a pressão sobre os recursos naturais para expansão agrícola. Além disso, o valor médio do imóvel é superior ao Grupo 1, mas ainda abaixo dos Grupos 3 e 4, refletindo uma valorização moderada das áreas agrícolas comparada aos outros resultados.

Já o Grupo 3 é formado por dois municípios, Formosa do Rio Preto e São Desidério, e representa, aproximadamente, 0,66% da região. No mapa da Figura 5, o terceiro grupo é representado pela cor laranja. Os municípios desse grupo apresentam o perfil mais intensivo e dinâmico dentro do contexto da região. Em termos econômicos, possuem a maior média de PIB per capita dentre os Grupos, a área colhida total é a mais extensa e, mesmo se tratando de apenas dois municípios, apresentam a maior quantidade de produção das *commodities* estudadas. O efetivo bovino é relativamente menor, tendo em vista que a lógica predominante é a agricultura intensiva. Mas, mesmo assim, o Grupo 3 representa o segundo lugar em termos de efetivo bovino.

Analisando os indicadores socioeconômicos, o resultado da variável educação é alta, tendo em vista que, em 2022, Formosa do Rio Preto apresentava uma taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 96,82% (IBGE, 2026a), enquanto São Desidério apresentou uma taxa de escolarização de 98,15% (IBGE, 2026b). Em relação aos indicadores de infraestrutura domiciliar, o Grupo 3 apresenta o pior resultado do indicador de domicílios sem banheiro ou sanitário, embora, comparativamente, apresenta um resultado moderado para o indicador de domicílios sem ligação à rede geral. Já o rendimento médio mensal é elevado, mas não o maior, o que pode indicar que o crescimento econômico não se distribuiu de forma homogênea. Em termos de mortalidade infantil evitável, apresentou um resultado alto (9,5 óbitos em menores de cinco anos), o que reforça que o crescimento não se traduziu plenamente em melhorias sociais.

A respeito do desmatamento, o Grupo 3 apresentou o maior resultado entre os grupos, o que aponta que a expansão agrícola ocorre por meio da conversão de áreas naturais em áreas de produção em larga escala. Além disso, o valor médio da terra por hectare é o mais alto, refletindo a valorização fundiária em regiões de forte dinamismo agrícola.

Por fim, o Grupo 4 é formado por 7 municípios, representando, aproximadamente, 2,31% da região, e se localizam no oeste da Bahia, no Maranhão e no Tocantins. Na Figura 5, o Grupo 4 é representado pela cor vermelha. Os municípios desse grupo apresentam um perfil distinto comparado aos discutidos anteriormente, uma vez que é marcado por características socioeconômicas intermediárias e forte presença da pecuária.

Em termos econômicos, o PIB per capita é, comparativamente, baixo, o que pode indicar menor dinamismo econômico. Além disso, a área colhida total é pequena, além da produção de soja, milho e algodão apresentarem um resultado modesto, o que reforça o caráter secundário da agricultura neste grupo. Por outro lado, o efetivo bovino é o maior entre os grupos, evidenciando que a pecuária extensiva é a principal atividade econômica.

Já os indicadores sociais apontam um bom desempenho na variável educação, além de que o rendimento médio mensal é relativamente alto, próximo ao Grupo 2. Contudo, os indicadores de infraestrutura de moradia revelam vulnerabilidades, principalmente na variável de domicílios sem ligação à rede geral. Além disso, a mortalidade infantil evitável é a mais elevada entre os quatro grupos.

Analisando o desmatamento, o Grupo 4 apresenta o segundo menor resultado. Em relação ao valor médio dos imóveis desse grupo, este grupo apresentou o segundo maior resultado, o que indica valorização fundiária em áreas de pecuária consolidada.

5. Considerações finais

O Matopiba é uma região de expansão agrícola que abrange áreas dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, caracterizada pela agricultura de alta produtividade com uso de meios de produção altamente mecanizados e pela intensa transformação ambiental da região. Uma vez que houve o crescimento na produção de *commodities* na região, observou-se que a expansão dos níveis de área plantada, produção e produtividade das agroindústrias no Matopiba resultou no processo de valorização das terras e no aumento da demanda por esse ativo.

Considerando que houve um aumento da demanda por terras do Matopiba e sua valorização, verificou-se a necessidade de caracterizar e classificar os municípios da região a partir da relação entre o preço da terra e indicadores socioeconômicos e ambientais. Para isso, foram considerados os 302 municípios do Matopiba que possuíam resultados no SIMET e uma base de dados com 13 variáveis para o ano de 2022. O trabalho foi realizado utilizando a análise fatorial e a análise de agrupamentos a fim de atingir tais objetivos.

Os resultados da análise fatorial indicaram uma adequação de três fatores para a análise. O primeiro fator (Agricultura e Uso da Terra) apresentou elevadas cargas fatoriais para as variáveis relacionadas à produção agrícola e desmatamento, além de uma carga moderada para o PIB per capita. O segundo fator (Condições Sociais e Demográficas) reuniu variáveis relacionadas às condições de vida da população, como frequência escolar de crianças e adolescentes, infraestrutura de moradia e óbitos por causas evitáveis em menores de cinco anos. Por fim, o terceiro fator (Estrutura Produtiva e Dinâmica da Renda) apresentou maiores cargas fatoriais para o rendimento médio do trabalho, o valor da terra e, em menor grau, o efetivo de rebanho bovino.

Ademais, com base nos resultados da análise fatorial, implementou-se a análise de agrupamentos. Foram identificados quatro grupos de municípios na região, chamados de Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3 e Grupo 4. Observou-se que o Grupo 1 é caracterizado por um baixo PIB per capita, pequena área colhida e produção limitada de *commodities*, com destaque para a pecuária bovina. Além disso, apresenta o menor índice de desmatamento e o menor valor fundiário entre os grupos. Nos indicadores sociais, há fragilidades na infraestrutura de moradia e o menor rendimento médio mensal. Entretanto, registra a menor taxa de mortalidade infantil evitável.

O Grupo 2 é caracterizado pelo PIB per capita elevado, grande área colhida e forte presença da produção de *commodities*. Para esse grupo, a pecuária bovina é pouco relevante. Nos indicadores sociais, apresenta alto rendimento médio mensal e o melhor resultado em domicílios com banheiro, mas, ao mesmo tempo, o pior indicador de domicílios sem ligação à rede geral e mortalidade infantil evitável em patamar desfavorável. Ademais, o grupo registra desmatamento significativo e valorização fundiária moderada.

Já o Grupo 3 é o mais dinâmico e intensivo, com o maior PIB per capita, maior área colhida e maior produção de *commodities*, embora com menor foco na pecuária. Socialmente, apresenta altas taxas de escolarização e um rendimento médio elevado. Em contrapartida, apresenta o pior indicador de domicílio sem banheiro e mortalidade infantil relativamente alta. É o grupo com a maior taxa de desmatamento e maior valorização fundiária, refletindo a expansão agrícola intensiva.

Por fim, o Grupo 4 apresenta o maior efetivo bovino, evidenciando a centralidade da pecuária extensiva. Ademais, apresenta um PIB per capita baixo e caráter secundário da agricultura. Socialmente, mostra bom desempenho em educação e rendimento médio relativamente alto, embora com vulnerabilidades na infraestrutura de moradia e a maior taxa de mortalidade infantil evitável. Apresenta o segundo menor nível de desmatamento e o segundo maior valor fundiário, refletindo valorização em áreas de pecuária consolidada.

A hipótese central deste trabalho é a de que os municípios com valor da terra mais elevado estariam associados a indicadores socioeconômicos superiores e maior desmatamento em comparação aos municípios com o valor da terra inferior. O resultado deste estudo confirmou a hipótese, visto que as principais evidências encontradas apontaram que os municípios com forte intensidade agropecuária apresentavam elevada valorização fundiária. Além disso, observou-se que a conversão de áreas naturais em terras produtivas por meio do desmatamento contribuiu para a elevação do valor econômico da terra, transformando-a em um ativo mais rentável. Conforme os resultados da análise de agrupamentos, os municípios com maior valor da terra por hectare, como os do Grupo 3, tenderam a apresentar indicadores socioeconômicos superiores, mas também maior desmatamento. Já os municípios com valor fundiário mais baixo, como os do Grupo 1, apresentaram maior vulnerabilidade socioeconômica e menor pressão ambiental.

Diante dos resultados supracitados, destaca-se a importância de fortalecer instrumentos de regulação e transparência no mercado de terras. Para isso, um mecanismo central é o

Cadastro Ambiental Rural (CAR), que permite o monitoramento das propriedades e do cumprimento das exigências da lei, como a manutenção de áreas de reserva legal e preservação permanente. Complementarmente, o Zoneamento Econômico-Ecológico (ZEE) estabelece medidas e padrões de proteção de biomas destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população. Assim, o ZEE pode orientar o uso mais racional do território ao definir áreas prioritárias para conservação e para produção, evitando a expansão desordenada da atividade agropecuária sobre ecossistemas sensíveis. Além disso, é necessário avançar na regulação e na transparência do mercado de terras, tendo em vista que a valorização fundiária associada ao desmatamento pode gerar incentivos especulativos e práticas de uso insustentável.

Adicionalmente, visto que o dinamismo econômico do Matopiba não tem se refletido de forma homogênea na melhoria das condições de vida da população, é importante implementar políticas públicas voltadas à inclusão produtiva, ao apoio à agricultura familiar e ao fortalecimento das capacidades locais, reduzindo as desigualdades regionais. Ademais, investimentos em infraestrutura, educação e saúde também são centrais no desenvolvimento socioeconômico desses municípios, além de que esses investimentos podem reduzir a dependência de práticas extensivas baseadas na conversão de áreas naturais. Assim, é interessante que as políticas de inclusão social sejam articuladas à promoção de atividades econômicas sustentáveis, reforçando que recursos naturais são limitados, finitos e centrais para a sustentação do valor econômico da terra ao longo prazo.

Cabe destacar que as técnicas utilizadas (análise fatorial e análise de agrupamentos) possuem caráter exploratório, sendo úteis para identificar padrões de associação entre o preço das terras no Matopiba e os indicadores socioeconômicos e ambiental. Sendo assim, os resultados do trabalho refletem relações de correlação entre as variáveis, sem permitir conclusões sobre a causalidade dos indicadores. Além disso, não foram aplicados métodos de inferência estatística voltados à generalização dos achados para além dos municípios analisados, nem realizados testes de hipótese formais. Também não há, neste estudo, uma análise de impacto ou mensuração de efeitos específicos, como, por exemplo, o efeito direto da expansão agrícola ou do desmatamento sobre os preços das terras. Dessa forma, os resultados devem ser interpretados com cautela, uma vez que o principal objetivo deste trabalho é caracterizar e classificar os municípios da região de acordo com as relações entre o preço da terra e indicadores socioeconômicos e ambientais. Trabalhos complementares posteriores

poderão incorporar métodos de inferência estatística e análises causais, de modo a avaliar de forma mais robusta os efeitos específicos de fatores como a expansão agrícola e o desmatamento sobre os preços das terras no Matopiba.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO JÚNIOR, Edmar Augusto Santos de. Debate sobre a teoria da renda da terra no contexto agrícola, urbano e atual no Brasil. **Cadernos Metr pole**, v. 22, p. 705-728, 2020.
- ARRAES, Ronaldo de Albuquerque; MARIANO, Francisca Zilania; SIMONASSI, Andrei Gomes. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, p. 119-140, 2012.
- BANCO MUNDIAL. Rising global interest in farmland: Can it yield sustainable and equitable benefits? Washington D.C., setembro. 2010.
- BARCELOS, Tiago Soares; OUTEIRO, Gabriel Moraes de; PINTO, Jax Nildo Aragão. A renda da terra: uma revisão bibliográfica pelo prisma da economia política. **Revista Contemporânea**, v. 1, n. 2, 2019.
- BELCHIOR, Ernandez Barboza; ALCANTARA, Pedro Henrique Rezende; BARBOSA, C. F. Perspectivas e desafios para a região do MATOPIBA. 2017.
- BRASIL. Instituto Nacional de Coloniza o e Reforma Agrária (INCRA). Sistema de Monitoramento da Estrutura Territorial – SIMET: VTI MED/há, 2022. Brasília: INCRA, 2023. Disponível em: <<https://simet.incra.gov.br/>>. Acesso em: 09 mai 2026.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento de Informática do SUS – DATASUS. Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM (TABNET):  bitos infantis 2022. Brasília: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/inf10br.def>>. Acesso em: 18 dez. 2025.
- BOTTOMORE, Tom. **Dicionário do Pensamento Marxista**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.
- BUAINAIN, Antonio Marcio; GARCIA, Junior Ruiz; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. A economia agropecuária do Matopiba: Agricultural economy of Matopiba. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 26, n. 2, p. 376-401, 2018.
- CAVAILH S, Jean; THOMAS, Isabelle. Are agricultural and developable land prices governed by the same spatial rules? The case of Belgium. **Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie**, v. 61, n. 3, p. 439-463, 2013.
- CHRYST, Walter E. Land values and agricultural income: A paradox?. **Journal of Farm Economics**, v. 47, n. 5, p. 1265-1273, 1965.
- COTULA, Lorenzo. The international political economy of the global land rush: A critical appraisal of trends, scale, geography and drivers. **The journal of peasant studies**, v. 39, n. 3-4, p. 649-680, 2012.

DUARTE, Vilmar Nogueira. DESENVOLVIMENTO REGIONAL EM DEBATE: REVISITANDO AS TEORIAS CLÁSSICAS DA LOCALIZAÇÃO. **Informe Gepec**, v. 28, n. 2, 2024.

FARIA, Deborah et al. The breakdown of ecosystem functionality driven by deforestation in a global biodiversity hotspot. **Biological Conservation**, v. 283, p. 110126, 2023.

FAUSTO, Diego Souza et al. Desmatamento Causas, Consequências E Medidas Preventivas. **Revista de Estudos Interdisciplinares do Vale do Araguaia-REIVA**, v. 6, n. 03, p. 5-5, 2023.

FERRO, Aline Barrozo; CASTRO, Eduardo Rodrigues de. Determinantes dos preços de terras no Brasil: uma análise de região de fronteira agrícola e áreas tradicionais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, p. 591-609, 2013.

FLEXOR, Georges; LEITE, Sérgio. Mercado de terra, commodities boom e land grabbing no Brasil. **Questões agrárias, agrícolas e rurais: conjunturas e políticas públicas**. Rio de Janeiro: E-Papers, p. 20-38, 2017.

GARCIA, Lorrana Damaris Soares et al. Uma análise da expansão agrícola no Cerrado da Região de Matopiba. **Economia Política do Desenvolvimento**, v. 15, n. 34, p. 3, 2024.

GONÇALVES, André Vinicius Martinez. Teoria da localização, teoria da renda fundiária urbana e o processo da obsolescência espacial urbana. **Espaço e Economia. Revista brasileira de geografia econômica**, n. 13, 2018.

HERDT, Robert W.; COCHRANE, Willard W. Farm land prices and farm technological advance. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 48, n. 2, p. 243-263, 1966.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo Demográfico 2022: Favelas e Comunidades Urbanas: Características urbanísticas do entorno dos domicílios - Resultados do Universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2025. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-demografico/demografico-2022/universo-caracteristicas-urbanisticas-do-entorno-dos-domicilios-nas-favelas-e-comunidades-urbanas>>. Acesso em: 18 dez 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produto interno bruto dos municípios 2021. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=publicacoes>>. Acesso em: 18 dez 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2024a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=publicacoes>>. Acesso em: 18 dez 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção da pecuária municipal 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2024b. Disponível em:

<<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?=&t=publicacoes>>. Acesso em: 18 dez 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Formosa do Rio Preto. Rio de Janeiro: IBGE, 2026a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/formosa-do-rio-preto.html>>. Acesso em: 06 jun. 2026.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. São Desidério: panorama. Rio de Janeiro: IBGE, 2026b. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/sao-desiderio/panorama>>. Acesso em: 06 jun. 2026.

INSTITUTO DE PESQUISA AMBIENTAL DA AMAZÔNIA - IPAM. Cerrado é desmatado cinco vezes mais rápido que a Amazonia. 2017. Disponível em: <https://ipam.org.br/cerrado-e-desmatado-cinco-vezes-mais-rapido-que-amazonia/>.

KOHARA, Luiz Tokuzi. Relação entre as condições da moradia e o desempenho escolar: estudo com crianças residentes em cortiços. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

KOSTOV, Philip. A spatial quantile regression hedonic model of agricultural land prices. **Spatial Economic Analysis**, v. 4, n. 1, p. 53-72, 2009.

LENZ, Maria Heloisa. A evolução do conceito de renda da terra no pensamento econômico: Ricardo, Malthus, Adam Smith e Marx. In: VII Congresso Brasileiro de História Econômica. **Anais do VII Congresso Brasileiro de História Econômica**. Aracajú-SE, 2007.

MALASSISE, Regina Lúcia Sanches; PARRÉ, José Luiz; FRAGA, Gilberto Joaquim. O Comportamento do Preço da Terra Agrícola: um modelo de painel de dados espaciais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 4, p. 645-666, 2015.

MAPBIOMAS. Coleção 10 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil 2022. São Paulo: MapBiomass, 2025. Disponível em: <<https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>>. Acesso em: 18 dez. 2025.

MAPBIOMAS. RAD2025: Relatório Anual do Desmatamento no Brasil 2025. São Paulo: MapBiomass, 2026.

MARQUES, Felipe César; TELLES, Tiago Santos. Os efeitos espaciais são fatores determinantes dos preços das terras agrícolas no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 3, p. e262420, 2022.

MATOS, Daniel Abud Seabra; RODRIGUES, Erica Castilho. Análise fatorial. 2019.

MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. [s.l.] Editora UFMG, 2005.

NABARRO, Sérgio Aparecido; SUZUKI, Júlio César. A renda da terra nos autores clássicos. **XVI Encontro Nacional dos Geógrafos**. Porto Alegre, 2010.

NEPOMOCENO, Taiane Aparecida Ribeiro; CARNIATTO, Irene. A nova fronteira agrícola do Brasil: um ensaio teórico sobre a insustentabilidade na região do Matopiba. **Revista Cerrados (Unimontes)**, v. 20, n. 01, p. 95-119, 2022.

PEREIRA, Caroline Nascimento; PORCIONATO, Gabriela Lanza; CASTRO, César Nunes de. Aspectos socioeconômicos da região do Matopiba. 2018.

PEREIRA, Lorena Izá. Governança da posse e estrangeirização de terras: apontamentos e perspectivas. **Revista NERA**, v. 18, n. 29, 2015.

PEREIRA, Viviane Silva; LIMA, Edivane de Sousa. Relação entre saneamento básico e taxa de mortalidade infantil: evidências empíricas para os municípios do Piauí, nos anos censitários (1991, 2000 e 2010). **Revista Econômica do Nordeste**, v. 52, n. 1, p. 93-106, 2021.

PITTA, Fabio Teixeira; MENDONÇA, Maria Luisa; BOECHAT, Cássio Arruda. A produção do espaço na região do MATOPIBA: violência transnacionais imobiliárias agrícolas e capital fictício. 2017.

PRUS, Barbara; KRÓL, Karol; CHROBOT, Karolina. Analysis of the correlation between socio-economic development and land prices—A study of the Zagnańsk municipality. **Acta scientiarum polonorum. formatio circumiectus**, v. 17, n. 2, p. 87, 2018.

REYDON, Bastiaan. Mercados de terras agrícolas e determinantes de seus preços no Brasil: um estudo de casos. 1992. Tese de Doutorado. [sn].

REZENDE, G. C. Política Agrícola, preço da terra e estrutura agrária. **Revista de Economia Rural**. Brasília, v. 20, n. 1, p. 73-100, 1982.

RICARDO, David. **Princípios de Economia Política e Tributação**. 3ª ed., São Paulo: Nova Cultural, 1988.

RIVERO, Sérgio et al. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova economia**, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009.

SANTANA, Douglas Wilson Silva; DE ALMEIDA FERNANDES, Ana Cristina. CENTRALIDADES REGIONAIS: uma breve revisão sobre as teorias de localização e novos horizontes para regionalização.

SANTOS, R. S.; ZHANG, Y.; COTRUFO, M. F.; HONG, M.; OLIVEIRA, D. M. S.; DAMIEN, J. M.; CERRI, C. E. P. Simulating soil C dynamics under intensive agricultural systems and climate change scenarios in the Matopiba region, Brazil. **Journal of Environmental Management**, v. 347, p. 119149, 2023.

SAUER, Sérgio; LEITE, Sergio P. Agrarian structure, foreign investment in land, and land prices in Brazil. **The Journal of Peasant Studies**, v. 39, n. 3-4, p. 873-898, 2012.

SCOFIELD, William H. Prevailing land market forces. **Journal of Farm Economics**, v. 39, n. 5, p. 1500-1510, 1957.

SILVA FIGUEREDO, Elayne da; MOURA, Joana Tereza Vaz de; CAVALCANTE, Leandro Vieira. ESTRANGEIRIZAÇÃO E GOVERNANÇA DAS TERRAS DO MATOPIBA. **BOLETIM DATALUTA**, v. 16, n. 186, 2023.

SILVA, Harley et al. Dinâmica agropecuária e urbanização: uma análise multivariada para Minas Gerais, 1995-2000. **ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA**, XXXII, Natal, p. 1-20, 2005.

SMITH, Adam. **A Riqueza das Nações**. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

WILKINSON, John; REYDON, Bastiaan; DI SABBATO, Alberto. Concentration and foreign ownership of land in Brazil in the context of global land grabbing. **Canadian Journal of Development Studies/Revue canadienne d'études du développement**, v. 33, n. 4, p. 417-438, 2012.

APÊNDICE A – Matriz de correlação

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	pibcap	1												
2	areatot	0,61	1											
3	quantalg	0,43	0,8	1										
4	quantmilho	0,59	0,85	0,55	1									
5	quantsoja	0,59	0,99	0,82	0,79	1								
6	cabecabois	0,04	0	0	-0,03	-0,01	1							
7	educ	-0,04	0,1	0,05	0,02	0,1	0,37	1						
8	domredegeral	-0,11	0,08	0,03	0,01	0,06	0,14	0,63	1					
9	dombanheiro	-0,14	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,44	0,55	1				
10	rend	0,33	0,22	0,05	0,21	0,19	0,29	0,27	0	-0,26	1			
11	óbitos	-0,03	0,12	0,06	0,04	0,12	0,39	0,95	0,61	0,41	0,27	1		
12	areadesm	0,55	0,79	0,71	0,71	0,78	0,07	0,09	0,11	0,16	0,08	0,11	1	
13	VTIger	0,19	0,12	0,01	0,01	0,12	0,2	-0,02	-0,15	-0,36	0,39	-0,01	0,01	1

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE B – Classificação dos Municípios nos Grupos Identificados

Grupo	Municípios
Grupo 1	Afonso Cunha (MA); Água Doce do Maranhão (MA); Aguiarnópolis (MA); Aldeias Altas (MA); Aliança do Tocantins (TO); Almas (MA); Alto Alegre do Maranhão (MA); Alvorada (MA); Alvorada do Gurguéia (PI); Amarante do Maranhão (MA); Ananás (MA); Anapurus (MA); Angical (BA); Angico (MA); Antônio Almeida (PI); Aparecida do Rio Negro (MA); Araguacema (MA); Araguaçu (MA); Araguanã (MA); Araguatins (TO); Araisos (MA); Arame (MA); Arapoema (MA); Arraias (TO); Augustinópolis (MA); Aurora do Tocantins (TO); Avelino Lopes (PI); Axixá do Tocantins (TO); Babaçulândia (MA); Bacabal (MA); Baianópolis (BA); Bandeirantes do Tocantins (TO); Barra do Corda (MA); Barra do Ouro (MA); Barreiras (BA); Barreiras do Piauí (PI); Barreirinhas (MA); Barrolândia (MA); Belágua (MA); Bernardo do Mearim (MA); Bernardo Sayão (MA); Bertolândia (PI); Bom Jesus (PI); Bom Jesus da Lapa (BA); Bom Jesus do Tocantins (TO); Bom Lugar (MA); Brasilândia do Tocantins (TO); Brejinho de Nazaré (MA); Brejo (MA); Brejolândia (BA); breulândia (MA); Buriti (MA); Buriti Bravo (MA); Buriti do Tocantins (TO); Buritirana (MA); Cachoeirinha (MA); Canápolis (BA); Cantanhede (MA); Capinzal do Norte (MA); Carinhanha (BA); Cariri do Tocantins (TO); Carmolândia (MA); Carrasco Bonito (MA); Caseara (MA); Catolândia (BA); Caxias (MA); Centenário (MA); Chapada da Natividade (MA); Chapada de Areia (MA); Chapadinha (MA); Cidelândia (MA); Cocos (BA); Codó (MA); Coelho Neto (MA); Colinas do Tocantins (TO); Colméia (TO); Colônia do Gurguéia (PI); Combinado (MA); Conceição do Tocantins (TO); Coribe (BA); Coroatá (MA); Corrente (PI); Couto Magalhães (MA); Cristalândia (MA); Cristalândia do Piauí (PI); Cristino Castro (PI); Cristópolis (BA); Crixás do Tocantins (TO); Curimatá (PI); Currais (PI); Darcinópolis (MA); Davinópolis (MA); Divinópolis do Tocantins (TO); Dois Irmãos do Tocantins (TO); Dom Pedro (MA); Dueré (TO); Duque Bacelar (MA); Eliseu Martins (PI); Esperantina (MA); Esperantinópolis (MA); Fátima (TO); Feira da Mata (BA); Fernando Falcão (MA); Figueirópolis (MA); Filadélfia (MA); Formosa da Serra Negra (MA); Formoso do Araguaia (MA); Fortuna (MA); Gilbués (PI); Goianorte (MA); Goiatins (MA); Gonçalves Dias (MA); Governador Archer (MA); Governador Edison Lobão (MA); Governador Eugênio Barros (MA); Governador Luiz Rocha (MA); Graça Aranha (MA); Guaraí (TO); Gurupi (TO); Humberto de Campos (MA); Igarapé Grande (MA); Ipueiras (MA); Itacajá (MA); Itaguatins (MA); Itaipava do Grajaú (MA); Itapecuru Mirim (MA); Itapiratins (MA); Itaporã do Tocantins (TO); Itinga do Maranhão (MA); Jaú do Tocantins (TO); Jenipapo dos Vieiras (MA); João Lisboa (MA); Joselândia (MA); Juarina (MA); Júlio Borges (PI); Lago do Junco (MA); Lago dos Rodrigues (MA); Lago Verde (MA); Lagoa da Confusão (MA); Lagoa do Tocantins (TO); Lajeado (MA); Lajeado Novo (MA); Landri Sales (PI); Lavandeira (MA); Lima Campos (MA); Lizarda (MA); Luzinópolis (MA); Magalhães de Almeida (MA); Manoel Emídio (PI); Mansidão (BA); Marcos Parente (PI); Marianópolis do Tocantins (TO); Mata Roma (MA); Mateiros (MA); Matões (MA); Matões do Norte (MA); Maurilândia do Tocantins (TO); Milagres do Maranhão (MA); Miranda do Norte (MA); Miranorte (MA); Monte Alegre do Piauí (PI); Monte do Carmo (MA); Monte Santo do Tocantins (TO); Montes Altos (MA); Morro Cabeça no Tempo (PI); Muricilândia (MA);

	Natividade (MA); Nazaré (MA); Nina Rodrigues (MA); Nova Olinda (MA); Nova Rosalândia (MA); Novo Acordo (MA); Novo Alegre (MA); Novo Jardim (MA); Olho d'Água das Cunhãs (MA); Oliveira de Fátima (MA); Palmas (TO); Palmeira do Piauí (PI); Palmeirante (MA); Palmeiras do Tocantins (TO); Palmeirópolis (MA); Paraíso do Tocantins (TO); Paranã (MA); Paratinga (BA); Parnaguá (PI); Parnarama (MA); Pau D'Arco (MA); Paulino Neves (MA); Pedreiras (MA); Pedro Afonso (MA); Peixe (MA); Pequizeiro (MA); Peritoró (MA); Pindorama do Tocantins (TO); Pio XII (MA); Pirapemas (MA); Piraquê (MA); Pium (MA); Poção de Pedras (MA); Ponte Alta do Bom Jesus (MA); Ponte Alta do Tocantins (TO); Porto Alegre do Piauí (PI); Porto Alegre do Tocantins (TO); Porto Nacional (MA); Praia Norte (MA); Presidente Dutra (MA); Presidente Kennedy (MA); Presidente Vargas (MA); Primeira Cruz (MA); Pugmil (MA); Recursolândia (MA); Redenção do Gurguéia (PI); Riachinho (MA); Riacho Frio (PI); Ribamar Fiquene (MA); Rio da Conceição (MA); Rio dos Bois (MA); Rio Sono (MA); Sampaio (MA); Sandolândia (MA); Santa Fé do Araguaia (MA); Santa Filomena (PI); Santa Filomena do Maranhão (MA); Santa Luz (PI); Santa Maria do Tocantins (TO); Santa Quitéria do Maranhão (MA); Santa Rita de Cássia (BA); Santa Rita do Tocantins (TO); Santa Rosa do Tocantins (TO); Santa Tereza do Tocantins (TO); Santa Terezinha do Tocantins (TO); Santana do Maranhão (MA); Santo Amaro do Maranhão (MA); Santo Antônio dos Lopes (MA); São Benedito do Rio Preto (MA); São Bento do Tocantins (TO); São Bernardo (MA); São Domingos do Maranhão (MA); São Félix do Coribe (BA); São Félix do Tocantins (TO); São Francisco do Brejão (MA); São Gonçalo do Gurguéia (PI); São João do Soter (MA); São José dos Basílios (MA); São Luís Gonzaga do Maranhão (MA); São Mateus do Maranhão (MA); São Miguel do Tocantins (TO); São Pedro da Água Branca (MA); São Raimundo do Doca Bezerra (MA); São Roberto (MA); São Salvador do Tocantins (TO); São Sebastião do Tocantins (TO); São Valério (MA); Satubinha (MA); Sebastião Barros (PI); Sebastião Leal (PI); Senador La Rocque (MA); Serra do Ramalho (BA); Serra Dourada (BA); Silvanópolis (MA); Sítio do Mato (BA); Sítio Novo (MA); Sítio Novo do Tocantins (TO); Sucupira (MA); Tabocas do Brejo Velho (BA); Taguatinga (TO); Taipas do Tocantins (TO); Talismã (MA); Timbiras (MA); Timon (MA); Tocantínia (MA); Tocantinópolis (MA); Trizidela do Vale (MA); Tuntum (MA); Tupirama (MA); Tupiratins (MA); Tutóia (MA); Urbano Santos (MA); Vargem Grande (MA); Vila Nova dos Martírios (MA); Wanderlândia (MA); Wanderley (BA); e Xambioá (TO).
Grupo 2	Aragominas (TO); Baixa Grande do Ribeiro (PI); Campos Lindos (TO); Correntina (BA); Jaborandi (BA); Luís Eduardo Magalhães (BA); Riachão das Neves (BA); Ribeiro Gonçalves (PI); Santana (BA); e Uruçuí (PI).
Grupo 3	Formosa do Rio Preto (BA) e São Desidério (BA).
Grupo 4	Araguaína (TO); Cotegipe (BA); Dianópolis (TO); Formosa do Rio Preto (BA); Grajaú (MA); Imperatriz (MA); Miracema do Tocantins (TO); e Santa Maria da Vitória (BA).

Fonte: Elaboração própria.