

# ASSIMETRIAS DO DESENVOLVIMENTO RURAL: UMA ANÁLISE PARA O MATOPIBA BRASILEIRO<sup>1</sup>

José Ediglê Alcantara Moura<sup>2</sup>

Kilmer Coelho Campos<sup>3</sup>

Em face da relevância do setor agrícola no meio rural brasileiro, especificamente nos cerrados do Maranhão, do Tocantins, do Piauí e da Bahia (Matopiba) brasileiros, este estudo se propõe a identificar e analisar grupos homogêneos de municípios de níveis distintos de desenvolvimento rural no Matopiba. Especificamente, pretende-se analisar os fatores determinantes do desenvolvimento rural; mensurar o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR); agrupar os municípios, segundo o nível de desenvolvimento rural; e correlacionar o IDR com o produto interno bruto (PIB) agrícola, utilizando-se as técnicas de análise fatorial, *clusters* e a correlação de Pearson. Os resultados com base no Censo Agropecuário 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e da Relação Anual de Informações Sociais (Rais), da Secretaria de Previdência e Emprego do então Ministério da Economia (ME), revelaram uma expressiva heterogeneidade no desenvolvimento rural, em que, dos 305 municípios analisados, 90,16% obtiveram um IDR muito baixo ou baixo. Por sua vez, apenas 9,84% ensejaram IDR médio e nenhum município registrou alto desenvolvimento rural, considerando-se os parâmetros estabelecidos. Ademais, constatou-se a baixa correlação entre o IDR e o PIB agrícola, o que ratifica o caráter multidimensional do desenvolvimento rural, que ultrapassa os níveis de renda alcançados pela população.

**Palavras-chave:** desenvolvimento rural; análise estatística multivariada; municípios do Matopiba.

## ASYMMETRIES OF RURAL DEVELOPMENT: AN ANALYSIS FOR BRAZILIAN MATOPIBA

In view of the relevance of the agricultural sector in the Brazilian rural environment, a potential study on rural development in the Cerrados of Maranhão, Tocantins, Piauí and Bahia (Matopiba) in Brazil is relevant, as it allows verifying the particularities of development rural areas of their municipalities. Thus, this study aims to identify and analyze homogeneous groups of municipalities with different levels of rural development in the Brazilian Matopiba. Specifically, it is intended to analyze the determining factors of rural development; measure the Rural Development Index (IDR); group the municipalities according to level of rural development and correlate the IDR with the agricultural Gross Domestic Product (GDP), using the techniques of factor analysis, clusters and Pearson correlation. The results based on the 2017 Agricultural Census and the Annual Report on Social Information (Rais) revealed an expressive heterogeneity in rural development, in which, of the 305 municipalities analyzed, 90.16% had a very low or low RDI. On the other hand, only 9.84% gave rise to medium IDR and no municipality registered high rural development, considering the established parameters. Furthermore, there was a low correlation between the IDR and the

---

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppp63art6>

2. Mestre em economia rural pelo Programa de Pós-Graduação em Economia Rural (PPGER) da Universidade Federal do Ceará (UFC). *E-mail*: <edigle.economia@gmail.com>. Orcid: <<http://orcid.org/0000-0003-1285-7717>>.

3. Professor associado III do Departamento de Economia Agrícola/UFC. *E-mail*: <kilmer@ufc.br>. Orcid: <<https://orcid.org/0000-0001-7752-2542>>.

agricultural GDP, confirming the multidimensional character of rural development, which exceeds the income levels reached by the population.

**Keywords:** rural development; multivariate statistical analysis; municipalities of Matopiba.

## **ASIMETRÍAS DEL DESARROLLO RURAL: UN ANÁLISIS PARA MATOPIBA BRASILEÑO**

Dada la relevancia del sector agrícola en el medio rural brasileño, específicamente en los cerrados de Maranhão, Tocantins, Piauí y Bahía (Matopiba), este estudio tiene como objetivo identificar y analizar grupos homogéneos de municipios en diferentes niveles de desarrollo rural en Matopiba. En concreto, se pretende analizar los determinantes del desarrollo rural; medir el Índice de Desarrollo Rural (IDR); agrupar los municipios según nivel de desarrollo rural y correlacionar la IDR con el producto interno bruto (PIB) agropecuario, utilizando las técnicas de análisis factorial, conglomerados y correlación de Pearson. Los resultados basados en el Censo Agropecuario 2017 y el Informe Anual de Información Social (Rais) revelaron una heterogeneidad expresiva en el desarrollo rural, en el cual, de los 305 municipios analizados, el 90,16% tenía una IDR muy baja o baja. Por otro lado, solo el 9,84% dio lugar a una IDR media y ningún municipio registró un alto desarrollo rural, considerando los parámetros establecidos. Además, hubo una baja correlación entre la IDR el PIB agrícola, lo que confirma el carácter multidimensional del desarrollo rural, que supera los niveles de ingresos alcanzados por la población.

**Palabras clave:** desarrollo rural; análisis estadístico multivariado; municipios de Matopiba.

**JEL:** C3; R11; Q18.

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente, o Brasil é alicerçado pela pujança do setor agropecuário, mediante geração de empregos, renda e divisas (Silva, 2019; Vieira Filho e Fishlow, 2017; Stege, 2011). Não obstante, segundo a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL), observa-se que as economias com base produtiva fundamentada no setor agropecuário se caracterizam pela deterioração dos termos de troca, o que contribui para o círculo vicioso da condição de subdesenvolvimento nacional (Cano, 2011; Furtado, 1980).

De acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), a relevância de ramos e segmentos do setor agrícola é evidenciada pela proporção de 70,2% do produto interno bruto (PIB) do agronegócio brasileiro, em 2017.<sup>1</sup> Nesse ano supracitado, em termos de comércio exterior, a agropecuária contribuiu com mais de US\$ 97 bilhões em exportações.<sup>2</sup>

Nesse sentido, destaca-se a fronteira agrícola<sup>3</sup> brasileira que compreende os cerrados do Maranhão, do Tocantins, do Piauí e da Bahia (Matopiba), onde se abarca significativamente a produção de grãos, sob a óptica das vantagens competitivas, como relevo suave, clima favorável, disponibilidade hídrica, além de máquinas e implementos agrícolas (Pereira, Castro e Porcionato, 2018; Serigati *et al.*, 2017).<sup>4</sup>

Em conformidade com os dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os municípios do Matopiba produziam, em 2017, um montante de 1.275.836 t de soja, milho e algodão herbáceo. Isso representa, em termos proporcionais, 86,04%, 26,55% e 17,06%, respectivamente, do total produzido das *commodities*, em relação às macrorregiões do Sudeste, Sul e Centro-Oeste.<sup>5</sup>

Dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged), para 2017, evidenciam que as macrorregiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste brasileiras obtiveram, respectivamente, um acumulado de postos de trabalho, em termos absolutos, de -44, +450 e +3.595, concernentes ao cultivo de soja, milho e algodão herbáceo.<sup>6</sup> Sob esse aspecto, a região do Matopiba gerou 1.448 vagas formais de trabalho e ficou atrás somente do Centro-Oeste brasileiro. Não obstante, em 2010,

---

1. Disponível em: <<https://bit.ly/3WTO8Aq>>. Acesso em: 1º dez. 2019.

2. Disponível em: <<https://bit.ly/2KatqXb>>. Acesso em: 3 dez. 2020.

3. Segundo Mueller (1992), fronteira agrícola pode ser compreendida como um espaço potencial que contempla condições para o crescimento da agropecuária, possuindo ainda disponibilidade de terras e aptidão para o funcionamento de mercados. Nesse sentido, apenas a região brasileira do Matopiba consegue suprir essas exigências que compõem a denominação, fronteira agrícola, atualmente no mundo.

4. Disponível em: <<https://bit.ly/30wFX0x>>. Acesso em: 12 dez. 2020.

5. Disponível em: <<https://bit.ly/3XG85uG>>. Acesso em: 21 dez. 2020.

6. Disponível em: <<https://bit.ly/3IKfqfqc>>. Acesso em: 9 jul. 2020.

a média nacional do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) registrou 0,73, contra 0,64, no Matopiba.<sup>7</sup>

De acordo com o IBGE, percebem-se desequilíbrios no Matopiba, em que os cerrados baianos, que contemplam 33,51% do PIB agrícola do Matopiba, ocupam apenas 8,90% dos municípios nesse recorte espacial, enquanto Tocantins abarca 22,50% do produto agrícola, sob análise deste estudo; porém, apresenta a maior proporção de municípios, 41,24%.<sup>8</sup>

A visão do desenvolvimento rural não pode estar associada apenas à percepção de crescimento e/ou desenvolvimento agrícola, devido ao fato de as proposições do modelo agrário exportador não resolverem sistematicamente os gargalos nas áreas rurais e nem gerarem um padrão de vida que atenda às necessidades dos que vivem no campo (Mattei, 2013; Feijó, 2011). Sob esse arcabouço, Pinto e Coronel (2016) e Moura e Sousa (2020) complementam tais considerações, ao afirmarem que o desenvolvimento rural está fortemente associado às condições de vida do contingente humano alocado no meio rural.

Considerando-se a relevância desse recorte geográfico, uma série de estudos recentes direcionados ao Matopiba vem sendo desenvolvida (Ribeiro *et al.*, 2020; Oliveira, Doerner e Schneider, 2020; Buainain, Garcia e Vieira Filho, 2018; Bragança, 2018; Vieira Filho e Fishlow, 2017). Entretanto, detectou-se a ausência de trabalhos com ênfase em desenvolvimento rural nessas áreas à luz de uma abordagem multidimensional, sendo importante um estudo potencial nesse sentido, tendo-se em vista que, segundo a Relação Anual de Informações Sociais (Rais) da Secretaria de Previdência e Emprego do então Ministério da Economia (ME), esse recorte espacial aludido representa, em termos proporcionais, 77,10%, 39,19% e 28,78%, respectivamente, dos vínculos formais de trabalho no setor agropecuário, em relação ao total empregado nas macrorregiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, além de contemplar 6,86% da população rural brasileira.<sup>9,10</sup>

Com efeito, vale a noção de que a principal contribuição deste artigo em relação à literatura econômica se reporta ao recorte geográfico, além da construção do IDR alicerçado empiricamente, de maneira majoritária, no Censo Agropecuário 2017, a base de dados mais recente e completa concernente aos estudos agrícolas brasileiros. No que se relaciona aos instrumentos analíticos arrojados na análise estatística multivariada, este trabalho se inspirou nos estudos internacionais de Zekić, Kleut e Matkovski (2017) e Duguleană, Duguleană e Polgár (2017), que analisaram, respectivamente, o desenvolvimento rural da Sérvia em comparação

7. Disponível em: <<https://bit.ly/3Z2iRx8>>. Acesso em: 5 jan. 2021.

8. Disponível em: <<https://bit.ly/3xxzGn0>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

9. Disponível em: <<https://bit.ly/3lKfqfq>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

10. Disponível em: <<https://bit.ly/411lOiu>>. Acesso em: 6 dez. 2020.

aos países da União Europeia (UE) e o desenvolvimento rural nas regiões administrativas da Romênia.

Diante de tal contexto, este trabalho se fundamenta nas seguintes questões: quais os fatores determinantes do desenvolvimento rural no Matopiba? Qual fator melhor diferencia os municípios do Matopiba em relação ao desenvolvimento rural? As assimetrias do desenvolvimento rural são mais expressivas nos municípios do Matopiba localizados na macrorregião Norte ou Nordeste? Os municípios desse recorte espacial que ensejaram maior nível de desenvolvimento rural estão fortemente associados com o PIB agrícola? A hipótese norteadora deste trabalho é que os municípios desse recorte espacial que apresentam escala agrícola produtiva pujante, mas contrariamente ao esperado, são marcados por baixos níveis de desenvolvimento rural.

Em face dessas considerações, o objetivo principal deste artigo é identificar e analisar os grupos homogêneos de municípios de níveis distintos de desenvolvimento rural no Matopiba brasileiro. Especificamente, pretende-se analisar os fatores determinantes do desenvolvimento rural no Matopiba; mensurar o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) nos municípios do Matopiba brasileiro; agrupar estes municípios, segundo nível de desenvolvimento rural; e correlacionar o IDR com o PIB agrícola. Sob tal proposição, essas análises se revestem de importância, na medida em que são essenciais para o planejamento público e a elaboração de medidas de políticas públicas voltadas à população que se encontra à margem do desenvolvimento rural.

Além desta introdução, apresenta-se, na segunda seção, a fundamentação teórica sobre o desenvolvimento rural. Dessa forma, faz-se uma contextualização para o Brasil, assim como se explicitam estudos empíricos nacionais realizados sobre essa temática. Na terceira, descreve-se a área de estudo, a base de dados e as variáveis consideradas, bem como as estratégias empíricas adotadas. Na quarta, expõem-se os resultados e a discussão. Por último, são mostradas as considerações finais.

## **2 ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DO DESENVOLVIMENTO RURAL: EVOLUÇÃO E PERSPECTIVAS**

Em conformidade com Navarro (2001), a partir de 1980, a constatação de que o crescimento econômico não significava melhoria dos padrões de vida das populações rurais e que a causalidade entre modernização agrícola e bem-estar rural foi superada impulsionou o estudo sobre outras abordagens/dimensões do desenvolvimento rural para além das variáveis econômicas. O reconhecimento do desenvolvimento rural enquanto fenômeno múltiplo conferiu complexidade à sua mensuração, dada a dificuldade de contemplação das distintas formas de incidência e a escolha dos fatores não monetários (qualitativos) a serem utilizados

para caracterizá-lo, o que estimula a confecção de abordagens teóricas que possam agregar suas distintas faces e dimensões (Grisa e Schneider, 2015).

Dessa maneira, será mostrada a evolução das teorias que explicam o desenvolvimento rural, assim como trabalhos realizados que tratam dessa temática nos âmbitos nacional e regional.

### **2.1 Do crescimento econômico à evolução das concepções sobre o desenvolvimento rural**

Os conceitos de desenvolvimento, a partir da década de 1950, chamaram atenção dos sistemas de planejamento e passaram a inspirar políticas públicas de desenvolvimento regional e estudos analíticos, com o objetivo de aferir seus graus de adequação à realidade. Esses conceitos-chave a serem considerados são: polo de crescimento, de Perroux (1977); causação circular cumulativa, de Myrdal (1965); e o conceito de para trás e para frente, de Hirschman (1958). O ponto comum entre os três autores está no fato de que o crescimento ocorre de forma desequilibrada (Sousa, 1997).

Segundo Feijó (2011), o crescimento econômico é entendido como o processo de aumento do produto (interno ou nacional) de um país ou setor. A partir das definições da CEPAL, pode-se conceber desenvolvimento econômico como um processo de mudança estrutural da economia – em que se destacam novas combinações de uso de fatores – que implica melhoria do bem-estar da população, a qual se manifesta por meio de maior nível de renda *per capita*, melhor nível de educação e melhor nível de saúde.

Feijó (2011) comunga das análises de Sousa (1997), ao afirmar que o crescimento é condição necessária, mas não suficiente para ocorrer o desenvolvimento econômico. Na análise da evolução da agropecuária brasileira, tem sido dada muita atenção ao aumento da produção devido à reestruturação produtiva, mas pouca ao processo de desenvolvimento econômico, o qual pode apresentar diferenças entre regiões e, assim, implicar repensar as políticas regionais.

De acordo com Cano (2011) e Mattei (2013), o modelo econômico brasileiro, historicamente, pregou a ênfase no crescimento da economia como seu principal objetivo, produzindo *commodities* agrícolas para o mercado externo e favorecendo um pequeno número de produtores. Dessa forma, esquece-se o bem-estar geral da população e aumenta-se a desigualdade social e regional do país. Observa-se que esse modelo adotado pelo governo brasileiro não foi suficiente para combater a pobreza no país, que permaneceu durante muitos anos sem nenhuma política regional incisiva (Cano, 2011).

Ao longo do processo de crescimento econômico, o setor agrícola passou por significativas transformações impelidas pela conjuntura substitutiva de importações desenvolvida a partir de 1960, em segmentos denominados de complexos agroindustriais (CAIs), que contribuíram para a diversificação técnica e produtiva, com o aumento do *quantum* produzido, a fim de convergir para a produção em larga escala. Entretanto, tal processo deteriorou as condições socioeconômicas dos trabalhadores por meio da seletividade e da precarização dos postos de trabalho criados (Garcia, 2014).

O processo de desconcentração produtiva alicerçada na “modernização conservadora”, na década de 1970, fortaleceu a agricultura brasileira mediante eficiência da base técnica da produção expressada pelos elevados ganhos de produtividade, que, por um lado, contribuíram para maior geração de divisas e, por outro, viabilizaram o agravamento da estrutura fundiária, o que permitiu a reprodução das estruturas sociais vigentes (Cano, 2011).

Essas informações são confirmadas por Silva (2019), ao afirmar que o setor agrícola impulsiona a geração de *superavit* na balança comercial brasileira, por meio da intensificação da competitividade sistêmica do agronegócio, o que gera impactos na intensificação das desigualdades no meio rural e *trade-off* entre o total de ocupações e o volume da produção.

Segundo Navarro (2001), as primeiras teorias sobre desenvolvimento rural estavam diretamente ligadas ao conceito de crescimento econômico, pois buscavam o crescimento por intermédio do aumento da produtividade e da renda. No final da década de 1970, esse paradigma entra em declínio devido às transformações dos processos de reestruturação econômica e institucional, bem como em razão dos resultados insatisfatórios das propostas de desenvolvimento rural implantadas em diferentes países, particularmente com relação à redução da pobreza rural, que pouco se modificou.

O desenvolvimento rural pode ser entendido como um processo de múltiplas ações articuladas, com o objetivo de proporcionar mudanças sociais, econômicas, institucionais e ambientais no espaço rural, para melhorar aspectos da população rural, como a renda, a qualidade de vida e o bem-estar social (Stege, 2011).

Além disso, tal desenvolvimento pode ser visto como uma combinação de forças externas e internas nas quais estão envolvidos tanto os atores das regiões rurais como as redes locais e externas das regiões (Kageyama, 2004). Dessa maneira, até mesmo com a ausência de definição exata sobre desenvolvimento rural, bem como diferentes abordagens metodológicas sobre o tema, todos os estudos destacam que o desenvolvimento rural tem como objetivo principal abordar os aspectos de melhoria do bem-estar do ambiente e da população do espaço rural (Mielitz Netto, Maia e Melo, 2011).

## 2.2 Evidências empíricas do desenvolvimento rural brasileiro

A literatura referente ao desenvolvimento rural demonstra que essa temática tem sido tratada em múltiplos recortes geográficos por meio da construção do IDR. Entre estes, destacam-se os trabalhos de Stege (2011). Em termos regionais, Polastrini, Martins e Tredezini (2015) centram a discussão nas regiões Nordeste e Centro-Oeste. No caso das mesorregiões, Fortini, Silveira e Moreira (2016) e Bittencourt e Lima (2014) trabalham com uma amostra das mesorregiões mineiras, enquanto Pinto e Coronel (2016) analisam as mesorregiões gaúchas. Em termos de municípios, têm-se os estudos de Moura e Sousa (2020) concernentes ao Ceará e a Pernambuco; Begnini e Almeida (2016), para Santa Catarina; e Santos, Ferreira e Salgado (2017), para Minas Gerais.

Nesse sentido, o quadro 1 sintetiza os estudos desenvolvidos na literatura nacional que analisaram o desenvolvimento rural nos últimos dez anos à luz da análise estatística multivariada mediante mensuração do IDR.

### QUADRO 1

#### Síntese dos estudos empíricos recentes aplicados ao desenvolvimento rural brasileiro, à luz da análise estatística multivariada

Autores	Objetivo geral	Área de estudo	Base de dados	Método (S)	Principais conclusões
Moura e Sousa (2020)	Mensurar o IDR 2010.	330 municípios do Ceará e de Pernambuco	Censo Agropecuário 2006 e Censo Demográfico 2010, ambos do IBGE; e Rais, da Secretaria de Previdência e Emprego, do então ME.	Análise fatorial pelos componentes principais e correlação de Pearson.	Parcela majoritária dos municípios analisados enseja IDR baixo. Dessa forma, percebe-se associação positiva entre o IDR, o PIB agrícola e a população rural.
Santos, Ferreira e Salgado (2017)	Investigar os principais fatores determinantes do desenvolvimento rural nos municípios de Minas Gerais.	853 municípios de Minas Gerais	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), Banco Central do Brasil (BCB), Fundação João Pinheiro (FJP) e Censo Demográfico 2010 do IBGE.	Análise fatorial pelos componentes principais e análise de <i>cluster</i> .	Parcela de 31,30% se encontra em situações muito favoráveis ou favoráveis de desenvolvimento rural, ao passo que 68,70% dos municípios foram congregados nas classes muito desfavoráveis.
Begnini e Almeida (2016)	Aferir os fatores determinantes do desenvolvimento rural dos municípios de Santa Catarina, em 2010.	293 municípios de Santa Catarina	Censo Demográfico 2010 do IBGE e banco de dados do Sistema Único de Saúde (Datusus).	Análise fatorial pelos componentes principais.	Os principais determinantes para o desenvolvimento rural foram a utilização de energia elétrica, técnicas de irrigação e educação no meio rural.

(Continua)

(Continuação)

Autores	Objetivo geral	Área de estudo	Base de dados	Método (S)	Principais conclusões
Fortini, Silveira e Moreira (2016)	Analisar o Índice de IDR para as mesorregiões Norte e Jequitinhonha no estado de Minas Gerais.	As mesorregiões Norte e Jequitinhonha no estado de Minas Gerais	Aplicação de dados primários com uma amostra de 216 agricultores.	Análise fatorial pelos componentes principais.	O IDR oscilou entre os níveis de desenvolvimento de baixo a moderado, o que revelou as disparidades das condições em que o desenvolvimento rural se encontra nas mesorregiões estudadas.
Pinto e Coronel (2016)	Mensurar o desenvolvimento rural em 2000 e 2010.	Mesorregiões gaúchas: nordeste, noroeste, centro oriental, ocidental, sudeste, sudoeste e metropolitana	Censo Agropecuário 2006, PAM e Censo Demográfico 2000 e 2010 do IBGE.	Análise fatorial pelos componentes principais.	Os maiores indicadores foram no nordeste, no noroeste e no centro oriental. Em contrapartida, as regiões ocidental, sudeste, sudoeste e metropolitana obtiveram os menores IDRs.
Bittencourt e Lima (2014)	Construir o IDR para as mesorregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, ambas do estado de Minas Gerais.	Mesorregiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba de Minas Gerais	Censo Agropecuário 2006.	Análise fatorial pelos componentes principais.	Parcela de 53,03% dos municípios encontra-se em situação de baixo nível de desenvolvimento rural.
Polastrini, Martins e Tredezini(2015)	Analisar o IDR dos consórcios de segurança alimentar e desenvolvimento local (Consads) das regiões Centro-Oeste e Nordeste.	Consads das regiões Centro-Oeste e Nordeste	Censo Agropecuário 2006 e Censo Demográfico do IBGE.	Índices parciais e análise fatorial pelos componentes principais.	Dos doze Consads analisados da região Nordeste, apenas dois estão na categoria alta. Para a região Centro-Oeste, dos cinco Consads estudados, três pertencentes ao estado de Mato Grosso do Sul estão classificados na categoria média.
Stege (2011)	Elaborar o IDR para as 558 microrregiões brasileiras referente a 2008.	558 microrregiões brasileiras	Censo Agropecuário 2006, Censo Demográfico e PAM do IBGE; Finanças do Brasil (Finbra), Datasus e Rais.	Análise fatorial pelos componentes principais.	Verificou-se que apenas 12,7% das microrregiões possuem um nível acima da classificação médio-alto, o que demonstra a heterogeneidade estrutural nos territórios rurais brasileiros.

Elaboração dos autores.

Conforme se observa no quadro 1, embora exista uma ampla discussão a respeito do desenvolvimento rural no Brasil, nenhum desses estudos empíricos se focaram nos municípios do Matopiba; além de não se debruçarem nas técnicas de análise fatorial, *cluster* e correlação de Pearson, em conjunto, tampouco utilizaram majoritariamente o Censo Agropecuário 2017. Portanto, este trabalho contribui

com a literatura, ao proporcionar um estudo potencial nesse sentido, com adoção de quatro métodos analíticos, arrojados em uma base de dados relativamente recente.

### 3 METODOLOGIA

Esta seção se destina à descrição da metodologia aplicada neste trabalho. Assim sendo, apresentam-se a área de estudo, a base de dados e as variáveis, além da explicitação das estratégias empíricas adotadas.

#### 3.1 Área de estudo

A região do Matopiba foi constituída pelo Grupo de Inteligência Territorial Estratégica (Gite) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), tendo como base as áreas de cerrados existentes nos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia.<sup>11</sup> O território do Matopiba abrange as macrorregiões Norte e Nordeste, com extensão aproximada de 73 milhões de hectares, que abarca uma população estimada de 6,29 milhões de pessoas.<sup>12</sup> Destarte, para este estudo foi considerada uma amostra de 305<sup>13</sup> municípios (90,50% do total), sendo 121 localizados no Maranhão; 124, no Tocantins; 30, no Piauí; e 30, na Bahia. A seleção dos municípios foi baseada na disponibilidade de dados<sup>14</sup> para todas as variáveis contidas neste estudo.

#### 3.2 Base de dados e descrição das variáveis

Para a mensuração do desenvolvimento rural, foram empregados os dados de origem secundária e coletados a partir do Censo Agropecuário 2017, do IBGE, e da Rais em 2017, alocada na Secretaria de Previdência e Emprego do então ME. Essas bases de dados são as mais recentes e desagregadas existentes, dado que outra fonte que providencie variáveis, em nível municipal, que estejam relacionadas ao desenvolvimento (aspectos demográficos, sociais, educacionais e de saúde) poderia ser o Censo Demográfico; no entanto, o último refere-se a 2010, podendo se salientar que está relativamente defasado. Outra fonte de dados que apresenta

11. Disponível em: <<https://bit.ly/30wFX0x>>. Acesso em: 12 dez. 2020.

12. Disponível em: <<https://bit.ly/3lx7c3b>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

13. As áreas de estudo deste trabalho contemplaram 305 do total de 337 municípios do Matopiba brasileiro, sendo removidos da análise os municípios de Formosa da Serra Negra-MA; Água Doce do Maranhão-MA; Belágua-MA; Duque Bacelar-MA; Governador Archer-MA; Humberto de Campos-MA; Itaipava de Grajaú-MA; Nina Rodrigues-MA; Paulino Neves-MA; Presidente Vargas-MA; Primeira Cruz-MA; Santana do Maranhão-MA; Santo Amaro do Maranhão-MA; São Raimundo do Doca Bezerra-MA; Ananás-TO; Bandeirantes-TO; Carrasco Bonito-MA; Chapada de Areia-TO; Conceição do Tocantins-TO; Itaporã do Tocantins-TO; Juarina-TO; Nazaré-TO; Colmeia-TO; Porto Alegre do Tocantins-TO; Presidente Kennedy-TO; Santa Terezinha do Tocantins-TO; São Félix do Tocantins-TO; Oliveira de Fátima-TO; Chapada da Natividade-TO; Barreiras do Piauí-PI; Porto Alegre do Piauí-PI; e Morro Cabeça no Tempo-PI.

14. A exclusão dos 32 municípios ocorreu porque existem variáveis cobertas para não identificar o informante – isto é, consta apenas a letra X; assim, os municípios que apresentavam essa letra em alguma variável foram excluídos da amostra. Ademais, cabe ressaltar que as variáveis com traço foram substituídas por 0, porque, segundo o IBGE, esse símbolo equivale ao zero absoluto (IBGE, 2020).

expressivas informações sobre o meio rural é a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), do IBGE; entretanto, essa base não tem informações para os municípios, com exceção da PNAD Contínua, que avançou relativamente na cobertura e passou a contemplar os municípios das capitais.

Partindo-se do pressuposto que o desenvolvimento rural possui caráter multidimensional, foram selecionadas variáveis<sup>15</sup> que contemplam as dimensões inerentes ao uso intensivo de conhecimento e recursos hídricos no meio agrícola, ao uso intensivo de capital e mão de obra, além do uso intensivo de práticas agrícolas sustentáveis (quadro 2).

Tendo-se em vista que o meio rural é o lócus do setor agropecuário, no quadro 2, encontram-se as variáveis ponderadas pela população rural municipal, com base nas proposições de Kageyama (2004), que considera o desenvolvimento rural associado ao dinamismo populacional, uma vez que um acréscimo no contingente populacional aumenta a capacidade da área rural em reter a população. Não obstante, as variáveis podem considerar valores extremos, pois são médias e constituem uma possível limitação. Ademais, essas variáveis funcionam como *proxies* para a mensuração do desenvolvimento rural.

## QUADRO 2

### Variáveis e fontes de dados do IDR para os municípios do Matopiba brasileiro

Variáveis	Descrição	Fontes	Estudos fundamentados
V1	Número de estabelecimentos agropecuários que utilizam energia elétrica <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Bittencourt e Lima (2014)
V2	Número de estabelecimentos agropecuários que contrairam orientação técnica <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Santos, Ferreira e Salgado (2017)
V3	Número de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Rodrigues <i>et al.</i> (2018)
V4	Número de máquinas, tratores e implementos agrícolas nos estabelecimentos agropecuários <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Begnini e Almeida (2016); Alves (2012)
V5	Número de estabelecimentos agropecuários que utilizam rotação de culturas <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Kageyama (2004)
V6	Número de estabelecimentos agropecuários que utilizam calcário e/ou outros corretivos de pH do solo <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Polastrini, Martins e Tredezini (2015)
V7	Número de estabelecimentos agropecuários que utilizam preparação do solo <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Moura e Sousa (2020); Pinto e Coronel (2016)
V8	Número de estabelecimentos agropecuários que contrairam financiamentos <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Pinto e Coronel (2016); Stege (2011)

(Continua)

15. Além dessas variáveis trabalhadas neste estudo, testaram-se ainda o número de estabelecimentos agropecuários que utilizam adubação, o número de estabelecimentos agropecuários que empregam irrigação e o número de estabelecimentos agropecuários com veículos; porém, tais variáveis não foram consideradas neste trabalho por apresentarem baixas comunalidades após a operacionalização do método de análise fatorial.

(Continuação)

Variáveis	Descrição	Fontes	Estudos fundamentados
V9	Despesas com insumos animais e vegetais nos estabelecimentos agropecuários <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Santos, Ferreira e Salgado (2017)
V10	Número de estabelecimentos agropecuários em que o produtor possui até o ensino médio completo <i>per capita</i>	Censo Agropecuário 2017 do IBGE	Bittencourt e Lima (2014)
V11	Número de vínculos formais de trabalho na agropecuária <i>per capita</i> em 31 de dezembro de 2017	Rais	Moura e Sousa (2020); Stege (2011)
V12	Salário nominal dos vínculos formais na agropecuária <i>per capita</i> em 31 de dezembro de 2017	Rais	Stege (2011)

Fontes: Censo Agropecuário 2017/IBGE (disponível em: <<https://bit.ly/359aqx0>>) e Rais/ME (disponível em: <<https://bit.ly/3XDWjRt>>).

Elaboração dos autores.

Obs.: O termo *per capita* refere-se à população rural de cada município do Matopiba.

A amostra de municípios do Matopiba para esse conjunto de variáveis viabiliza a técnica de análise fatorial, visto que, conforme Fávero *et al.* (2009), como regra geral, adota-se um mínimo de cinco vezes mais observações do que o número de variáveis que compõe o banco de dados. Para este estudo, constataram-se 25 observações para cada variável.

### 3.3 Estratégias empíricas

#### 3.3.1 Identificação dos fatores determinantes do desenvolvimento rural no Matopiba

Para cumprir o primeiro objetivo específico deste trabalho, que é identificar os fatores determinantes do desenvolvimento rural nos municípios do Matopiba, foi utilizada a técnica estatística multivariada de análise fatorial exploratória em componentes principais. De acordo com Fávero *et al.* (2009) e Härdle e Simar (2015), esse instrumental consiste em sintetizar as relações entre variáveis com base em fatores comuns – isto é, reduzir um grande número de variáveis em fatores, baseado em suas correlações, o que possibilita ao pesquisador a criação de indicadores antes não observados e facilita, dessa forma, a interpretação dos dados. Assim, o modelo de análise fatorial pode ser expresso algebricamente da seguinte forma:

$$X_i = \alpha_{i1}F_1 + \alpha_{i2}F_2 + \dots + \alpha_{im}F_m + \varepsilon_i, \quad (1)$$

em que  $X_i$  é o  $i$ -ésimo escore da variável original;  $i$ , o número de variáveis analisadas, sendo  $i = 1, 2, \dots, p$ ;  $a_{ij}$ , a carga fatorial  $i$  no fator  $j$ ;  $F_j$ , o fator aleatório comum;  $j$ , o número de fatores gerados, sendo  $j = 1, 2, \dots, m$ ; e  $\varepsilon_i$ , os fatores específicos, componente aleatório específico para cada componente.

Para utilização da técnica multivariada de análise fatorial, conforme Fávero *et al.* (2009), é necessário que esta esteja adequada. Os principais procedimentos utilizados para verificar a adequação dessa técnica remetem-se a quatro testes.

- 1) Análise da matriz de correlações: a relação entre as variáveis será confirmada a partir do nível de significância dos coeficientes estimados ( $p\text{-value} < 0,05$ ). A análise será iniciada com exame da matriz de correlações para verificação da existência de valores significativos que justifiquem a utilização da técnica.
- 2) Teste de esfericidade de Bartlett: esse procedimento testa se a matriz de correlações é uma matriz identidade com determinante igual a 1. Se essa hipótese não for rejeitada, a análise fatorial não pode ser utilizada.
- 3) Kaiser-Meyer-Olkin (KMO): esta técnica serve para comparar as magnitudes dos coeficientes de correlações observados com as magnitudes dos coeficientes de correlações parciais. Portanto, representa uma medida de homogeneidade das variáveis, que compara as correlações parciais observadas entre estas. Ainda de acordo com Fávero *et al.* (2009), no tocante à classificação, quanto menor o valor do KMO, mais fraca será a relação entre as variáveis e os fatores. Dessa forma, o índice poderá variar desde menor que (0,5), o que caracteriza como inaceitável a utilização da análise fatorial, até (1,0), o que sinaliza que os dados são passíveis à utilização da técnica.
- 4) Matriz anti-imagem: aponta, a partir da matriz de correlações, a adequabilidade dos dados à análise fatorial e apresenta os valores negativos das correlações parciais. Na sua diagonal, são revelados os valores de medida de adequação da amostra (MSA – em inglês, *measure of sampling adequacy*) ou para cada variável – ou seja, quanto maiores esses valores, melhor será a utilização da análise fatorial, e, caso contrário, talvez seja necessário excluí-la da análise (Härdle e Simar, 2015).

O procedimento utilizado neste trabalho considerou a extração dos fatores iniciais mediante a análise dos componentes principais (ACP), que mostrou uma combinação linear das variáveis observadas, buscando maximizar a variância total explicada. Destarte, uma medida importante para a análise é o somatório das cargas fatoriais ao quadrado. Esta indica a variância comum ou comunalidade – isto é, o quanto da variância total é explicada pela solução fatorial (Mingoti, 2005).

O número de fatores considerados baseou-se no critério da raiz latente. Para Fávero *et al.* (2009), esse critério mostra que o número de fatores considerados está em função das raízes características que excedem à unidade, e esses autovalores maiores do que 1 revelam a variância explicada por parte de cada fator.

Para a rotação dos fatores, utilizou-se o método Varimax, que objetiva maximizar a variação entre os pesos de cada componente principal, mantendo-se a ortogonalidade entre estes. Após a rotação ortogonal, calculou-se a matriz dos

coeficientes fatoriais, obtida a partir do produto da matriz transposta das cargas fatoriais com a inversa da matriz de correlações simples entre as variáveis utilizadas no estudo (Carvalho, 2013).

No intuito de proporcionar maior robustez aos resultados, utilizou-se o teste alfa de Cronbach, que é um modelo de consistência interna baseado na correlação média entre os itens. Para este trabalho, o teste supracitado foi utilizado para avaliar a confiabilidade dos escores fatoriais encontrados. Segundo Hair Júnior *et al.* (2009), para que sejam considerados confiáveis, devem-se obter valores maiores que 0,7.

### 3.3.2 Construção do IDR no Matopiba

Para atender ao segundo objetivo específico que concerne à determinação do IDR, este estudo tomou como base os trabalhos de Stege (2011), Pinto e Coronel (2016), Begnini e Almeida (2016) e Moura e Sousa (2020). Com base nesses estudos, esse índice pode ser representado pela soma dos escores fatoriais padronizados, obtidos pela análise fatorial, ponderados pelas respectivas parcelas de explicação da variância total dos dados de cada fator. Matematicamente, o IDR pode ser expresso pela equação (2):

$$IDR = \sum_{j=1}^k \left( \frac{\lambda_j}{\sum_{j=1}^k \lambda_j} FP_{ji} \right), \forall \lambda \geq 1, \quad (2)$$

em que IDR é o Índice de Desenvolvimento Rural;  $\lambda_j$  é o percentual da variância explicada pelo fator  $j$ ;  $k$ , o número de fatores escolhidos; e  $FP_{ji}$ , o escore fatorial, padronizado pelo município  $i$ , do fator  $j$ , que, com base nesses estudos referenciados, pode ser representado pela equação (3):

$$FP_{ji} = \frac{F_j - F_{\min}}{F_{\max} - F_{\min}}, \quad (3)$$

em que  $F_{\min}$  é o escore fatorial mínimo do fator  $j$ ; e  $F_{\max}$  é o escore fatorial máximo do fator  $j$ . Ademais,  $FP_{ji}$  está disposto de tal forma que o pior resultado é 0 e o melhor é 1. O cálculo desse índice fornece um número de 0 a 1. Dessa forma, para facilitar a interpretação dos resultados, quanto mais próximo da unidade for esse indicador, registra-se maior nível de desenvolvimento rural, enquanto quando o valor for mais próximo a 0, menor será o grau de desenvolvimento rural no município do Matopiba, conforme sugere a literatura referenciada.

Com a mensuração do IDR, foi possível averiguar quais regiões (áreas do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia) obtiveram maior discrepância, mediante a aferição do coeficiente de variação, que permite analisar o nível de dispersão dos valores em torno da média. De acordo com Triola (2013), consideram-se os

coeficientes de variação de baixos a muito altos, como se segue: baixos, se inferior a 10%; médios, se estiver entre 10% e 20%; altos, se se situar entre 20% e 30%; e muito altos, se acima de 30%.

### 3.3.3 Agrupamento de municípios com características semelhantes no Matopiba

Após a aplicação da análise fatorial e da mensuração do IDR, procedeu-se à aplicação da análise de *cluster*. Nesse sentido, a análise de *cluster* foi aplicada para estratificar o IDR no Matopiba brasileiro. Esse arcabouço designa o atendimento do terceiro objetivo específico.

No que concerne a esse método analítico, Hair Júnior *et al.* (2009) salientam que essa é uma técnica estatística de interdependência que permite alocar objetos ou variáveis em grupos homogêneos, em função do grau de similaridade entre os indivíduos, a partir de variáveis predeterminadas.

Esta análise tem como objetivo dividir os elementos da amostra – ou população – em grupos, de forma que os elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares entre si com respeito às variáveis que nestes foram medidas, e os elementos em grupos diferentes sejam heterogêneos em relação a essas mesmas características (Hårdle e Simar, 2015; Mingoti, 2005).

Neste estudo, utilizou-se a distância quadrática euclidiana, cuja distância entre duas observações ( $j$  e  $k$ ) equivale à soma dos quadrados das diferenças entre  $j$  e  $k$  para todas as variáveis. Formalmente, na equação (4), tem-se:

$$d(X_j, X_k) = [\sum (X_{ij} - X_{ik})^2]^{1/2}. \quad (4)$$

Nesse método de distância, os dois elementos amostrais  $X_{ij}$  e  $X_{ik}$  ( $j \neq k$ ) são comparados em cada nível pertencente ao vetor de observações. Essas medidas são de dissimilaridade e quanto menores seus valores, mais similares serão os elementos comparados (Mingoti, 2005). Quanto ao método utilizado na pesquisa em questão, utiliza-se o procedimento não hierárquico de agrupamento ou *k-médias* – indicado quando o tamanho da amostra é superior a cinquenta elementos. Deve-se destacar que não existe critério preestabelecido para determinação do número de grupos, sendo necessário que o pesquisador especifique o número de *clusters* desejados (Fávero *et al.*, 2009).

Nesse sentido, a análise de *cluster* torna-se útil para interpretação do IDR. Considera-se que os municípios com valores do IDR que apresentaram valores compreendidos entre 0,5587 e 0,3448 têm desempenho competitivo intermediário; os valores do IDR entre 0,3443 e 0,2316, baixo desempenho competitivo; e, por último, os valores abaixo de 0,2298, desempenho muito baixo. A escolha desses intervalos de valores do IDR foi baseada na especificação estabelecida no estudo de Sousa *et al.* (2018).

### 3.3.4 Correlação entre o IDR e o PIB agrícola no Matopiba

Para atender ao quarto objetivo específico, pretende-se relacionar o IDR com o PIB agrícola. Dessa forma, empregou-se o coeficiente de correlação de Pearson. Segundo Triola (2013), esse coeficiente é caracterizado por um índice adimensional ( $r$ ) com valores situados entre -1,0 e 1,0, o que reflete a intensidade da relação linear entre dois conjuntos de dados, representado pelo instrumental (5):

$$r = \frac{\sum_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_i (x_i - \bar{x})^2 \sum_i (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (5)$$

em que  $r$  é o valor da correlação; e  $x_i$  e  $y_i$  são as variáveis estudadas, seguidas dos seus valores médios, respectivamente. De acordo com Triola (2013), nos intervalos de 0,20 a 0,40, a correlação é classificada como baixa; de 0,40 a 0,60, moderada; e acima de 0,60, alta.

Para a operacionalização das análises fatorial, de *clusters* e da correlação de Pearson, foi utilizado o *software* Statistical Package for Social Science (SPSS) 20.0. A confecção do mapa temático deste estudo foi realizada com uso do *software* Quantum Gis (QGIS).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do artigo são mostrados e discutidos nesta seção, sendo estruturada em cinco partes, em que se mostram as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na primeira subseção; os resultados concernentes à identificação dos fatores determinantes do desenvolvimento rural são expostos na segunda subseção; o agrupamento e a análise do IDR e a correlação desse índice com o PIB, respectivamente, na terceira e na quarta subseções.

### 4.1 Análise descritiva das variáveis consideradas

Com base nas estatísticas descritivas (tabela 1), chama atenção a elevada discrepância das variáveis nos municípios do Matopiba, evidenciados pelos altos coeficientes de variação, à luz das especificações de Triola (2013). Nesse sentido, percebem-se, além da expressiva heterogeneidade das variáveis de desenvolvimento rural, os baixos valores médios nos municípios aludidos. As menores médias foram registradas pelas variáveis: número de estabelecimentos agropecuários que contraíram orientação técnica *per capita* (V2); e número de estabelecimentos agropecuários que utilizam calcário e/ou outros corretivos de pH do solo *per capita* (V8).

TABELA 1  
Estatísticas descritivas das variáveis consideradas (2017)

Variáveis	Mínimo	Média	Máximo	Desvio-padrão	CV (%)
V1	0,01	0,15	0,50	0,09	62,42
V2	0,00	0,02	0,31	0,03	145,09
V3	0,01	0,16	0,51	0,10	63,37
V4	0,00	0,07	0,98	0,10	148,32
V5	0,00	0,03	0,58	0,05	182,81
V6	0,00	0,02	0,10	0,21	131,76
V7	0,00	0,10	0,79	0,09	88,67
V8	0,00	0,03	0,11	0,02	81,66
V9	0,15	13,81	159,96	22,96	166,18
V10	0,00	0,03	0,17	0,03	87,10
V11	0,00	0,05	0,58	0,08	144,84
V12	0,00	89,17	1.182.540	145,44	163,11

Fonte: Resultados da pesquisa, 2017.

Elaboração dos autores.

Obs.: CV – coeficiente de variação.

No que tange à variável salário nominal dos vínculos formais da agropecuária *per capita* (V12), esta ensejou maior média (R\$ 89,17), tendo o município de Luís Eduardo Magalhães-BA o maior valor (R\$ 1.182.540). Não obstante, registrou um elevado coeficiente de variação (163,00%), indicando a expressiva heterogeneidade dessa variável no Matopiba (tabela 1).

No que concerne à variável que apresentou maior disparidade no recorte espacial, destaca-se o número de estabelecimentos agropecuários que utilizam rotação de culturas *per capita* (182,81%). Tal evidência retrata a discrepância em termos de sustentabilidade ambiental à população rural. Ainda em termos de dispersão, interessante destacar a variável número de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos *per capita* (145,09%); isso indica que, mesmo o Matopiba contemplando importantes rios (Araguaia, Tocantins, Parnaíba e Balsas), apresenta concentração desses recursos para o contingente rural inserido nos estabelecimentos agropecuários.

Para a variável número de estabelecimentos agropecuários que utilizam energia elétrica *per capita*, percebe-se o menor coeficiente de variação (62,42%). Não obstante, de acordo com as especificações determinadas, é classificada com heterogeneidade muito alta. Tal resultado decorre provavelmente das ações do Programa Luz para Todos, implantado em 2003, ainda em operacionalização, que objetiva o arrefecimento da desigualdade social por meio da universalização do acesso à energia no meio rural.

## 4.2 Identificação dos fatores determinantes do desenvolvimento rural

De acordo com o quadro 3, a aplicação do método de análise fatorial requer que as variáveis sejam correlacionadas – isto é, que se aceite a hipótese alternativa de que a matriz de correlação não seja diagonal. Isso é confirmado pelo teste estatístico de esfericidade de Bartlett, uma vez que seu valor obtido (3.875,76) foi significativo a 1% de probabilidade.

O teste KMO também tem sido empregado para verificar a adequabilidade dessa ferramenta analítica. Neste estudo, encontrou-se o valor de 0,84. Portanto, os dados são apropriados para a utilização desse método, tendo-se em vista que, conforme Fávero *et al.* (2009), valores acima de 0,5 corroboram a adequabilidade dos dados. Outro indício de que a análise fatorial é adequada se refere à matriz anti-imagem<sup>16</sup> e alfa de Cronbach.

### QUADRO 3

#### Testes de adequabilidade do modelo de análise fatorial

Testes	Recomendado pela literatura	Resultados obtidos
Checagem da matriz de correlações	Maioria das correlações acima de 0,30	Observam-se elevados coeficientes de correlação para a maioria dos pares de variáveis
KMO	Aceitável acima de 0,50	0,84
Esfericidade de Bartlett	A matriz de correlações não é uma matriz identidade	Aceita-se a hipótese alternativa
Medida de Adequação da Amostra	Valores significativos da matriz anti-imagem	Valores acima de 0,60 em todas as variáveis na diagonal principal
Alfa de Cronbach	Confiável acima de 0,70	0,73 para F1, 0,71 para F2 e 0,78 para F3

Fonte: Resultados da pesquisa, 2017.  
Elaboração dos autores.

Após constatar que esse método é apropriado para esses dados, utilizou-se a análise fatorial pelo método dos componentes principais. Em sua versão original, entretanto, uma variável pode concernir a mais de um fator, o que dificulta a interpretação. Assim, para evitar esse problema e facilitar a análise, empregou-se a rotação ortogonal pelo método Varimax, de modo que cada variável esteja relacionada a apenas um fator (Mingoti, 2005).

A tabela 2 mostra os três fatores determinantes do desenvolvimento rural com raiz característica maior do que 1, pelo critério da raiz latente, que sintetizam as doze variáveis analisadas. Esses fatores explicam 80,55% da variância total dos dados, e a maior parte da variância (35,58%) é explicada pelo primeiro fator.

16. As informações contidas na matriz anti-imagem revelaram valores baixos e/ou negativos das correlações parciais, com exceção da diagonal principal, que registrou as seguintes correlações 0,858, 0,921, 0,894, 0,853, 0,632, 0,889, 0,797, 0,905, 0,861, 0,899, 0,747 e 0,703, respectivamente, para as variáveis V1, V2, V3, V4, V5, V6, V7, V8, V9, V10, V11 e V12. Tal indício mostra que o banco de dados é consistente para aplicação da técnica de análise fatorial, conforme destacam Hair Júnior *et al.* (2009).

TABELA 2  
**Valores das raízes características e percentual de variância total explicada pela análise fatorial (2017)**

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
1	4,27	35,58	35,58
2	3,56	27,99	63,57
3	2,04	16,97	80,55

Fonte: Resultados da pesquisa, 2017.  
 Elaboração dos autores.

Na tabela 3, estão expostas as cargas fatoriais rotacionadas e as comunalidades para esses três fatores analisados. As cargas fatoriais com valores relativos maiores que 0,60 estão destacadas em *itálico*, o que revela as variáveis mais intimamente associadas a determinado fator, enquanto a comunalidade indica que todas as variáveis têm sua variabilidade captada e representada pelos três fatores.

O primeiro fator (FC1), designado como *intensivo em conhecimento<sup>17</sup> e recursos hídricos*, é responsável por explicar 35,58% da variância total dos dados. Esse fator recebe essa nomeação em virtude de ser constituído pelas variáveis concernentes: ao número de estabelecimentos agropecuários que o produtor possui até o ensino médio completo *per capita*; ao número de estabelecimentos agropecuários com recursos hídricos *per capita*; ao número de estabelecimentos agropecuários que utilizam energia elétrica *per capita*; ao número de estabelecimentos agropecuários que utilizam calcário e/ou outros corretivos de pH do solo *per capita*; ao número de estabelecimentos agropecuários que contraíram orientação técnica *per capita*; e ao número de estabelecimentos agropecuários que contraíram financiamentos *per capita*, que são as variáveis mais fortemente associadas ao FC1, cujas cargas fatoriais estão destacadas em **negrito** (tabela 3). Portanto, o município do Matopiba que tiver o escore do FC1 positivo e elevado possui expressivo nível de desenvolvimento rural, com base nos parâmetros estabelecidos.

Como se observa pela tabela 2, 27,99% da variância total dos dados são atribuídas ao segundo fator (FC2), denominado *intensivo em mão de obra e capital*, uma vez que está associado positivamente com as variáveis referentes ao salário médio nominal dos vínculos formais da agropecuária em 31 de dezembro de 2017 *per capita*, ao número de vínculos formais de trabalho em 31 de dezembro de 2017 *per capita*, às despesas com insumos animais e vegetais nos estabelecimen-

17. A pujança dessa dimensão para explicar o desenvolvimento rural encontra cenário favorável de reprodução na Universidade Católica, na Universidade Luterana do Brasil (Ulbra), no Instituto Terra de Preservação Ambiental (ITPA), na Universidade Objetivo e nos institutos de pesquisa: Embrapa, Ibrá e Fundação de Apoio ao Corredor de Exportação Norte (Fapcen), alocados no Matopiba (Vieira Filho e Fishlow, 2017).

tos agropecuários *per capita* e ao número de máquinas, tratores e implementos agrícolas nos estabelecimentos agropecuários *per capita*.

Finalmente, referente ao terceiro fator (FC3), destacam-se as seguintes variáveis: número de estabelecimentos agropecuários que utilizam rotação de culturas *per capita* e número de estabelecimentos agropecuários que utilizam preparação do solo *per capita*. Nessa perspectiva, esta dimensão se refere ao *uso intensivo de práticas agrícolas sustentáveis*.

No tocante às comunalidades, verificou-se que as variáveis que apresentaram menor percentual de explicação pelos três fatores foram: número de estabelecimentos agropecuários que contraíram financiamentos *per capita* (V8); e número de estabelecimentos agropecuários que obtiveram orientação técnica *per capita* (V2), com respectivamente 0,53 e 0,58.

TABELA 3  
Cargas fatoriais após a rotação ortogonal e comunalidades, obtidas na análise fatorial (2017)

Variáveis	Cargas fatoriais			Comunalidades
	F1	F2	F3	
V10	<i>0,83</i>	0,13	0,34	0,83
V3	<i>0,83</i>	0,13	0,40	0,86
V1	<i>0,82</i>	0,12	0,41	0,85
V6	<i>0,78</i>	0,43	0,01	0,79
V2	<i>0,74</i>	0,16	-0,03	0,58
V8	<i>0,61</i>	0,13	0,38	0,53
V12	0,13	<i>0,97</i>	0,03	0,95
V11	0,23	<i>0,94</i>	0,02	0,93
V9	0,11	<i>0,92</i>	0,06	0,85
V4	-0,12	<i>0,81</i>	0,04	0,80
V5	0,09	-0,05	<i>0,90</i>	0,83
V7	0,51	-0,05	<i>0,79</i>	0,88

Fonte: Resultados da pesquisa, 2017.

Elaboração dos autores.

Obs.: As cargas fatoriais com valores relativos maiores que 0,60 estão destacadas em itálico.

Para os fatores FC1, FC2 e FC3, 121, 81 e 109 municípios registraram escores fatoriais acima da média, enquanto 184, 224 e 196 municípios ficaram alocados abaixo da média, respectivamente.

### 4.3 IDR: agrupamento e análise

Após a aplicação da análise fatorial e da construção do IDR, resolve-se classificar os indicadores em grupos com base na análise de *cluster*. Dos 305 municípios analisados, 52,13% e 38,03% foram classificados, respectivamente, com níveis muito baixos e baixo IDR, enquanto apenas 9,84% ensejaram médio IDR. Ademais, levando-se em consideração os parâmetros estabelecidos, os dados processados mostram que nenhum município registrou alto nível de desenvolvimento rural.

Destarte, verifica-se na tabela 4 que parcela majoritária dos municípios do Matopiba alocados no Maranhão apresenta IDR muito baixo (93,39%), enquanto Tocantins revela maior participação relativa de municípios com IDR intermediário (21,78%). Não obstante, esses municípios situados na macrorregião Norte ensejaram 62,90% com IDR baixo (tabela 4).

Para a Bahia e o Piauí, destacam-se níveis de desenvolvimento baixos e muitos baixos, ratificando a expressiva pobreza rural no Nordeste brasileiro. Nesse aspecto, a classificação dos estratos oriundos da análise de *cluster* baseou-se nas especificações<sup>18</sup> estabelecidas no estudo de Sousa *et al.* (2018).

Os estudos de Santos, Ferreira e Salgado (2017) e Beghini e Almeida (2016) também encontraram predominância do IDR classificado como baixo e muito baixo, respectivamente, nos municípios mineiros e catarinenses.

Os piores desempenhos em nível de desenvolvimento rural nos cerrados maranhenses estão de encontro ao estudo de Lemos (2015); isso indica que a produção de soja nessas áreas tem substituído as lavouras alimentares concernentes à agricultura familiar, o que estimula o desemprego nas áreas rurais, haja vista a mecanização da agricultura patronal.

A predominância dos baixos níveis de desenvolvimento rural no Matopiba é ratificada por Elias (2011), ao salientar que a expansão do capital nessa região segue ditames do agronegócio, notadamente intensivo em capital, tornando-se hegemônica em relação às atividades preexistentes nessas áreas, a exemplo da agricultura familiar. Nesse sentido, essas áreas têm congregado novas regiões crescentemente integradas às lógicas externas, o que ocasiona fragmentação e aumento da vulnerabilidade territorial.

De acordo com Lima (2019), a expansão do agronegócio no Matopiba não apenas se limita à reestruturação produtiva da agropecuária, mas também a manutenção e ampliação dos gargalos estruturais, como desarticulação dos trabalhadores

---

18. A classificação do IDR segue o seguinte critério: o valor do índice  $\geq 0,70$  é denominado alto; se  $0,3448 \leq$  valor do índice  $\leq 0,5587$ , é intermediário; se o valor for  $0,2316 \leq$  valor do índice  $\leq 0,3443$ , é baixo; se  $\leq 0,2297$ , é muito baixo. Este estudo foi classificado em três estratos, muito baixo, baixo e intermediário, tendo-se em vista que o maior IDR ensejou 0,5587.

rurais, concentração fundiária, expansão da monocultura e degradação ambiental. Paralelamente, Oliveira, Doerner e Schneider (2020) evidenciam o crescimento da pobreza rural nessas áreas amparadas recentemente pelo agronegócio, especificamente o Matopiba.

Em termos médios, Tocantins apresenta o maior IDR, seguido por Piauí, Bahia e Maranhão. Por sua vez, os municípios tocantinenses ensejaram maior discrepância no nível de desenvolvimento rural em relação aos demais municípios do Matopiba alocados nos estados da macrorregião Nordeste, evidenciados a partir do coeficiente de variação. A expressiva heterogeneidade dessa região é evidenciada por Ribeiro *et al.* (2020), mediante a presença da agricultura modernizada coexistindo com a produção familiar de baixa produtividade nesses espaços rurais.

TABELA 4

**Classificação do desenvolvimento rural nos municípios do Matopiba por UF, segundo o IDR e suas estatísticas descritivas (2017)**

Municípios do Matopiba por UF	Classificação do desenvolvimento rural segundo o IDR						Estatísticas descritivas	
	Muito baixo		Baixo		Intermediário		IDR médio	CV (%)
	Fi	%	Fi	%	Fi	%		
Maranhão	113	93,39	8	6,61	-	-	0,18	16,35
Tocantins	19	15,32	78	62,90	27	21,78	0,30	24,98
Piauí	13	43,33	16	53,33	01	3,34	0,25	20,0
Bahia	14	46,67	14	46,67	02	6,66	0,25	20,0

Fonte: Resultados da pesquisa, 2017.

Elaboração dos autores.

Obs.: UF – Unidade Federativa.

Em termos médios, Tocantins apresenta o maior IDR, seguido por Piauí, Bahia e Maranhão. Por sua vez, os municípios tocantinenses ensejaram maior discrepância no nível de desenvolvimento rural em relação aos demais municípios do Matopiba alocados nos estados da macrorregião Nordeste, evidenciados a partir do coeficiente de variação. A expressiva heterogeneidade dessa região é evidenciada por Ribeiro *et al.* (2020), mediante a presença da agricultura modernizada coexistindo com a produção familiar de baixa produtividade nesses espaços rurais.

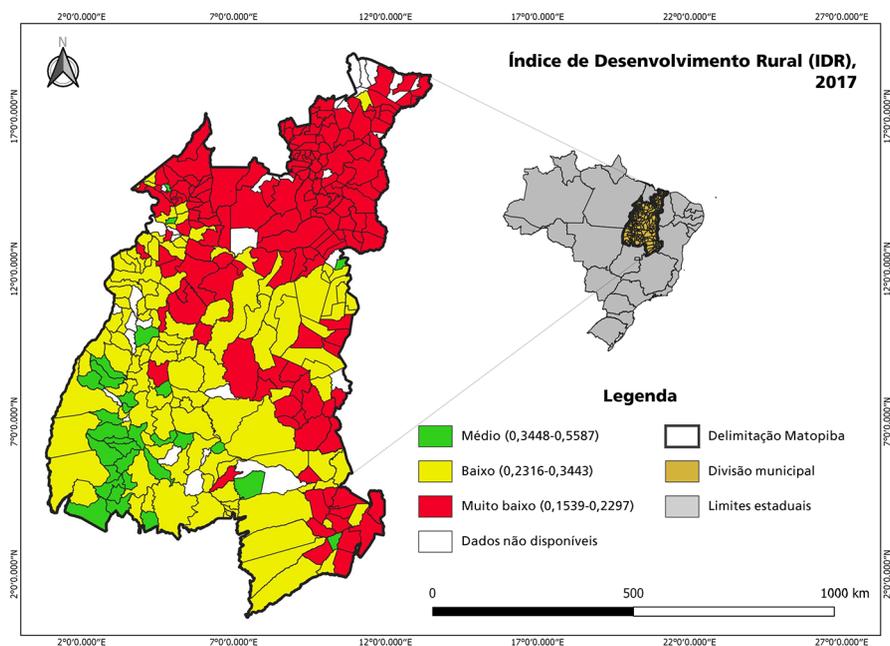
Para esclarecer o que está por trás dos números, foram rastreados os dados processados, e constatou-se que os dez municípios do Matopiba que obtiveram os maiores escores de desenvolvimento rural foram os que tiveram melhor desempenho quanto às variáveis relativas ao uso intensivo em conhecimento e recursos hídricos. Nesse sentido, os municípios com maiores IDRs foram: Alvorada; Brejinho de Nazaré; Aliança do Tocantins; Gurupi; Cristalândia; Figueirópolis; Abreulândia; Cachoeirinha; Pugmil; e Palmeirópolis (mapa 1). Esses municípios *benchmarks*

estão alocados no estado do Tocantins e participam com 2,15% do PIB agrícola do Matopiba.<sup>19</sup>

No que concerne aos dez piores desempenhos no IDR, elencam-se os municípios: Santa Quitéria do Maranhão; Miranda do Norte; Matões do Norte; Tutóia; Araiões; Vargem Grande; Jenipapo dos Vieiras; Fortuna; Magalhães de Almeida; e Pio XII (mapa 1). Esses municípios estão alocados no Maranhão, registram os piores comportamentos nas variáveis relacionadas ao uso intensivo de práticas agrícolas sustentáveis e congregam apenas 1,15% do PIB agrícola da região.<sup>20</sup>

MAPA 1

**Mapeamento dos municípios do Matopiba brasileiro, a partir do IDR (2017)**



Fontes: Censo Agropecuário 2017/IBGE (disponível em: <<https://bit.ly/3S9aqx0>>) e Rais/ME (disponível em: <<https://bit.ly/3XDWjRt>>).

Elaboração dos autores.

Nota-se, a partir da classificação plotada no mapa 1, que a concentração dos piores níveis de desenvolvimento rural está alocada majoritariamente nos municípios maranhenses. Não obstante, mesmo ensejando os piores IDRs, os dados do IBGE

19. Disponível em: <<https://bit.ly/3S9n9xk>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

20. Disponível em: <<https://bit.ly/3S9n9xk>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

mostram que os municípios dos cerrados do Maranhão contribuíram com 46% do valor adicionado bruto (VAB) agropecuário referente aos cerrados nordestinos.<sup>21</sup>

#### 4.4 Correlação entre o IDR e o PIB agrícola

A tabela 5 mostra que os municípios do Maranhão, do Piauí e da Bahia ensejaram moderada correlação entre o IDR e o PIB agrícola. Por sua vez, Tocantins apontou fraca associação entre as variáveis supracitadas, baseando-se nos critérios estabelecidos.

Tal evidência converge com a literatura internacional (Duguleană, Duguleană e Polgár, 2017; Zekić, Kleut e Matkovski, 2017) e nacional (Moura e Sousa, 2020; Pinto e Coronel, 2016; Stege, 2011); isso demonstra que o crescimento econômico é condição necessária, mas não suficiente para o desenvolvimento econômico e, conseqüentemente, rural, indo ao encontro das constatações de Mattei (2013).

TABELA 5  
Correlação entre o IDR e o PIB agrícola nos estados do Matopiba (2017)

Discriminação	Maranhão	Tocantins	Piauí	Bahia	Matopiba
Correlação de Pearson entre o IDR e o PIB agrícola	0,56*	0,28*	0,51*	0,52*	0,17*
Sig. (2-tailed)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: Resultados da pesquisa, 2017.

Elaboração dos autores.

Obs.: \* Estatisticamente significante a 1% (2-tailed).

De acordo com o IBGE, a distribuição do PIB agrícola no Matopiba é de 31,76%, 22,55%, 12,18% e 33,51%, respectivamente, no Maranhão, no Tocantins, no Piauí e na Bahia.<sup>22</sup> Não obstante, o município de São Desidério-BA ensejou o maior PIB agrícola do Matopiba (R\$ 1.502.250.850,00) e classifica-se com IDR baixo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com procedência das doze variáveis consideradas no estudo, foi possível sintetizar três fatores, tendo cada um se exibido mais fortemente correlacionado com determinada dimensão condizente com a literatura econômica, o que possibilitou nomeá-las em função do grau de correlação. O fator FC1 associa-se às variáveis relativas ao *uso intensivo de conhecimento e recursos hídricos*; FC2, por sua vez, está relacionado ao *uso intensivo de mão de obra e capital*; e FC3 concerne às *práticas agrícolas sustentáveis*.

21. Disponível em: <<https://bit.ly/3Sn9xkJ>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

22. Disponível em: <<https://bit.ly/3Sn9xkJ>>. Acesso em: 2 dez. 2020.

O IDR no Matopiba mostrou que os municípios de Alvorada, Brejinho de Nazaré, Aliança do Tocantins, Gurupi, Cristalândia, Figueirópolis, Abreulândia, Cachoeirinha, Pugmil e Palmeirópolis registraram os melhores desempenhos. Por sua vez, Santa Quitéria do Maranhão, Miranda do Norte, Matões do Norte, Tutóia, Araiases, Vargem Grande, Jenipapo dos Vieiras, Fortuna, Magalhães de Almeida e Pio XII obtiveram os desempenhos mais insatisfatórios.

Nessa situação, 52,13% e 38,03% dos 305 municípios analisados foram classificados, respectivamente, com níveis muito baixo e baixo do IDR, enquanto apenas 9,84% ensejaram médio IDR. Ademais, levando-se em consideração os parâmetros estabelecidos, os dados processados mostram que nenhum município registrou alto nível de desenvolvimento rural.

Sob tal óptica, os municípios do Matopiba alocados na macrorregião Norte (Tocantins), apesar de aferirem média superior às demais áreas analisadas, registraram assimetrias em nível de desenvolvimento rural superiores em relação aos alocados no Nordeste (Maranhão, Piauí e Bahia), evidenciados mediante os coeficientes de variação encontrados.

Esses resultados enfatizam que o crescimento econômico experimentado pelo recorte espacial analisado não trouxe uma distribuição equânime do progresso tecnológico à população rural, ao perceber a baixa associação entre o IDR e o PIB agrícola, o que ratifica o caráter multidimensional do desenvolvimento rural, que ultrapassa os níveis de renda alcançados pela população.

Este trabalho contemplou uma abordagem empírica baseada nas relações lineares entre as variáveis consideradas, o que constitui uma possível limitação do trabalho. Nesse sentido, recomenda-se para trabalhos posteriores a inclusão do método econométrico de causalidade de Granger para analisar a relação de causa e efeito entre as variáveis.

Em síntese, a partir dos resultados deste estudo, sugere-se para trabalhos posteriores a comparação do Matopiba com outras áreas de cerrados brasileiras contempladas pela modernização agrícola. Além de desagregar a agricultura em patronal e familiar, considerando-se o Censo Agropecuário referente a 2006 e 2017, a fim de comparar o nível de desenvolvimento rural entre as tipologias agrícolas e os períodos censitários.

## REFERÊNCIAS

ALVES, L. B. Índice de Desenvolvimento Rural dos municípios goianos: uma análise de seus fatores determinantes. **Revista de Economia**, Anápolis, v. 8, n. 2, p. 100-119, 2012.

- BEGNINI, S.; ALMEIDA, L. E. D. F. Desenvolvimento rural no estado de Santa Catarina um estudo multidimensional. **Gestão & Regionalidade**, v. 32, n. 94, p. 20-35, jan./abr. 2016.
- BITTENCOURT, G. M.; LIMA, J. E. Perfil do desenvolvimento rural dos municípios da mesorregião do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. **Gestão & Regionalidade**, v. 30, n. 89, p. 1-19, maio-ago. 2014.
- BRAGANÇA, A. A. The causes and consequences of agricultural expansion in Matopiba. **Revista Brasileira de Economia**, v. 72, n. 2, p. 161-185, 2018.
- BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. A economia agropecuária do Matopiba. **Estudos Sociedade e Agricultura (UFRRJ)**, v. 26, n. 2, p. 376-401, jun.-set. 2018.
- CANO, W. **Ensaio sobre a crise urbana no Brasil**. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.
- CARVALHO, F. R. D. **Análise fatorial**. 2013. 61 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2013.
- DUGULEANĂ, L.; DUGULEANĂ, C.; POLGĂR, K. D. Regional dimensions of rural development in Romania. Bulletin of the Transilvania University of Braşov Series V. **Economic Sciences**, v. 10, n. 1, p. 151-176, 2017.
- ELIAS, D. Agronegócio e novas regionalizações no Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais (Anpur)**, v. 13, n. 2, p. 153-170, 2011.
- FÁVERO, L. P. *et al.* **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FEIJÓ, R. L. C. **Economia agrícola e desenvolvimento rural**. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- FORTINI, R. M.; SILVEIRA, S. F. R.; MOREIRA, V. S. Construção e análise do Índice de Desenvolvimento Rural para as mesorregiões Norte e Jequitinhonha do estado de Minas Gerais. **Desenvolvimento Regional em Debate**, v. 6, n. 1, p. 90-119, jan.-jul. 2016.
- FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 17. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1980.
- GARCIA, J. R. Trabalho rural: tendências em face das transformações em curso. *In*: BUAINAIN, M. A. *et al.* (Ed.). **O mundo rural no século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília: Embrapa, 2014. p. 559-590.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Introdução: três gerações de políticas públicas para agricultura familiar e formas de integração entre sociedade e Estado no Brasil. *In*: GRISA, C.; SCHNEIDER, S. (Org.). **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015.

HAIR JÚNIOR, J. F. *et al.* **Análise multivariada de dados**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

HÄRDLE, W.; SIMAR, L. **Applied multivariate statistical analysis**. 4th ed. Berlin: Springer-Verlag, 2015. 458 p.

HIRSCHMAN, A. **Estratégia de desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1962. Tradução de Albert Hirschman. New Haven: Yale University Press, 1958.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3kdpT2m>. Acesso em: 13 abr. 2020.

KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceito e medida. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 21, n. 3, p. 379-408, set.-dez. 2004.

LEMOS, J. J. S. Efeitos da expansão da soja na resiliência da agricultura familiar no Maranhão. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 2, p. 26-37, 2015.

LIMA, D. A. **Terra, trabalho e acumulação: o avanço da soja na região Matopiba**. 2019. 291 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

MATTEI, L. Gênese e agenda do novo desenvolvimentismo brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 41-59, jan.-mar. 2013.

MIELITZ NETTO, C. G. A.; MAIA, C. M.; MELO, L. M. **Políticas públicas e desenvolvimento rural no Brasil**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. 82 p. v. 1.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MYRDAL, G. **Teoria econômica e regiões subdesenvolvidas**. Rio de Janeiro: Saga; UFRJ, 1965.

MOURA, E. J.; SOUSA, E. P. Análise multidimensional do desenvolvimento rural nos municípios cearenses e pernambucanos. **Geosul (UFSC)**, v. 35, n. 76, p. 706-730, 2020.

MUELLER, C. C. Dinâmica, condicionantes e impactos socioambientais da evolução da fronteira agrícola no Brasil. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 26, n. 3, p. 64- 87, jul.-set. 1992.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 83-100, set.-dez. 2001.

OLIVEIRA, T. J. A.; DOERNER, S. H.; SCHNEIDER, M. Desenvolvimento econômico no Matopiba: os arranjos produtivos locais da soja. **Economia Ensaios**, v. 35, n. 2, p. 68-81, 2020.

PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N.; PORCIONATO, G. L. Expansão da agricultura no Matopiba e impactos na infraestrutura regional. **Revista de Economia Agrícola**, v. 65, n. 1, p. 15-33, jan.-jun. 2018.

PERROUX, F. O conceito de polo de desenvolvimento. *In*: SCHWARTZMAN, J. (Org.). **Economia regional: textos escolhidos**. Belo Horizonte: Cedeplar, 1977.

PINTO, N. G. M.; CORONEL, D. A. Desenvolvimento rural no Rio Grande do Sul: uma análise das mesorregiões entre o período de 2000 e 2010. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, v. 36, n. 4, p. 893-920, mar. 2016.

POLASTRINI, A. C.; MARTINS, C. L.; TREDEZINI, C. A. D. Indicadores de desenvolvimento rural: análise comparativa entre os territórios Consads da região Centro-Oeste e Nordeste. **Sociedade e Desenvolvimento Rural**, v. 9, p. 73-99, nov. 2015.

RIBEIRO, L. C. S. *et al.* Padrões de crescimento econômico dos municípios do Matopiba. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, n. 3, p. 1-17, 2020.

RODRIGUES, A. M. G. *et al.* Desenvolvimento rural paulista e seus fatores determinantes. **Revista Eletrônica Documento/Monumento**, v. 24, p. 161-181, 2018.

SANTOS, L. F.; FERREIRA, M. A. M.; SALGADO, R. F. S. F. Desenvolvimento rural nos municípios de Minas Gerais: fatores determinantes e hierarquização. **Gestão & Regionalidade**, v. 33, n. 97, p. 88-99, jan.-abr. 2017.

SERIGATI, F. *et al.* **O mercado de trabalho na fronteira do agronegócio: quanto a dinâmica no Matopiba difere das regiões mais tradicionais?** Brasília: Ipea, 2017. (Texto para Discussão, n. 2277).

SILVA, R. P. **Modernização da agropecuária brasileira: progresso econômico e heterogeneidade produtiva**. 2019. 94 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

SOUSA, E. P. *et al.* Competitividade dos produtores de sisal da Bahia. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 49, n. 3, p. 39-49, 2018.

SOUSA, N. J. **Desenvolvimento econômico**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

STEGE, A. L. **Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil**: um estudo multidimensional. 2011. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2011.

TRIOLA, M. F. **Introdução à estatística**. 11. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil**: inovação e competitividade. Brasília: Ipea, 2017.

ZEKIĆ, S.; KLEUT, Ž.; MATKOVSKI, B. An analysis of key indicators of rural development in Serbia: a comparison with EU countries. **Economic Annals**, v. 62, n. 214, p. 107-120, July-Sept. 2017.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR**

STEVENS, J. P. **Applied multivariate statistics for the social sciences**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

Data da submissão em: 30 jun. 2021.

Primeira decisão editorial em: 26 ago. 2021.

Última versão recebida em: 29 nov. 2021.

Aprovação final em: 5 out. 2022.

