

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS

Matheus Ighor Fonseca

**DESENVOLVIMENTO COMPARADO DOS MUNICÍPIOS DAS MESORREGIÕES
CENTRO-OESTE E TRIÂNGULO MINEIRO/ALTO PARANAÍBA: UMA ANÁLISE DE
CLUSTER PARA O PERÍODO ENTRE 2010 E 2024**

OURO PRETO
2026

Matheus Ighor Fonseca

**DESENVOLVIMENTO COMPARADO DOS MUNICÍPIOS DAS MESORREGIÕES
CENTRO-OESTE E TRIÂNGULO MINEIRO/ALTO PARANAÍBA: UMA ANÁLISE DE
CLUSTER PARA O PERÍODO ENTRE 2010 E 2024**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de
Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro
Preto, como requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Economia

Prof. Carlos Eduardo da Gama Torres (Orientador)

OURO PRETO
2026

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

F676d Fonseca, Matheus Ighor.

Desenvolvimento comparado dos municípios das mesorregiões Centro-oeste e Triângulo mineiro/alto paranaíba [manuscrito]: uma análise de cluster para o período entre 2010 e 2024. / Matheus Ighor Fonseca. - 2026.

61 f.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo da Gama Torres.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Ciências Econômicas .

1. Cluster (Sistema de computador). 2. Desenvolvimento econômico - Aspectos sociais. 3. Desenvolvimento social. 4. Política pública. I. Torres, Carlos Eduardo da Gama. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 338.1(815.1)

Bibliotecário(a) Responsável: Essevalter De Sousa - Bibliotecário CRB6 1407



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E APLICADAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS



FOLHA DE APROVAÇÃO

Matheus Ighor Fonseca

Desenvolvimento Comparado dos Municípios das Mesorregiões Centro-Oeste e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba: uma análise de cluster para o período entre 2010 e 2024

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Economia

Aprovada em 23 de (janeiro) de 2026

Membros da banca

Doutor Carlos Eduardo da Gama Torres - Orientador (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutor Marcelo Aparecido Cabral Nogueira (Universidade Federal de Ouro Preto)
Doutor Thiago de Souza Barros (Universidade Federal de Ouro Preto)

Carlos Eduardo da Gama Torres, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 11/02/2026



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Eduardo da Gama Torres, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 18/02/2026, às 18:39, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1060637** e o código CRC **B355F598**.

RESUMO

O presente trabalho analisa comparativamente os padrões de desenvolvimento socioeconômico dos municípios pertencentes às mesorregiões do Centro-Oeste de Minas Gerais e do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, no período compreendido entre 2010 e 2024. Metodologicamente, o estudo utiliza técnicas estatísticas de Análise de Componentes Principais (ACP) e Análise de Cluster, aplicadas a um conjunto de variáveis econômicas, produtivas, sociais e de infraestrutura. Os dados foram obtidos principalmente da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM), da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), ambas do IBGE, e de indicadores sociais da Fundação João Pinheiro, como o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) e seus componentes. O universo amostral é composto por 110 municípios das duas mesorregiões analisadas. Os resultados evidenciam diferenças significativas na estrutura produtiva e nos trajetos de desenvolvimento regional. O Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba consolida-se como polo altamente especializado e integrado ao agronegócio de larga escala, com destaque para a produção de soja, milho e cana-de-açúcar, além de sistemas pecuários intensivos. Já o Centro-Oeste Mineiro apresenta uma dinâmica mais heterogênea, marcada por forte concentração produtiva em poucos municípios e por um processo recente de expansão da sojicultura, sem que isso se traduza de forma homogênea em melhorias sociais. A análise de cluster revela a existência de agrupamentos municipais distintos, que não coincidem integralmente com as divisões administrativas oficiais, indicando a presença de bolsões de desenvolvimento diferenciados dentro das mesorregiões. Conclui-se que o desenvolvimento regional em Minas Gerais ocorre de forma seletiva e concentrada, reforçando a importância de políticas públicas territorialmente direcionadas, capazes de reduzir desigualdades e promover maior equilíbrio socioeconômico.

Palavras-chave: desenvolvimento socioeconômico; cluster; políticas públicas.

ABSTRACT

This study comparatively analyzes the socioeconomic development patterns of municipalities belonging to the mesoregions of Central-West Minas Gerais and Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, between 2010 and 2024. Methodologically, the study uses statistical techniques of Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis, applied to a set of economic, productive, social, and infrastructure variables. The data were obtained mainly from the Municipal Agricultural Survey (PAM) and the Municipal Livestock Survey (PPM), both from IBGE, and from social indicators of the João Pinheiro Foundation, such as the Municipal Human Development Index (HDI-M) and its components. The sample universe consists of 110 municipalities from the two mesoregions analyzed. The results show significant differences in the productive structure and in the trajectories of regional development. The Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba region is consolidating itself as a highly specialized and integrated hub for large-scale agribusiness, with emphasis on the production of soybeans, corn, and sugarcane, in addition to intensive livestock systems. In contrast, the Central-West region of Minas Gerais presents a more heterogeneous dynamic, marked by strong productive concentration in a few municipalities and by a recent process of expansion of soybean farming, without this translating homogeneously into social improvements. Cluster analysis reveals the existence of distinct municipal groupings, which do not fully coincide with the official administrative divisions, indicating the presence of pockets of differentiated development within the mesoregions. It is concluded that regional development in Minas Gerais occurs selectively and in a concentrated manner, reinforcing the importance of territorially directed public policies capable of reducing inequalities and promoting greater socioeconomic balance.

Keywords: socioeconomic development; cluster; public policies.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....08

1.1 OBJETIVOS 09

1.1.1 Objetivo geral..... 09

1.1.2 Objetivo específico 09

2. REVISÃO DA LITERATURA.....10

2.1 A DINÂMICA REGIONAL E A BASE DE DADOS DA ANÁLISE 10

2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS NO OESTE DE MINAS
E NO TRIÂNGULO MINEIRO ENTRE 2010 E 2024.....14

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL NO OESTE DE MINAS
E NO TRIÂNGULO MINEIRO ENTRE 2010 E 2024.....23

2.4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS DOS
MUNICÍPIOS DAS MESORREGIÕES OESTE DE MINAS E TRIÂNGULO
MINEIRO/ALTO PARANAÍBA.....29

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....39

3.1 ANÁLISE DOS COMPONENTES PRINCIPAIS 39

3.2 RESULTADOS DA ACP PARA 2010.....40

3.3 RESULTADOS DA ACP PARA 2020.....43

3.4 ANÁLISE DE CLUSTER PARA 2010.....45

3.5 ANÁLISE DE CLUSTER PARA 2024.....51

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 59

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....61

1. INTRODUÇÃO

Tal como o Brasil, Minas Gerais apresenta muitos contrastes na configuração do seu espaço econômico. Assim, é difícil pensar num plano de desenvolvimento padronizado para todas as regiões desse estado, considerando-se Minas Gerais um mosaico com distintos níveis de desenvolvimento e potencialidades econômicas. As diferenças endógenas são percebidas tanto no âmbito de oportunidades profissionais e geração de renda para algumas microrregiões, quanto no acesso a necessidades básicas como, saúde, educação, saneamento básico, tratamento de água entre outras. Na prática, pode-se afirmar que são várias realidades coexistindo em um mesmo território, o que reflete um padrão histórico de desenvolvimento desigual e cumulativo, no qual os ganhos econômicos tendem a se concentrar espacialmente, produzindo contrastes internos mesmo em regiões consideradas dinâmicas, conforme destacado pela interpretação estruturalista do desenvolvimento econômico (FURTADO, 2007).

Por um lado, configuram-se regiões que historicamente alcançaram maior prosperidade, como a Macrorregião Central e o Triângulo Mineiro, onde se observa maior dinamismo econômico e, no geral, uma qualidade de vida superior. Em contrapartida, evidencia-se uma lacuna, pois o Norte de Minas e os vales do Jequitinhonha e Mucuri permaneceram à margem desse processo. No Triângulo, no Alto Paranaíba e no Sul de Minas, a realidade é bastante distinta, sendo que tais regiões apresentam os melhores índices de desenvolvimento do estado.

O desenvolvimento no estado de Minas Gerais pode ser compreendido a partir da coexistência de três vertentes principais. Uma de caráter espontâneo, outra baseada no fomento induzido e, por fim, um modelo híbrido. Contudo, é nesta terceira via que parece residir a especificidade mineira. A marca distintiva do desenvolvimento do estado não se encontra nos modelos espontâneo ou induzido, mas sim na busca histórica por um caminho próprio. Esta abordagem consistia no emprego de recursos políticos para alavancar e otimizar as condições do mercado, assim como pontuado por Carlos Antônio Brandão: “O território não é um simples palco neutro onde os processos econômicos se realizam, mas uma construção histórica, social e política, marcada por relações de poder, conflitos e estratégias dos atores que nele atuam” (BRANDÃO, 2007, p. 44).

Ao estudar o norte de Minas no século vinte, percebe-se que a mobilização das elites regionais em 1953, por exemplo, não demandava apenas a ação do Estado, mas sim a criação de condições favoráveis para fomentar a economia, como a isenção de impostos, crédito facilitado e qualificação laboral, visando para que a iniciativa privada pudesse prosperar, evidenciando o caráter híbrido desse processo.

Partindo da conjectura da heterogeneidade estrutural de Minas Gerais e da coexistência de múltiplos modelos de desenvolvimento, este trabalho propõe uma análise focada nas macrorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Centro Oeste. Enquanto a literatura econômica e os indicadores sociais frequentemente agrupam estas regiões como um polo de desenvolvimento consolidado, fazendo comparações com áreas de vulnerabilidade histórica, como o Norte e o Jequitinhonha, por exemplo, essa generalização pode ocultar dinâmicas intrarregionais. A hipótese implícita é que, mesmo dentro desse bloco considerado mais desenvolvido, os diferentes modelos de fomento atuaram de formas e em intensidades distintas.

Nesse sentido, a aplicação de uma análise de cluster se revela como uma ferramenta metodológica importante. Mais do que aceitar a divisão administrativa prévia das macrorregiões, esta técnica possibilita identificar a formação de agrupamentos de municípios com características socioeconômicas similares, com base em um conjunto de variáveis como IDH, PIB per capita, saneamento, e indicadores de produção, por exemplo. Assim, objetiva-se verificar se o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e o Centro Oeste formam um bloco homogêneo ou se se dividem em bolsões de desenvolvimento distintos. Esta análise permitirá mapear os tipos de desenvolvimento presentes, refinando a compreensão de como as diferentes regiões seguiram diferentes caminhos.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar os padrões de desenvolvimento socioeconômico das macrorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Centro Oeste de Minas Gerais, a fim de identificar e caracterizar a formação de clusters municipais com base em suas similaridades e disparidades.

1.1.2 Objetivos Específicos

Para atender ao objetivo geral, esta pesquisa buscará primeiramente levantar e sistematizar um conjunto de variáveis socioeconômicas, demográficas e de infraestrutura relevantes para os municípios das macrorregiões estudadas. Em seguida, será aplicada a metodologia estatística de análise de cluster para classificar os municípios em grupos internamente homogêneos e externamente heterogêneos.

A partir dessa classificação, será feita a caracterização do perfil de cada cluster formado, descrevendo suas principais vocações econômicas, níveis de desenvolvimento social e gargalos de infraestrutura. Finalmente, o estudo verificará se as divisões administrativas oficiais correspondem aos agrupamentos socioeconômicos reais ou se os clusters revelam novas dinâmicas territoriais que atravessam essas fronteiras.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A DINÂMICA REGIONAL E A BASE DE DADOS DA ANÁLISE

A análise da dinâmica regional pressupõe a compreensão do território como elemento ativo do processo de desenvolvimento, uma vez que, conforme destaca Santos (2008, p. 63), “o espaço geográfico é, ao mesmo tempo, condição, meio e produto da reprodução da sociedade, sendo marcado por desigualdades que se expressam territorialmente”. Conforme exposto na introdução, a análise deste trabalho foca principalmente em duas áreas econômicas de Minas Gerais: a macrorregião do Centro Oeste e a macrorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. A Tabela.1 dimensiona a relevância desses territórios no contexto estadual.

Tabela 1 – PIB, Área e População das Macrorregiões de Minas Gerais

Fonte: IMRS/Fundação João Pinheiro

Mesoregião	Pib 2021 (R\$1000)	Pib 2021 (%)	Área (Km2)	Área (%)	População	População (%)
Campo das Vertentes	15.535.414	1,81%	24.993	4,26%	572.543	2,67%
Central Mineira	12.787.004	1,49%	21.352	3,64%	439.187	2,05%
Jequitinhonha	9.971.826	1,16%	43.952	7,49%	611.058	2,85%
Metropolitana de Belo Horizonte	288.755.323	33,67%	49.987	8,52%	5.730.130	26,76%
Noroeste de Minas	9.531.091	1,11%	42.023	7,16%	299.772	1,40%
Norte de Minas	63.526.247	7,41%	107.500	18,32%	2.229.894	10,41%
Oeste de Minas	29.176.858	3,40%	24.653	4,20%	792.993	3,70%
Sul/Sudoeste de Minas	128.059.190	14,93%	71.792	12,23%	3.362.171	15,70%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	102.049.724	11,90%	57.931	9,87%	2.224.927	10,39%
Vale do Mucuri	25.279.057	2,95%	23.331	3,98%	537.594	2,51%
Vale do Rio Doce	97.493.840	11,37%	59.645	10,16%	2.265.299	10,58%
Zona da Mata	75.427.637	8,80%	59.625	10,16%	2.346.355	10,96%
Total	857.593.211	100,00%	586.783	100,00%	21.411.923	100,00%

A partir da Tabela 1 nota-se a força da mesorregião Triângulo/Alto Paranaíba, que responde por 11,90% do PIB estadual. A própria integração do Triângulo e o Alto Paranaíba em uma única mesorregião, reflete a forte integração e a similaridade das cadeias produtivas. A mesorregião Oeste de Minas, que contribui com 3,40% do PIB, abrange o território de planejamento aqui denominado como Centro Oeste Mineiro. Essa relevância econômica contextualiza a análise que segue.

Em 2023, aproximadamente 18% do valor total exportado por Minas Gerais teve origem na região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, conforme dados da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico. Esse desempenho quantitativo, revela o peso da região no comércio exterior estadual, especialmente em cadeias agroindustriais voltadas à exportação como soja, milho, açúcar, etanol e café, cuja competitividade sustenta parte do saldo positivo da balança comercial mineira.

Tal protagonismo, não se explica apenas pelo volume produzido, mas pela forma como a base produtiva regional se organiza e se diversifica. Municípios do Triângulo Mineiro e do Alto Paranaíba reúnem condições técnicas, logísticas e institucionais que favorecem elevados níveis de produtividade, inserindo-se de maneira estratégica tanto no abastecimento do mercado interno quanto no agronegócio voltado ao mercado internacional. Essa dupla inserção confere à região um papel que ultrapassa a escala local aproximando-a de centros decisórios da economia agroexportadora brasileira.

Essa relevância pode ser observada ainda, na posição ocupada por diversos municípios da região nos rankings nacionais de produção agropecuária. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística indicam que localidades como Uberaba, Patrocínio, Perdizes e Rio Paranaíba figuram entre os maiores produtores do país em culturas como cana-de-açúcar, café, batata-inglesa, alho e grãos. Em conjunto essas atividades resultaram em um valor aproximado de R\$ 15,9 bilhões em produção agropecuária em 2023 evidenciando a capacidade regional de articular escala produtiva, diversificação e inserção no mercado.

Dessa forma, a região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba se consolida como um espaço de elevada eficiência produtiva e também como um polo estratégico da economia mineira, cuja atuação influencia diretamente o desempenho estadual no comércio exterior e reforça a influência do agronegócio na sustentação do desenvolvimento econômico de Minas Gerais. A magnitude econômica dessa região, em detrimento da performance da região Centro Oeste, é o que motiva a escolha das primeiras variáveis deste estudo. Para mensurar esse dinamismo, recorreu-se aos dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) e da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), ambas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A PAM permite quantificar o valor da produção das principais culturas como soja, milho e café por exemplo.

De forma complementar, a PPM revela o tamanho e a distribuição dos rebanhos bovinos, suínos e galináceos, refletindo a força da pecuária. A escolha dessas duas fontes justifica-se por representarem as principais atividades econômicas territoriais. Contudo, a análise do desenvolvimento regional seria incompleta se restrita apenas à produção. Como a própria heterogeneidade mineira sugere, o dinamismo econômico não se converte automaticamente em bem-estar social e tampouco a somente essas duas atividades. A verdadeira complexidade do território reside em como essa riqueza gerada pelos setores econômicos se distribui e impacta a qualidade de vida.

Para capturar essa segunda dimensão, a base de dados deste estudo incorpora os indicadores sociais da Fundação João Pinheiro (FJP). A escolha pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e, seus componentes como Renda, Longevidade e Educação é estratégica. O IDH-M é o indicador-síntese mais robusto para avaliar as condições sociais, permitindo confrontar o desenvolvimento econômico com o desenvolvimento humano. A análise de cluster proposta, portanto, fundamenta-se nessa base de dados híbrida, capaz de revelar as principais características econômicas destas regiões e analisar se o desenvolvimento econômico está ocorrendo de forma equilibrada, ou se apenas ocorre de maneira concentrada.

Para delimitar espacialmente a área de estudo¹, o Quadro 1 detalha os municípios e as respectivas microrregiões que compõem a macrorregião do Centro Oeste Mineiro, uma das duas áreas focais desta análise.

Quadro 1 – Municípios e Microrregiões Pertencentes ao Centro-oeste Mineiro

Microrregião	Município	Número de Municípios na Microrregião
Campo Belo	Aguanil	7
	Campo Belo	
	Cana Verde	
	Candeias	
	Cristais	
	Perdões	
	Santana do Jacaré	
Divinópolis	Carmo do Cajuru	11
	Cláudio	
	Conceição do Pará	
	Divinópolis	
	Igaratinga	
	Itaúna	
	Nova Serrana	
	Perdigão	
	Santo Antônio do Monte	
	São Gonçalo do Pará	
	São Sebastião do Oeste	
Formiga	Arcos	8
	Camacho	
	Córrego Fundo	
	Formiga	
	Itapecerica	
	Pains	
	Pedra do Indaiá	
	Pimenta	
Oliveira	Bom Sucesso	9
	Carmo da Mata	
	Carmópolis de Minas	
	Ibituruna	
	Oliveira	
	Passa Tempo	
	Piracema	
	Santo Antônio do Amparo	
	São Francisco de Paula	
Piumhi	Bambuí	9
	Córrego Danta	
	Doresópolis	
	Iguatama	
	Medeiros	
	Piumhi	
	São Roque de Minas	
	Tapiraí	
	Vargem Bonita	
Total de Municípios Pertencentes à Mesorregião Oeste de Minas		44

¹ Adotou-se a regionalização prevalecente em 2010 haja visto que ela foi alterada ao longo do tempo.

O Quadro 2 apresenta, de forma análoga, a composição das macrorregiões do Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba.

Quadro 2 –Municípios e Microrregiões Pertencentes ao Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba

Microrregião	Município	Número de Municípios na Microrregião
Araxá	Araxá	10
	Campos Altos	
	Ibiá	
	Nova Ponte	
	Pedrinópolis	
	Perdizes	
	Pratinha	
	Sacramento	
	Santa Juliana	
	Tapira	
Frutal	Campina Verde	12
	Carneirinho	
	Comendador Gomes	
	Fronteira	
	Frutal	
	Itapagipe	
	Iturama	
	Limeira do Oeste	
	Pirajuba	
	Planura	
	São Francisco de Sales	
	União de Minas	
Ituiutaba	Cachoeira Dourada	6
	Capinópolis	
	Gurinhata	
	Ipiaçu	
	Ituiutaba	
	Santa Vitória	
Patos de Minas	Arapuá	10
	Carmo do Paranaíba	
	Guimarânia	
	Lagoa Formosa	
	Matutina	
	Patos de Minas	
	Rio Paranaíba	
	Santa Rosa da Serra	
	São Gotardo	
	Tiros	
Patrocínio	Abadia dos Dourados	11
	Coromandel	
	Cruzeiro da Fortaleza	
	Douradoquara	
	Estrela do Sul	
	Grupiara	
	Iraí de Minas	
	Monte Carmelo	
	Patrocínio	

	Romaria	
	Serra do Salitre	
Uberaba	Água Comprida	7
	Campo Florido	
	Conceição das Alagoas	
	Conquista	
	Delta	
	Uberaba	
	Veríssimo	
Uberlândia	Araguari	10
	Araporã	
	Canápolis	
	Cascalho Rico	
	Centralina	
	Indianópolis	
	Monte Alegre de Minas	
	Prata	
	Tupaciguara	
	Uberlândia	
Total de Municípios Pertencentes à Mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba		66

Portanto, está definido o universo amostral a ser utilizado, composto pelo total de 110 municípios pertencentes às duas macrorregiões. A seção seguinte apresenta algumas estatísticas descritivas e variáveis a serem analisadas.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DAS PRINCIPAIS CULTURAS NO OESTE DE MINAS E NO TRIÂNGULO MINEIRO ENTRE 2010 E 2024

Uma vez delimitado o universo amostral na seção anterior, composto pelos 110 municípios das mesorregiões Centro Oeste e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, para fundamentar corretamente este estudo, é muito importante analisar a evolução macroeconômica da produção agropecuária, pois essa se trata da principal atividade econômica desenvolvida em muitas partes do estado. A presente seção, tem como finalidade central contextualizar as dinâmicas da agricultura e da pecuária, traçando um panorama comparativo entre os dois territórios no período de 2010 a 2024. A análise em nível agregado das mesorregiões não é um fim em si mesma, ela serve como o panorama que condiciona as realidades municipais. Não é possível compreender as especificidades locais, que serão o objeto da análise de cluster, sem antes dimensionar o peso, a vocação produtiva e as transformações recentes das mesorregiões às quais esses municípios pertencem. Portanto, este capítulo oferece o contexto econômico no qual as disparidades municipais de desenvolvimento humano e social analisadas utilizando os dados da Fundação João Pinheiro se inserem.

A escolha do período de análise, compreendendo os anos de 2010 e 2024, permite a observação de uma janela temporal de quatorze anos, suficientemente longa para capturar mudanças estruturais, e não apenas oscilações conjunturais. O intervalo temporal analisado compreende um período de profundas transformações estruturais no setor agroindustrial brasileiro, notavelmente o ciclo de valorização das commodities, a consolidação de novos espaços produtivos e a incorporação de inovações tecnológicas que redefiniram os métodos de produção. Para tal, os dados agregados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM) e da Pesquisa da Pecuária Municipal

(PPM), ambas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), são as fontes de maior robustez metodológica para esta caracterização. As tabelas subsequentes detalham os volumes de produção das principais culturas e efetivos de rebanhos, bem como a variação percentual no período.

Portanto, esta seção justifica a importância das atividades agropecuárias como variáveis-chave para a análise de cluster que se seguirá. Ao traçar o perfil produtivo agregado e a trajetória de especialização de cada mesorregião, este capítulo fornece a base comparativa para que a análise de cluster municipal possa efetivamente revelar onde, em nível local, essas tendências macrorregionais se materializam com maior ou menor intensidade, e como elas se articulam com os indicadores sociais.

Tabela 2 - Quantidade Produzida de Café, Soja, Milho e Cana de Açúcar em Toneladas por Mesoregião em 2010

Mesoregião	Produção de Café	%	Produção de Cana	%	Produção de Milho	%	Produção de Soja	%
Campo das Vertentes	32.201	2,14%	153.255	0,25%	289.013	4,75%	5.958	0,21%
Central Mineira	942	0,06%	3.099.132	5,11%	161.994	2,66%	6.775	0,23%
Jequitinhonha	26.022	1,73%	365.285	0,60%	30.271	0,50%	2	0,00%
Metropolitana de Belo Horizonte	3.002	0,20%	623.364	1,03%	186.334	3,06%	1.310	0,05%
Noroeste de Minas	25.633	1,70%	1.908.360	3,15%	941.861	15,47%	982.153	33,84%
Norte de Minas	21.489	1,43%	1.585.800	2,62%	180.720	2,97%	96.108	3,31%
Oeste de Minas	97.561	6,49%	1.817.593	3,00%	445.801	7,32%	14.942	0,51%
Sul/Sudoeste de Minas	646.302	42,97%	5.458.949	9,01%	1.222.949	20,08%	23.630	0,81%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	308.201	20,49%	42.415.800	69,99%	2.230.929	36,63%	1.770.873	61,01%
Vale do Mucuri	6.414	0,43%	665.260	1,10%	4.446	0,07%	0	0,00%
Vale do Rio Doce	82.552	5,49%	719.793	1,19%	145.677	2,39%	0	0,00%
Zona da Mata	253.869	16,88%	1.790.656	2,95%	249.946	4,10%	713	0,02%
Minas Gerais	1.504.188	100,00%	60.603.247	100,00%	6.089.941	100,00%	2.902.464	100,00%

Fonte: PAM-IBGE

As Tabelas 2 e 3, que detalham a produção agrícola em 2010 e 2024, respectivamente, revelam tanto a especialização produtiva quanto a magnitude das transformações ocorridas no período de quatorze anos. A análise comparativa dos dados absolutos permite traçar um perfil claro para as duas mesorregiões estudadas. Em 2010, o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba já respondia por parcelas expressivas da produção agrícola mineira, destacando-se sobretudo nas cadeias da soja, do milho e da cana-de-açúcar. Naquele ano a região concentrou 1,77 milhão de toneladas de soja, o equivalente a 61,01% da produção estadual, além de 2,23 milhões de toneladas de milho, correspondentes a 36,63% do total de Minas Gerais, e 42,4 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, o que representava 69,99% da produção estadual. Esses números evidenciam que já no início da década, a região ocupava posição central na estrutura produtiva do agronegócio mineiro, especialmente nas culturas de maior peso econômico e logístico.

Ao avançar para 2024 essa centralidade não apenas se manteve como se aprofundou em termos absolutos e relativos. A produção de soja atingiu 3,86 milhões de toneladas, mantendo o domínio regional com 49,86% do total estadual, enquanto a cana-de-açúcar alcançou 63,75 milhões

de toneladas, ampliando sua participação para 76,11% da produção de Minas Gerais. No caso do milho, a região produziu 2,25 milhões de toneladas, correspondentes a 34,14% do total estadual, indicando crescimento em volume ainda que com leve redução percentual frente a 2010, reflexo da expansão dessa cultura em outras mesorregiões.

A cafeicultura por sua vez, apresenta um comportamento distinto. Embora o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba tenha elevado sua produção de 308 mil toneladas em 2010 para 316 mil toneladas em 2024, sua participação relativa no estado recuou de 20,49% para 18,75%, mantendo-se como uma atividade relevante, porém secundária em volume quando comparada às demais commodities analisadas. Tal configuração reforça o perfil produtivo da região fortemente orientado para culturas extensivas e de elevada escala que sustentam sua posição estratégica na economia agrícola mineira. Esse processo reflete um padrão de especialização produtiva seletiva, no qual atividades agrícolas mais modernas tendem a se concentrar em determinados espaços, reforçando desigualdades regionais (SILVA, 1996, p. 112).

Tabela 3 - Quantidade Produzida de Café, Soja, Milho e Cana de Açúcar em Toneladas por Mesoregião em 2024

Mesoregião	Produção de Café	%	Produção Cana de Açúcar	%	Produção de Milho	%	Produção de Soja	%
Campo das Vertentes	34.854	2,07%	42.780	0,05%	632.988	9,59%	232.281	3,00%
Central Mineira	1.795	0,11%	4.503.281	5,38%	174.984	2,65%	191.472	2,47%
Jequitinhonha	31.066	1,84%	129.110	0,15%	22.527	0,34%	500	0,01%
Metropolitana de Belo Horizonte	1.190	0,07%	265.543	0,32%	112.410	1,70%	19.456	0,25%
Noroeste de Minas	48.583	2,88%	7.690.324	9,18%	1.152.131	17,46%	2.042.250	26,38%
Norte de Minas	26.166	1,55%	1.174.486	1,40%	262.737	3,98%	301.335	3,89%
Oeste de Minas	128.507	7,62%	1.842.746	2,20%	502.610	7,62%	318.899	4,12%
Sul/Sudoeste de Minas	706.554	41,87%	2.864.321	3,42%	1.292.361	19,58%	774.766	10,01%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	316.425	18,75%	63.752.859	76,11%	2.253.085	34,14%	3.859.583	49,86%
Vale do Mucuri	3.656	0,22%	339.268	0,41%	4.898	0,07%	0	0,00%
Vale do Rio Doce	104.610	6,20%	164.307	0,20%	43.287	0,66%	0	0,00%
Zona da Mata	283.923	16,83%	995.695	1,19%	145.857	2,21%	0	0,00%
Minas Gerais	1.687.329	100,00%	83.764.720	100,00%	6.599.875	100,00%	7.740.542	100,00%

Fonte: PAM-IBGE

O Oeste de Minas, por sua vez, apresentou um perfil produtivo distinto, ainda que marcado por transformações ao longo do período analisado. A leitura da variação percentual entre 2010 e 2024 revela que, diferentemente do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, a dinâmica regional não foi caracterizada por um crescimento homogêneo entre as principais culturas, mas por movimentos assimétricos de expansão e retração. Enquanto a produção de café apresentou um crescimento de 31,72%, e o milho registrou aumento de 12,74%, a cana-de-açúcar manteve-se praticamente estagnada, com uma variação positiva de apenas 1,38%, indicando estabilidade produtiva mais do que expansão efetiva.

É, contudo, na sojicultura que se observa a transformação mais expressiva. A produção de soja no Oeste de Minas cresceu 2.034,25% entre 2010 e 2024, um índice que ultrapassa em muito o crescimento observado em qualquer outra cultura ou mesorregião do estado. Tal variação percentual, embora parta de uma base produtiva reduzida em 2010, sinaliza uma inflexão clara no perfil agrícola regional, sugerindo um processo acelerado de incorporação da soja à matriz produtiva tradicionalmente orientada para a cana e para o milho. Esse movimento pode ser interpretado como um avanço da fronteira da soja para áreas até então secundárias nesse circuito produtivo.

A comparação com o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba evidencia estratégias de crescimento substancialmente distintas. Nessa mesorregião, a soja apresentou um crescimento de 117,95% no período, percentual significativamente inferior ao observado no Oeste de Minas, porém alcançado a partir de uma base produtiva já elevada, o que reforça uma lógica de consolidação e intensificação produtiva. A cana-de-açúcar, por sua vez, expandiu-se de forma robusta, com variação de 50,30%, enquanto o milho apresentou crescimento praticamente nulo, de apenas 0,99%, sugerindo estabilidade da área cultivada ou possível substituição por culturas mais rentáveis.

A cafeicultura no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba apresentou crescimento modesto, de 2,67%, contrastando com o desempenho mais expressivo do Oeste de Minas nessa cultura. Esse comportamento reforça a especialização produtiva do Triângulo em commodities de larga escala, notadamente soja e cana-de-açúcar, ao passo que o Oeste de Minas revela uma trajetória mais heterogênea, combinando estabilidade em culturas tradicionais com uma expansão abrupta da sojicultura.

Dessa forma, a Tabela 4 quantifica com clareza a intensidade e a direção das transformações produtivas observadas entre 2010 e 2024, permitindo identificar não apenas o ritmo de crescimento das culturas, mas também as diferentes estratégias territoriais de especialização agrícola. Enquanto o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba aprofunda sua posição como polo consolidado do agronegócio de escala, o Oeste de Minas emerge como uma região em transição, marcada pela diversificação e pela incorporação acelerada de novas dinâmicas produtivas.

Tabela 4 - Variação Percentual na Quantidade Produzida de Café, Soja, Milho e Cana de Açúcar entre 2010 e 2024 por Mesoregião

Mesoregião	Variação Percentual na Quantidade Produzida de Café entre 2010 e 2024	Variação Percentual na Quantidade Produzida de Cana de Açúcar entre 2010 e 2024	Variação Percentual na Quantidade Produzida de Milho entre 2010 e 2024	Variação Percentual na Quantidade Soja entre 2010 e 2024
Campo das Vertentes	8,24%	-72,09%	119,02%	3.798,64%
Central Mineira	90,55%	45,31%	8,02%	2.726,15%
Jequitinhonha	19,38%	-64,65%	-25,58%	24.900,00%
Metropolitana de Belo Horizonte	-60,36%	-57,40%	-39,67%	1.385,19%
Noroeste de Minas	89,53%	302,98%	22,32%	107,94%
Norte de Minas	21,76%	-25,94%	45,38%	213,54%
Oeste de Minas	31,72%	1,38%	12,74%	2.034,25%
Sul/Sudoeste de Minas	9,32%	-47,53%	5,68%	3.178,74%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2,67%	50,30%	0,99%	117,95%
Vale do Mucuri	-43,00%	-49,00%	10,17%	0,00%
Vale do Rio Doce	26,72%	-77,17%	-70,29%	0,00%
Zona da Mata	11,84%	-44,39%	-41,64%	-100,00%
Minas Gerais	12,18%	38,22%	8,37%	166,69%

Fonte: PAM-IBGE

Por fim, a cafeicultura também apresentou um avanço mais significativo no Oeste de Minas, com variação positiva de 31,72%, quando comparada ao Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, onde o crescimento foi de apenas 2,67% no período analisado. Esse comportamento indica um fortalecimento relativo da cultura cafeeira na primeira mesoregião, ao passo que, no Triângulo, a atividade manteve-se praticamente estável, reforçando seu caráter secundário frente às demais commodities de maior escala.

Dessa forma, os dados de variação da PAM evidenciam que, embora ambas as mesoregiões tenham apresentado crescimento produtivo entre 2010 e 2024, tal expansão ocorreu de maneira desigual e orientada por estratégias distintas. O Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba ampliou seus volumes produzidos, mas preservou uma estrutura fortemente especializada em soja e cana-de-açúcar, com ganhos concentrados nessas culturas.

O Oeste de Minas, por outro lado, experimentou um processo de transformação mais profundo e acelerado, marcado sobretudo pela expansão expressiva da sojicultura, que passou a ocupar um papel central na configuração produtiva regional. Esse movimento sugere uma reorientação estratégica da agricultura local, com impactos diretos sobre o uso do solo, a organização produtiva e a inserção da região nas dinâmicas mais amplas do agronegócio mineiro. “A modernização da agricultura brasileira não se difundiu de forma homogênea, tendo se concentrado em regiões específicas e em determinados segmentos produtivos” (DELGADO, 2012, p. 45).

Por meio da Tabela 4 podemos perceber que a cultura da soja foi a que apresentou a maior variação percentual entre 2010 e 2024 em Minas Gerais. Nesse período o Oeste de Minas aumentou sua produção de aproximadamente 15 mil toneladas para aproximadamente 319 mil toneladas (variação de 2.034,25%). Apesar desse aumento pronunciado, a região respondeu por apenas

4,12% da produção estadual de soja em 2024, contrastando com os quase 50% da participação observada na região do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.

Tabela 5 - Quantidade Produzida de Soja em Toneladas por Município da Mesorregião Oeste de Minas em 2024

Município	Produção de Soja	Valor Percentual	Valor Percentual Acumulado
Formiga	71.820	22,52%	22,52%
BambuÍ	34.560	10,84%	33,36%
Piumhi	27.000	8,47%	41,83%
Iguatama	26.745	8,39%	50,21%
Medeiros	24.180	7,58%	57,79%
Pimenta	21.600	6,77%	64,57%
São Roque de Minas	18.000	5,64%	70,21%
Pains	15.940	5,00%	75,21%
Cristais	15.470	4,85%	80,06%
Arcos	10.800	3,39%	83,45%
Candeias	10.800	3,39%	86,83%
Cláudio	9.555	3,00%	89,83%

Fonte: PAM-IBGE

A Tabela 5 mostra que 12 dos 44 municípios pertencentes à mesorregião Oeste de Minas foram responsáveis por aproximadamente 90% da produção local de soja. Destaca-se o município de Formiga que isoladamente produziu 22,52% do total da região em 2024.

Tabela 6 - Quantidade Produzida de Café em Toneladas por Município da Mesorregião Oeste de Minas em 2024

Município	Produção de Café	Valor Percentual	Valor Percentual Acumulado
Piumhi	17.416	13,55%	13,55%
Santo Antônio do Amparo	13.776	10,72%	24,27%
Oliveira	12.832	9,99%	34,26%
São Roque de Minas	8.532	6,64%	40,90%
Candeias	6.920	5,38%	46,28%
Medeiros	6.101	4,75%	51,03%
Bom Sucesso	5.863	4,56%	55,59%
Perdões	5.611	4,37%	59,96%
Formiga	5.424	4,22%	64,18%
Vargem Bonita	5.382	4,19%	68,37%
BambuÍ	5.256	4,09%	72,46%
Cristais	5.154	4,01%	76,47%

Fonte: PAM-IBGE

A Tabela 6 demonstra que comparativamente à produção de soja a produção de café, embora também bastante concentrada, é mais dispersa pelos municípios da mesorregião, sendo que os 12 maiores municípios produtores produzem 76,47% da produção local. Destaca-se o município de Piumhi que isoladamente produziu 13,55% do total da região em 2024.

Tabela 7 - Quantidade Produzida de Milho em Toneladas por Município da Mesorregião Oeste de Minas em 2024

Município	Produção de Milho	Valor Percentual	Valor Percentual Acumulado
Piumhi	83.000	16,51%	16,51%
Formiga	54.300	10,80%	27,32%
BambuÍ	45.420	9,04%	36,35%
Candeias	38.400	7,64%	43,99%
Medeiros	33.630	6,69%	50,69%
Pimenta	32.000	6,37%	57,05%
Arcos	29.100	5,79%	62,84%
Iguatama	26.683	5,31%	68,15%
Campo Belo	24.000	4,78%	72,93%
Cristais	20.760	4,13%	77,06%
São Roque de Minas	17.160	3,41%	80,47%
Bom Sucesso	10.200	2,03%	82,50%

Fonte: PAM-IBGE

A Tabela 7 demonstra que a produção de milho é mais concentrada do que a produção de café mas mais dispersa do que a produção de soja, sendo que os 12 maiores produtores produzem 82,50% da produção local. Destacam-se os municípios de Piumhi, Formiga e Bambuí que produziram em conjunto 36,35% do total da região em 2024.

Tabela 8 - Quantidade Produzida de Cana de Açúcar em Toneladas por Município da Mesorregião Oeste de Minas em 2024

Município	Produção de Cana de Milho	Valor Percentual	Valor Percentual Acumulado
BambuÍ	872.960	47,37%	47,37%
Iguatama	493.920	26,80%	74,18%
Arcos	300.000	16,28%	90,46%
Medeiros	38.760	2,10%	92,56%
Cristais	35.960	1,95%	94,51%

Fonte: PAM-IBGE

A Tabela 8 demonstra que a produção de cana de açúcar é a mais concentrada localmente dentre as quatro culturas analisadas. Destacam-se os municípios de Bambuí, responsável por 47,37% da produção local, Iguatama e Arcos, que produziram em conjunto com Bambuí 90,46% do total da região em 2024. Essa concentração locacional está relacionada ao abastecimento da Usina de Etanol Bambuí Bioenergia S.A, empresa fundada em 2006 situada no município de mesmo nome.

Dessa maneira, a análise em conjunto das tabelas 5,6,7 e 8 nos permite observar que embora a mesorregião Oeste de Minas apresenta uma posição de relativo destaque no cenário estadual em termos de produção agrícola uma análise mais detalhada aponta para um número reduzido de municípios protagonistas na produção agrícola da região, notadamente: Piumhi, Formiga e Bambuí.

Em contraste os 12 maiores municípios produtores de soja, café, milho e cana de açúcar na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba concentram em conjunto respectivamente 57,02%, 77,28%, 59,85% e 66,55% da produção total dessa mesorregião, demonstrando assim uma distribuição mais homogênea da produção agrícola ao longo dos municípios que compõem essa região. No caso da produção de café, destaca-se uma maior concentração no município de Patrocínio, com aproximadamente 20,3% da produção da mesorregião, e no caso da cana de açúcar, destaca-se uma maior concentração no município de Uberaba, com aproximadamente 15,06% da produção da mesorregião, reforçando a ideia de que: “As atividades produtivas se instalam no território de forma seletiva, apropriando-se de suas vantagens e aprofundando as diferenças entre os lugares” (SANTOS, 2006, p. 92).

Nos demais casos não foram observados municípios que responderam por mais de 10% da produção da mesorregião.

Tabela 9 - Quinze Municípios com a maior Rentabilidade (Quilogramas/Hectare) de Soja em 2024 no Conjunto das Mesorregiões Oeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba

Nome da Mesorregião	Município	Rentabilidade
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Araguari	4.320
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Uberlândia	4.097
Oeste de Minas	Formiga	3.990
Oeste de Minas	Itapecerica	3.900
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Nova Ponte	3.900
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Patrocínio	3.870
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Delta	3.740
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Indianópolis	3.660
Oeste de Minas	Cristais	3.640
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Campina Verde	3.600
Oeste de Minas	Córrego Danta	3.600
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Cruzeiro da Fortaleza	3.600
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Douradoquara	3.600
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Guimarânia	3.600
Rentabilidade Média (Todos os Municípios das 2 mesorregiões em Análise)		3.401,41

Fonte: PAM-IBGE

A tabela 9 apresenta o ranking dos municípios com maior rentabilidade, medidas em quilogramas por hectare, no conjunto dos municípios das mesorregiões Oeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba no que se refere à produção de soja. Por meio dessa podemos observar que a rentabilidade dos principais municípios produtores do Oeste de Minas aproxima-se da rentabilidade dos principais produtores do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Formiga, o principal município produtor do Oeste de Minas, apresenta a terceira maior rentabilidade no conjunto das duas mesorregiões, atestando a aptidão para a produção e a adoção de um pacote tecnológico moderno.

A tabela 10, por sua vez, apresenta o ranking dos municípios com maior rentabilidade, medidas em quilogramas por hectare, no conjunto dos municípios das mesorregiões Oeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba no que se refere à produção de milho. Por meio dessa podemos observar em geral que a rentabilidade dos principais municípios produtores do Oeste de Minas situa-se abaixo da rentabilidade dos principais produtores do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.

Piumhi e Formiga, os principais municípios produtores de milho do Oeste de Minas não estão classificados entre os municípios com as quinze maiores rentabilidades de milho em 2024, atestando uma menor aptidão para a produção desse cereal.

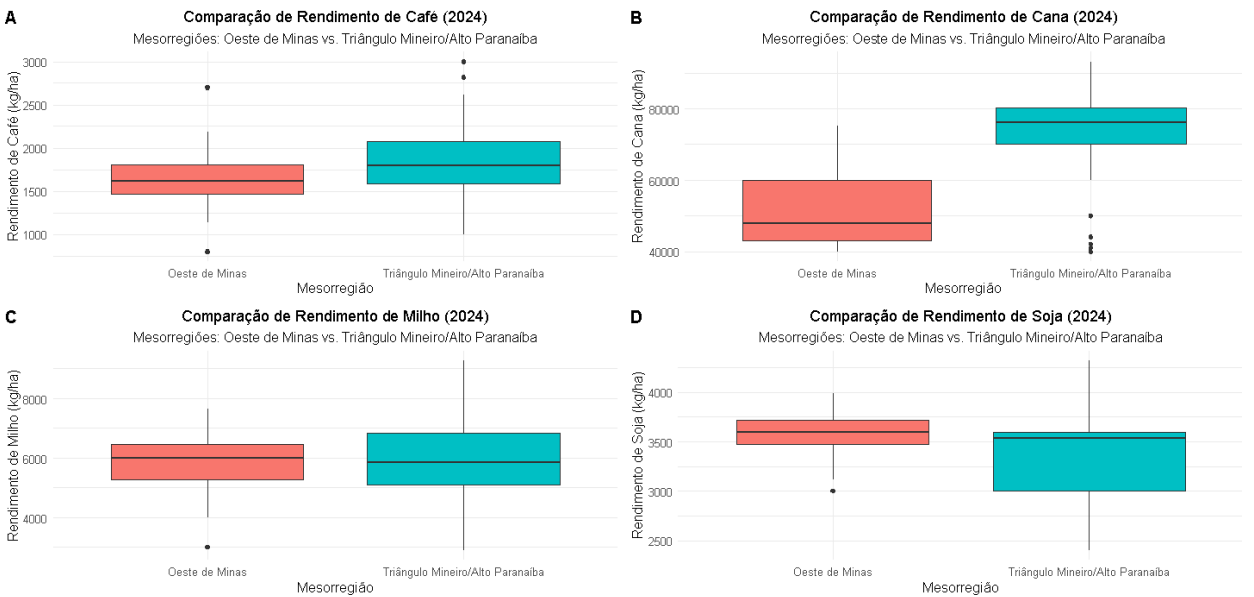
Tabela 10 - Quinze Municípios com a maior Rentabilidade (Quilogramas/Hectare) de Milho em 2024 no Conjunto das Mesorregiões Oeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba

Nome da Mesorregião	Município	Rentabilidade
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Tapira	9.000
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Rio Paranaíba	8.512
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Uberlândia	7.780
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Iraí de Minas	7.725
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Araguari	7.651
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Santa Rosa da Serra	7.640
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Arapuá	7.200
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Guimarânia	7.004
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Indianópolis	6.967
Oeste de Minas	Doresópolis	6.900
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	Tiros	6.861
Oeste de Minas	Cana Verde	6.833
Oeste de Minas	Bom Sucesso	6.800
Oeste de Minas	Córrego Fundo	6.660
Rentabilidade Média (Municípios produtores das 2 mesorregiões em Análise)		5.809,88

Fonte: PAM-IBGE

Considerando que as linhas que definem a altura superior e inferior de um boxplot marcam respectivamente o terceiro quartil e o primeiro quartil, enquanto a linha do meio representa a mediana podemos perceber por meio da FIG.1 que o padrão de rendimento por município das culturas de café e milho não diferem significativamente ao compararmos as mesorregiões Oeste e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, no entanto, o primeiro quartil do rendimento de cana de açúcar dos municípios da mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba situam-se marcadamente acima do terceiro quartil do rendimento de cana de açúcar dos municípios da mesorregião Oeste.

Figura 1 – Box Plot do Rendimento Comparado em 2024 das Culturas de Café, Cana, Milho e Soja nas Mesorregiões Oeste e Triângulo Mineiro\Alto Paranaíba.



Fonte: PAM-IBGE

Esse fato pode derivar da alta concentração da produção de cana em Bambuí, Iguatama e Arcos considerando-se que os demais municípios do Oeste de Minas produzem por meio de técnicas menos intensas no uso de capital. Com relação ao rendimento da cultura de soja podemos perceber que a mediana do rendimento de soja dos municípios da mesorregião Oeste aproxima-se do terceiro quartil do rendimento de soja dos municípios da mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, o que revela uma vantagem relativa da mesorregião Oeste no que se refere à produção dessa *commodity*.

De uma maneira geral a análise precedente aponta para uma relativa concentração da produção agrícola do Oeste de Minas em poucos municípios, mas nesses municípios observa-se uma produtividade próxima àquela observada nos municípios da mesorregião do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. Assim, a modernização agrícola na mesorregião oeste deu-se de maneira concentrada não alcançando a região como um todo.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO ANIMAL NO OESTE DE MINAS E NO TRIÂNGULO MINEIRO ENTRE 2010 E 2024

Uma vez detalhada a dinâmica da produção agrícola com base na PAM, a investigação se aprofunda agora no segundo pilar estrutural do agronegócio regional, que é a produção animal. A análise desta atividade não é apenas complementar, ela é indispensável para a compreensão do sistema produtivo como um todo, dada a profunda interdependência entre a lavoura e a criação animal. A relação é frequentemente simbiótica. A produção de milho e soja, documentada na seção anterior, não se destina integralmente à exportação direta, ela é o alicerce da cadeia de rações, que sustenta diretamente os sistemas de suinocultura e avicultura, atividades conhecidas por seu valor agregado. Paralelamente, a pecuária bovina, seja de corte ou leiteira, representa um modelo distinto de uso do solo e de alocação de capital, muitas vezes competindo por terras com a própria expansão agrícola.

Esse movimento está associado a um conflito pelo uso da terra, no qual atividades mais capitalizadas tendem a substituir formas tradicionais de produção, como observa Abramovay (1992, p. 58).

Portanto, para um diagnóstico socioeconômico completo, é crucial avaliar as diferentes vocações pecuárias de cada mesorregião.

As tabelas seguintes, oriundas da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), detalham a evolução do plantel de bovinos, galináceos e suínos nos anos de 2010 a 2022. Estes dados permitirão identificar as especializações e complementar o panorama macroeconômico dos territórios.

A análise das Tabelas 11 e 12, que detalham o panorama da pecuária em 2010 e 2024, revela dinâmicas de transformação tão profundas quanto as observadas na produção agrícola, expondo perfis distintos de especialização entre as duas mesorregiões. A comparação dos dados absolutos não apenas dimensiona a magnitude de cada atividade, mas também levanta hipóteses cruciais sobre a competição pelo uso da terra e a reconfiguração das cadeias produtivas.

O Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba manteve, entre 2010 e 2022, sua posição de destaque na pecuária estadual, ainda que inserido em um contexto mais amplo de reestruturação produtiva. Os dados da PPM indicam que, ao contrário de um processo de retração, houve expansão dos

principais rebanhos da região. O efetivo bovino passou de 4,09 milhões para 5,44 milhões de cabeças, mantendo a liderança estadual, ainda que com leve redução de participação relativa, de 26,40% para 23,65%, reflexo do crescimento de outras mesorregiões.

Dinâmica semelhante é observada na suinocultura. O rebanho suíno cresceu de 1,56 milhão para 2,06 milhões de cabeças, embora sua participação percentual no estado tenha recuado de 46,41% para 36,54%, indicando um processo de desconcentração espacial dessa atividade em Minas Gerais. Esse movimento sugere que, mesmo com crescimento absoluto, a região deixou de concentrar de forma tão acentuada a produção suína estadual.

No caso da avicultura, observa-se um crescimento robusto e consistente. O número de galináceos aumentou de 1,37 milhão para 2,44 milhões de aves, com elevação da participação relativa de 8,72% para 11,64%. Esse avanço reforça a hipótese de intensificação da produção de proteína animal em sistemas menos dependentes de grandes extensões territoriais, compatíveis com um espaço agrário cada vez mais disputado pela agricultura de larga escala, especialmente soja e cana-de-açúcar.

Tabela 11 - Rebanho Bovino, Número de Galináceos e Rebanho Suíno por Mesorregião em 2010

Mesorregião	Rebanho Bovino	%	Rebanho Suíno	%	Número de Galináceos	%
Campo das Vertentes	292.721	1,89%	71.130	2,12%	1.019.714	6,48%
Central Mineira	926.352	5,98%	38.259	1,14%	440.302	2,80%
Jequitinhonha	658.479	4,25%	54.194	1,61%	186.619	1,19%
Metropolitana de Belo Horizonte	803.593	5,18%	142.374	4,24%	1.224.402	7,78%
Noroeste de Minas	1.047.327	6,76%	97.920	2,91%	181.160	1,15%
Norte de Minas	2.113.835	13,64%	224.727	6,69%	2.415.468	15,34%
Oeste de Minas	803.192	5,18%	175.630	5,23%	1.456.218	9,25%
Sul/Sudoeste de Minas	1.844.579	11,90%	278.653	8,29%	6.376.433	40,49%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4.092.270	26,40%	1.559.847	46,41%	1.373.610	8,72%
Vale do Mucuri	716.605	4,62%	33.867	1,01%	75.762	0,48%
Vale do Rio Doce	1.207.093	7,79%	107.539	3,20%	425.229	2,70%
Zona da Mata	996.537	6,43%	577.089	17,17%	571.610	3,63%
Minas Gerais	15.502.583	100,00%	3.361.229	100,00%	15.746.527	100,00%

Fonte: PPM-IBGE

O Oeste de Minas apresenta uma trajetória de crescimento ainda mais homogênea e expressiva nos diferentes segmentos da pecuária. Entre 2010 e 2022, o rebanho bovino avançou de 803 mil para 1,41 milhão de cabeças, ampliando sua participação estadual de 5,18% para 6,14%, o que evidencia um fortalecimento relativo da atividade na região.

A suinocultura registrou crescimento particularmente significativo. O rebanho suíno praticamente dobrou, passando de 175 mil para 353 mil cabeças, com aumento da participação estadual de 5,23% para 6,28%. Esse desempenho indica uma clara intensificação da produção, possivelmente associada à maior disponibilidade de insumos para ração, em especial milho e soja, cuja expansão foi previamente identificada pelos dados da PAM.

A avicultura seguiu a mesma trajetória ascendente. O número de galináceos cresceu de 1,46 milhão para 3,41 milhões de aves, elevando a participação regional de 9,25% para 16,23% do total estadual. Esse crescimento expressivo confirma a consolidação do Oeste de Minas como um espaço

dinâmico da pecuária de ciclo curto, articulando produção animal e agricultura de grãos de maneira complementar.

Tabela 12 - Rebanho Bovino, Número de Galináceos e Rebanho Suíno por Mesorregião em 2022

Mesoregião	Rebanho Bovino	%	Rebanho Suíno	%	Número de Galináceos	%
Campo das Vertentes	514.732,0	2,24%	67.958,0	1,21%	1.259.175,0	6,00%
Central Mineira	1.252.886,0	5,45%	234.066,0	4,16%	523.935,0	2,50%
Jequitinhonha	1.026.701,0	4,47%	100.387,0	1,78%	407.599,0	1,94%
Metropolitana de Belo Horizonte	1.240.490,0	5,40%	604.884,0	10,74%	864.465,0	4,12%
Noroeste de Minas	1.750.511,0	7,61%	273.618,0	4,86%	289.512,0	1,38%
Norte de Minas	2.834.992,0	12,33%	288.783,0	5,13%	2.891.090,0	13,77%
Oeste de Minas	1.412.488,0	6,14%	353.476,0	6,28%	3.408.075,0	16,23%
Sul/Sudoeste de Minas	2.480.775,0	10,79%	310.862,0	5,52%	7.732.376,0	36,82%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5.437.061,0	23,65%	2.057.451,0	36,54%	2.443.175,0	11,64%
Vale do Mucuri	1.163.360,0	5,06%	37.507,0	0,67%	137.135,0	0,65%
Vale do Rio Doce	2.079.899,0	9,05%	89.765,0	1,59%	404.650,0	1,93%
Zona da Mata	1.799.210,0	7,82%	1.212.638,0	21,53%	637.097,0	3,03%
Minas Gerais	22.993.105,0	100,00%	5.631.395,0	100,00%	20.998.284,0	100,00%

Fonte: PPM-IBGE

Em conjunto, os dados absolutos da PPM revelam o retrato de duas mesorregiões em processo de reconfiguração produtiva, ainda que orientadas por estratégias distintas. O Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba mantém sua condição de polo central da produção animal em Minas Gerais, com crescimento absoluto dos rebanhos, mas com sinais claros de desconcentração relativa, sobretudo na bovinocultura e na suinocultura. Esse movimento ocorre paralelamente à intensificação da agricultura de larga escala, indicando uma reorganização interna do uso do território.

O Oeste de Minas, por sua vez, emerge como uma região de crescimento mais equilibrado e diversificado, combinando a expansão da agricultura com o fortalecimento consistente da pecuária, em especial das atividades de ciclo curto. A capacidade de articular o avanço da fronteira agrícola com o crescimento dos rebanhos sugere uma estratégia produtiva mais integrada, apoiada na complementaridade entre lavouras e produção animal.

Para mensurar com maior precisão a intensidade dessas transformações, a Tabela 13 apresenta a variação percentual dos efetivos pecuários no período, permitindo aprofundar a análise comparativa e compreender o ritmo e a direção das mudanças observadas em cada mesorregião.

Tabela 13 - Variação Percentual no Rebanho Bovino, Número de Galináceos e Rebanho Suíno entre 2010 e 2022 por Mesorregião

Mesorregião	Variação Percentual no Rebanho Bovino entre 2010 e 2022	Variação Percentual no Rebanho Suíno entre 2010 e 2022	Variação Percentual no Número de Galináceos entre 2010 e 2022
Campo das Vertentes	75,84%	-4,46%	23,48%
Central Mineira	35,25%	511,79%	18,99%
Jequitinhonha	55,92%	85,24%	118,41%
Metropolitana de Belo Horizonte	54,37%	324,86%	-29,40%
Noroeste de Minas	67,14%	179,43%	59,81%
Norte de Minas	34,12%	28,50%	19,69%
Oeste de Minas	75,86%	101,26%	134,04%
Sul/Sudoeste de Minas	34,49%	11,56%	21,26%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	32,86%	31,90%	77,87%
Vale do Mucuri	62,34%	10,75%	81,01%
Vale do Rio Doce	72,31%	-16,53%	-4,84%
Zona da Mata	80,55%	110,13%	11,46%
Minas Gerais	48,32%	67,54%	33,35%

Fonte: PPM-IBGE

A Tabela 13, ao apresentar a variação percentual dos rebanhos entre 2010 e 2022, permite aprofundar a síntese do perfil produtivo das mesorregiões analisadas e compreender a intensidade das transformações em curso. Os dados evidenciam que, embora o crescimento da pecuária tenha sido generalizado no estado de Minas Gerais, com destaque para a expansão dos rebanhos bovino, suíno e avícola, esse movimento ocorreu de forma desigual no território.

No que se refere à bovinocultura, observa-se que o Oeste de Minas apresentou um crescimento expressivo de 75,86%, desempenho significativamente superior à média estadual de 48,32%, o que indica um fortalecimento relativo da atividade na região. O Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, por sua vez, registrou crescimento de 32,86%, abaixo da média estadual, o que sugere não uma retração absoluta, mas uma perda relativa de dinamismo frente a outras mesorregiões. Esse comportamento reforça a hipótese de uma reorganização do uso do solo no Triângulo, onde a expansão da agricultura de larga escala, notadamente soja e cana-de-açúcar, avança mais rapidamente do que a bovinocultura extensiva.

As transformações mais intensas, contudo, manifestam-se na produção de proteínas de ciclo curto. A suinocultura apresentou crescimento expressivo em todo o estado (67,54%), mas com destaque para o Oeste de Minas, onde o rebanho aumentou 101,26%, consolidando a região como um dos principais vetores de expansão da atividade. No Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, o crescimento foi de 31,90%, inferior à média estadual, indicando uma expansão mais moderada e reforçando o caráter seletivo da intensificação produtiva regional.

A avicultura revelou uma dinâmica igualmente robusta. O número de galináceos cresceu 77,87% no Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e 134,04% no Oeste de Minas, ambos acima da média estadual de 33,35%. Esses resultados evidenciam a crescente importância dos sistemas intensivos de produção animal nas duas mesorregiões, especialmente no Oeste de Minas, onde a expansão simultânea da agricultura de grãos e da pecuária de ciclo curto aponta para a consolidação de um complexo agroindustrial mais integrado.

Em síntese, os dados da PPM, analisados em conjunto com as informações da PAM, indicam que o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba mantém sua liderança produtiva, mas passa por

um processo de intensificação seletiva, com maior ênfase em culturas e atividades de elevada rentabilidade e escala. O Oeste de Minas, por sua vez, destaca-se como um polo de crescimento acelerado e diversificado, combinando a expansão da fronteira agrícola com um aumento expressivo dos rebanhos de ciclo curto, especialmente suínos e galináceos, em ritmo superior à média estadual.

A tabela 14 indica os quinze municípios com os maiores rebanhos bovinos na mesorregião Oeste de Minas em 2010 e 2022. Note que embora o município de Bambuí tenha mantido a primeira colocação em termos do número total de bovinos sua participação percentual diminui de 9,63% para 6,61% entre 2010 e 2022 uma vez que esse município apresentou um aumento percentual de 20,74% no seu rebanho bovino enquanto a mesorregião Oeste de Minas apresentou um crescimento de 75,86%. Paralelamente, enquanto os municípios com os quinze maiores rebanhos bovinos representavam em 2010 77,81% dessa região, em 2022 esse percentual caiu para 56,87% indicando que o aumento no plantel da região deu-se principalmente por meio da expansão em outros municípios.

Tabela 14 - Quinze Municípios com os maiores Rebanhos Bovinos na Mesorregião Oeste de Minas em 2010 e 2022

Município	Rebanho Bovino em 2010	Participação Percentual	Participação Percentual Acumulada	Município	Rebanho Bovino em 2022	Participação Percentual	Participação Percentual Acumulada
Bambuí	77.347	9,63%	9,63%	Bambuí (1)*	93.387	6,61%	6,61%
Formiga	69.017	8,59%	18,22%	Santo Antônio do Monte (3)	89.299	6,32%	12,93%
Santo Antônio do Monte	64.200	7,99%	26,22%	Formiga (2)	77.590	5,49%	18,43%
Divinópolis	41.120	5,12%	31,34%	São Roque de Minas	63.079	4,47%	22,89%
Campo Belo	39.430	4,91%	36,24%	Itapecerica	52.996	3,75%	26,64%
Candeias	38.647	4,81%	41,06%	Divinópolis (4)	51.526	3,65%	30,29%
Iguatama	38.474	4,79%	45,85%	Piumhi	47.519	3,36%	33,66%
Oliveira	36.930	4,60%	50,44%	Campo Belo (5)	46.545	3,30%	36,95%
Cristais	35.113	4,37%	54,82%	Cláudio (10)	44.151	3,13%	40,08%
Cláudio	33.595	4,18%	59,00%	Candeias	42.723	3,02%	43,10%
Medeiros	31.926	3,97%	62,97%	Oliveira (8)	41.570	2,94%	46,05%
Arcos	31.363	3,90%	66,88%	Bom Sucesso	41.206	2,92%	48,96%
Pains	30.580	3,81%	70,69%	Medeiros (11)	40.861	2,89%	51,86%
Córrego Danta	28.908	3,60%	74,28%	Itaúna (15)	36.752	2,60%	54,46%
Itaúna	28.352	3,53%	77,81%	Pains (13)	34.019	2,41%	56,87%
Oeste de Minas	803.192			Oeste de Minas	1.412.488		

* O número entre parêntesis indica a classificação no ranking dos quinze maiores rebanhos bovinos em 2010, a ausência do parêntesis indica que o município não foi ranqueado entre os quinze maiores rebanhos em 2010.

Fonte: PPM-IBGE

A Tabela 15 indica os quinze municípios com os maiores rebanhos bovinos na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba em 2010 e 2022. Note que embora o município de Prata tenha mantido a primeira colocação em termos do número total de bovinos sua participação percentual diminui de 8,62% para 7,22% entre 2010 e 2022 uma vez que esse município apresentou um

aumento percentual de 11,29% no seu rebanho bovino enquanto a mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba apresentou um crescimento de 32,86%.

Paralelamente enquanto os municípios com os quinze maiores rebanhos bovinos representavam em 2010 69,18% do rebanho bovino total dessa região, em 2022 esse percentual caiu para 57,16% indicando a exemplo da mesorregião Oeste de Minas que o aumento no plantel da região deu-se principalmente por meio da expansão em outros municípios. Note-se também que alguns municípios, como por exemplo Uberaba, Ituiutaba e Araguari diminuíram sua participação não só em termos percentuais como em termos absolutos indicando alterações no padrão do uso da terra no período considerado.

Tabela 15 - Quinze Municípios com os maiores Rebanhos Bovinos na Mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba em 2010 e 2022

Município	Rebanho Bovino em 2010	Participação Percentual	Participação Percentual Acumulada	Município	Rebanho Bovino em 2022	Participação Percentual	Participação Percentual Acumulada
Prata	352.579	8,62%	8,62%	Prata (1)	392.390	7,22%	7,22%
Campina Verde	336.734	8,23%	16,84%	Campina Verde (2)	337.570	6,21%	13,43%
Santa Vitória	252.920	6,18%	23,02%	Santa Vitória (3)	300.000	5,52%	18,94%
Ituiutaba	203.370	4,97%	27,99%	Patos de Minas (4)	229.126	4,21%	23,16%
Patos de Minas	192.688	4,71%	32,70%	Uberlândia	209.213	3,85%	27,01%
Uberaba	189.097	4,62%	37,32%	Ituiutaba	203.100	3,74%	30,74%
Itapagipe	178.624	4,36%	41,69%	Carneirinho	190.723	3,51%	34,25%
Monte Alegre de Minas	166.272	4,06%	45,75%	Gurinhata (9)	184.000	3,38%	37,63%
Gurinhata	165.840	4,05%	49,80%	Uberaba (6)	172.619	3,17%	40,81%
Araguari	164.672	4,02%	53,83%	Monte Alegre de Minas (8)	161.561	2,97%	43,78%
Frutal	140.693	3,44%	57,27%	Frutal (11)	161.393	2,97%	46,75%
Patrocínio	129.197	3,16%	60,42%	Araguari (10)	160.554	2,95%	49,70%
Coromandel	122.843	3,00%	63,43%	Itapagipe (7)	155.118	2,85%	52,55%
Tupaciguara	121.629	2,97%	66,40%	Carmo do Paranaíba	128.459	2,36%	54,92%
Perdizes	114.052	2,79%	69,18%	Sacramento	121.842	2,24%	57,16%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4.092.270			Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5.437.061		

Fonte: PPM-IBGE

A Tabela 15 evidencia que, embora o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba se mantenha como uma das principais regiões pecuárias do estado, a distribuição do rebanho bovino é fortemente concentrada em um conjunto relativamente restrito de municípios. Em 2010, os quinze municípios com os maiores efetivos concentravam parcela expressiva do rebanho regional, padrão que se mantém em 2022, ainda que com alterações na hierarquia e na participação relativa de alguns centros produtivos. Municípios como Prata, Campina Verde e Santa Vitória permanecem como polos centrais da bovinocultura regional, ao passo que outros ganham ou perdem relevância no período analisado, indicando uma dinâmica interna de reorganização espacial da atividade.

Essa concentração e a persistência de determinados municípios na liderança do rebanho levantam questões cruciais em escala local, especialmente no que se refere à forma como a especialização produtiva se distribui no território e aos seus possíveis desdobramentos socioeconômicos. A pecuária bovina, tradicionalmente associada a sistemas extensivos, convive na região com a expansão de atividades mais intensivas e integradas, como a agricultura de grãos

e a produção de proteínas de ciclo curto, o que sugere a coexistência de diferentes trajetórias de desenvolvimento municipal.

Nesse contexto, torna-se fundamental investigar se o crescimento observado nas atividades agropecuárias está concentrado em poucos municípios ou se se configura como um vetor mais difuso de desenvolvimento regional. Da mesma forma, coloca-se a questão de saber se municípios fortemente especializados na pecuária bovina apresentam padrões socioeconômicos distintos daqueles que passaram por processos mais intensos de diversificação produtiva, como a incorporação da suinocultura, da avicultura ou da agricultura mecanizada.

Para responder a essas questões e avançar na compreensão dos padrões de desenvolvimento em escala municipal, esta pesquisa recorre à análise de cluster. Essa metodologia estatística, detalhada na seção seguinte, permite desagregar os dados agregados das mesorregiões e identificar, no nível dos municípios, diferentes perfis produtivos e trajetórias de especialização, evidenciando os distintos “tipos” de desenvolvimento que coexistem no interior do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e do Oeste de Minas.

2.4 ANÁLISE COMPARATIVA DAS VARIÁVEIS SOCIOECONÔMICAS DOS MUNICÍPIOS DAS MESORREGIÕES OESTE DE MINAS E TRIÂNGULO MINEIRO/ALTO PARANAÍBA

Essa seção procura descrever o panorama dos municípios pertencentes às mesorregiões Oeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba no que se refere aos aspectos socioeconômicos. “A utilização de técnicas de agrupamento territorial permite identificar estruturas produtivas e sociais distintas, que não são imediatamente perceptíveis em análises agregadas, conforme destaca Brandão” (2007, p. 89).

Os dados descritos na sequência, a serem utilizados em conjunto com os dados descritos nas seções 2.2 e 2.3 para a análise de cluster, foram retirados da base do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS/FJP) considerando-se as dimensões de “Renda das Famílias” e “Renda do Setor Produtivo”. Considerou-se o ano de 2023, onde se tem os dados mais recentes disponíveis para as variáveis medidas em moeda corrente e a taxa entre os valores medidos em 2023 dividido pela população de 16 a 64 anos medida em 2020. Para efeito de comparação, as mesmas variáveis também foram observadas para o ano de 2010 para manter a coerência temporal com as demais variáveis destacadas no trabalho. O Quadro 3 descreve as variáveis utilizadas. O Valor Adicionado Fiscal pode ser considerado como uma boa *proxy* para mensurar o PIB, uma vez que esse indicador não foi disponibilizado para o ano de 2023.

Quadro 3 – Variáveis Socioeconômicas

variável	Descrição	Unidade	Anos Amostrais
	Valor Adicionado Fiscal (VAF)	R\$ mil - valores correntes	2010, 2023
	Participação das atividades primárias no VAF	Percentual	2010, 2023
	Participação da Atividade Extrativa mineral no VAF	Percentual	2010, 2023
	Participação da indústria de transformação no VAF	Percentual	2010, 2023
	Participação da indústria da construção no VAF	Percentual	2010, 2023
	Participação dos serviços industriais de utilidade pública no VAF	Percentual	2010, 2023
	Participação do comércio varejista no VAF	Percentual	2010, 2023
	Participação do comércio atacadista no VAF	Percentual	2010, 2023
	Participação dos serviços no VAF	Percentual	2010, 2023
	VAF per capita	R\$ valores correntes	2010, 2023
	Rendimento médio no setor formal	R\$ valores correntes	2010, 2023
	Empregados do setor formal - atividades primárias/População de 16 a 64 anos (2020)	Percentual	2010, 2023
	Empregados do setor formal - extrativa mineral/População de 16 a 64 anos (2020)	Percentual	2010, 2023
	Empregados do setor formal - indústria de transformação/População de 16 a 64 anos (2020)	Percentual	2010, 2023
	Empregados do setor formal - serviços industriais de utilidade pública/População de 16 a 64 anos (2020)	Percentual	2010, 2023
	Empregados do setor formal - indústria da construção/População de 16 a 64 anos (2020)	Percentual	2010, 2023
	Empregados do setor formal - comércio/População de 16 a 64 anos (2020)	Percentual	2010, 2023
	Empregados do setor formal - serviços/População de 16 a 64 anos (2020)	Percentual	2010, 2023
	Transferências per capita – Bolsa Família e BPC	R\$ valores correntes	2010, 2023
	PIB per capita	R\$ valores correntes	2010, 2020
	População	Número de Habitantes	2010, 2023
	Exportações per capita	US\$ valores correntes	2010, 2024

Fonte: IMRS/FJP

Inicialmente podemos verificar por meio da Tabela 16 que a concentração econômica em torno da mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, medida pela participação no VAF total estadual, apresentou uma diminuição significativa entre 2010 e 2023. Por outro lado, as mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Sul/Sudoeste de Minas apresentaram um aumento destacado na sua participação enquanto as mesorregiões Oeste de Minas, Noroeste de Minas, Campo das Vertentes, Central Mineira, Central Mineira e Jequitinhonha apresentaram aumentos menos destacados em termos de participação percentual no VAF. A mesorregião Noroeste aproximou-se bastante da participação percentual do VAF total observado na mesorregião Oeste, demonstrando assim um crescimento econômico mais acelerado. Por outro lado, enquanto a variação na participação da mesorregião do Vale do Mucuri foi bastante modesta, a participação das mesorregiões Zona da Mata e Vale do Rio Doce apresentaram um declínio.

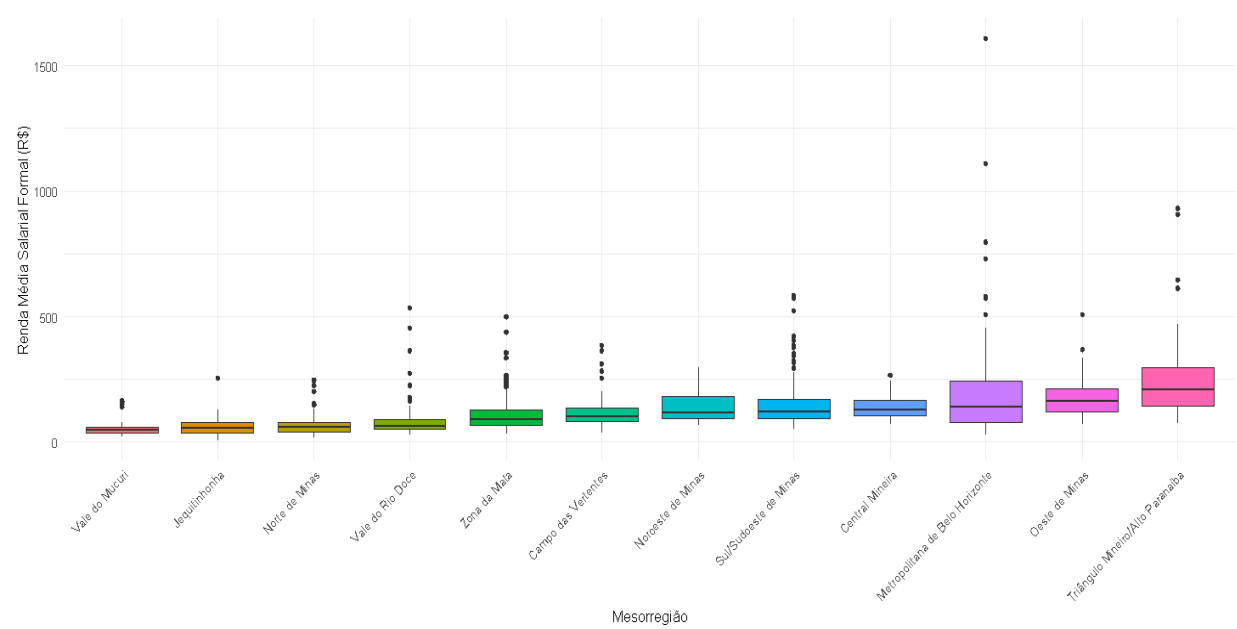
Tabela 16 – Participação Percentual no Valor Adicionado Fiscal por Mesorregião em 2010 e 2023

Mesorregião	Participação Percentual no VAF 2010	Participação Percentual no VAF 2023
Metropolitana de Belo Horizonte	50,13%	38,56%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	17,80%	21,56%
Sul/Sudoeste de Minas	10,02%	15,62%
Zona da Mata	5,30%	4,62%
Oeste de Minas	3,25%	4,18%
Noroeste de Minas	2,14%	4,11%
Vale do Rio Doce	5,17%	3,76%
Norte de Minas	2,43%	3,05%
Campo das Vertentes	1,49%	1,76%
Central Mineira	1,32%	1,52%
Jequitinhonha	0,52%	0,83%
Vale do Mucuri	0,44%	0,45%
Minas Gerais	100%	100%

Fonte: IMRS/FJP

Importante destacar conforme a FIG.2 que em 2010 os municípios da mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba apresentaram a maior mediana em relação à renda média do setor formal entre as 12 mesorregiões do estado, seguidos pela mediana da mesorregião Oeste de Minas. Note, por outro lado, que os maiores valores observados pertencem à mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, seguido pelos valores observados na mesorregião Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.

Figura 2: Distribuição da Renda Média Salarial do Setor Formal em 2010 por Mesorregião



Fonte: IMRS/FJP.

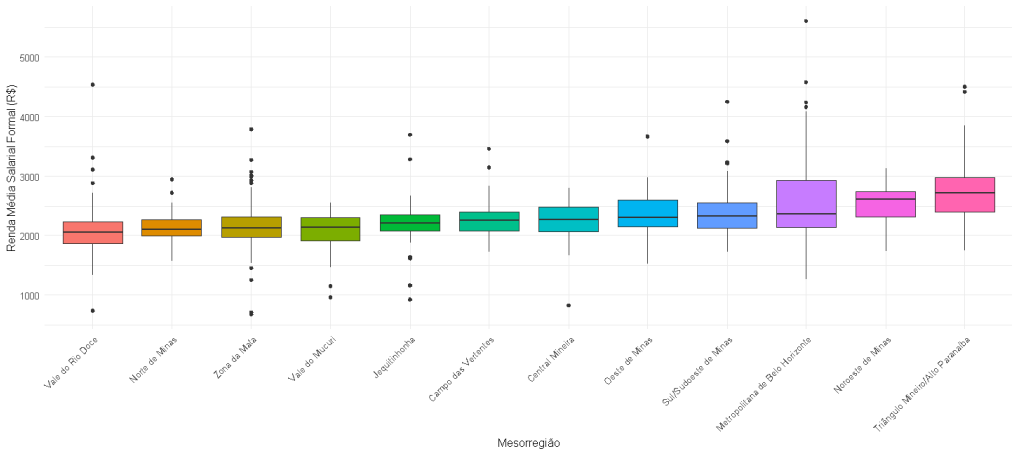
Com base na figura 2, observa-se que, em 2010, a distribuição da renda média salarial do setor formal entre as mesorregiões de Minas Gerais apresenta acentuada heterogeneidade, tanto em termos dos valores centrais quanto da dispersão dos rendimentos. Destacam-se, de forma consistente, as mesorregiões do Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e da Metropolitana de Belo Horizonte, que exibem níveis elevados de renda ao longo de toda a distribuição. Esse padrão indica

não apenas medianas salariais superiores, mas também uma maior concentração de postos de trabalho com remunerações mais altas, refletindo estruturas produtivas mais diversificadas e complexas.

A mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte, em particular, evidencia a maior amplitude interquartílica e a presença de valores extremos superiores, o que sugere um grau mais elevado de desigualdade interna. Tal configuração aponta para a coexistência de segmentos altamente qualificados e bem remunerados com outros de rendimentos mais modestos, característica típica de regiões com forte concentração de serviços avançados, atividades administrativas e setores intensivos em capital humano. Em contraste, mesorregiões como Vale do Mucuri, Jequitinhonha e Norte de Minas apresentam distribuições mais concentradas em patamares inferiores de renda, com menor dispersão e reduzida incidência de valores extremos, o que revela uma base produtiva menos dinâmica e menor presença de empregos formais de alta remuneração.

Nesse sentido, a Figura 3 reforça que as desigualdades regionais no mercado de trabalho formal mineiro não se expressam apenas por diferenças nas medianas salariais, mas também pela própria configuração interna das distribuições de renda. O resultado é a concentração das melhores oportunidades de trabalho e renda nas mesorregiões economicamente mais dinâmicas do estado, aprofundando as assimetrias territoriais e evidenciando o papel central dessas regiões na hierarquia econômica de Minas Gerais.

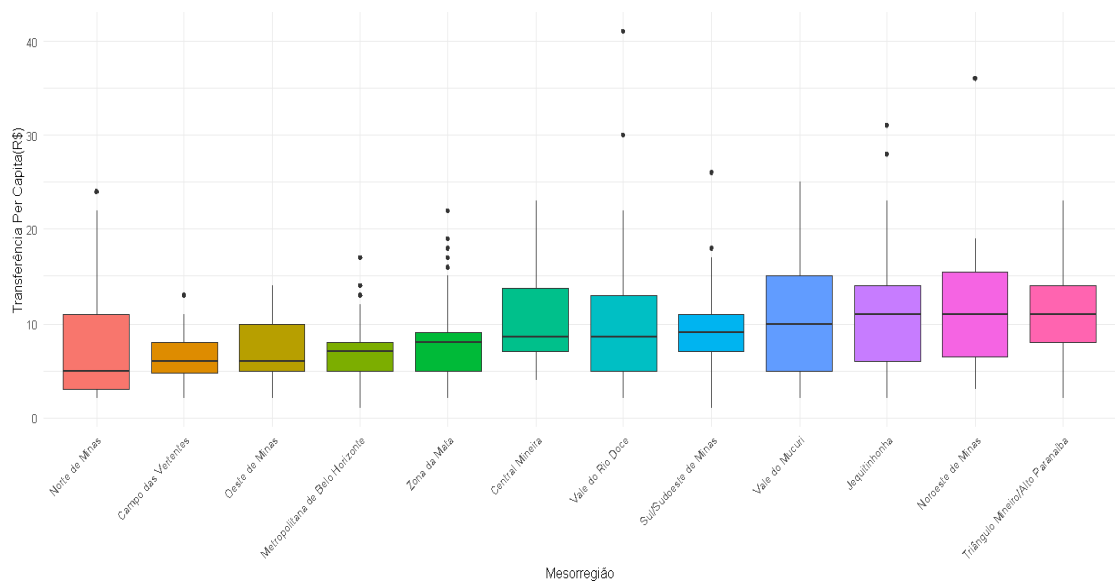
Figura 3: Distribuição da Renda Média Salarial do Setor Formal em 2023 por Mesorregião



Fonte: IMRS/FJP.

A leitura conjunta das Figuras 4 e 5, que apresentam a distribuição das transferências per capita nos municípios das mesorregiões mineiras em 2010 e 2023, revela um movimento de expansão generalizada desses recursos ao longo do período, ainda que marcada por acentuadas assimetrias regionais.

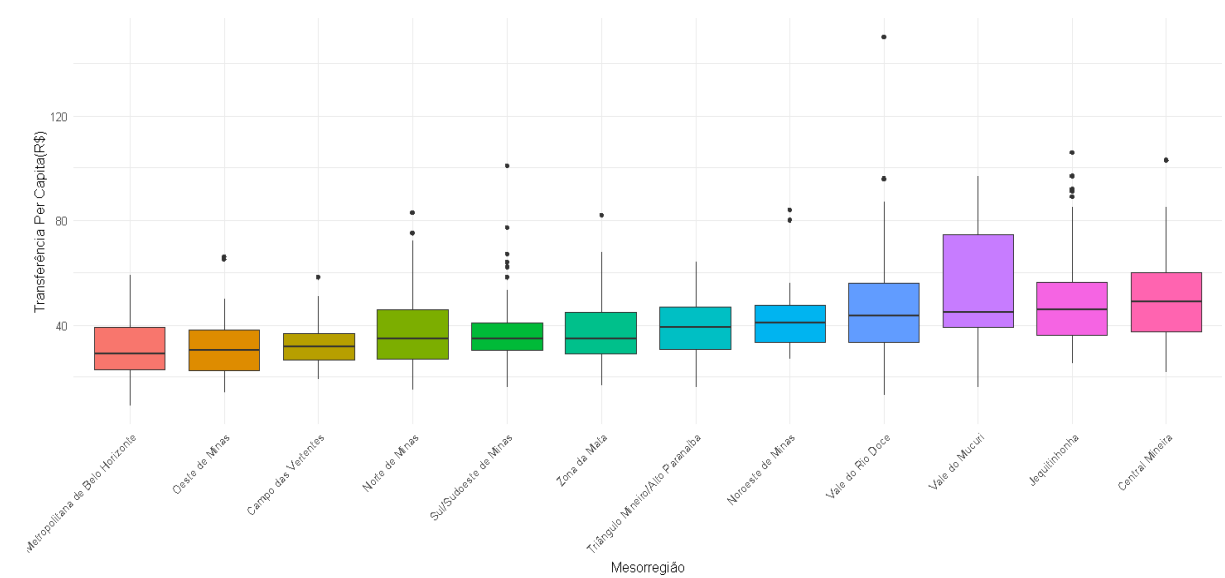
Figura 4: Distribuição das Transferências em 2010 por Mesorregião



Fonte: IMRS/FJP.

Em 2010, observa-se uma heterogeneidade expressiva, com destaque para o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, cuja distribuição se caracteriza por medianas mais elevadas e maior dispersão, indicando tanto maior volume médio de transferências quanto diferenças substanciais entre seus municípios. O Oeste de Minas, por sua vez, apresenta uma configuração mais concentrada e níveis medianos inferiores, sugerindo um padrão mais homogêneo, porém menos robusto, de acesso a esses recursos. Quando articuladas à renda média do trabalho formal no mesmo ano, essas evidências apontam para funções distintas das transferências: enquanto no Triângulo elas se somam a uma base econômica já mais dinâmica, no Oeste parecem atuar de forma mais limitada como mecanismo compensatório, sem força suficiente para alterar significativamente a posição relativa da região no contexto estadual.

Figura 5: Distribuição das Transferências em 2023 por Mesorregião

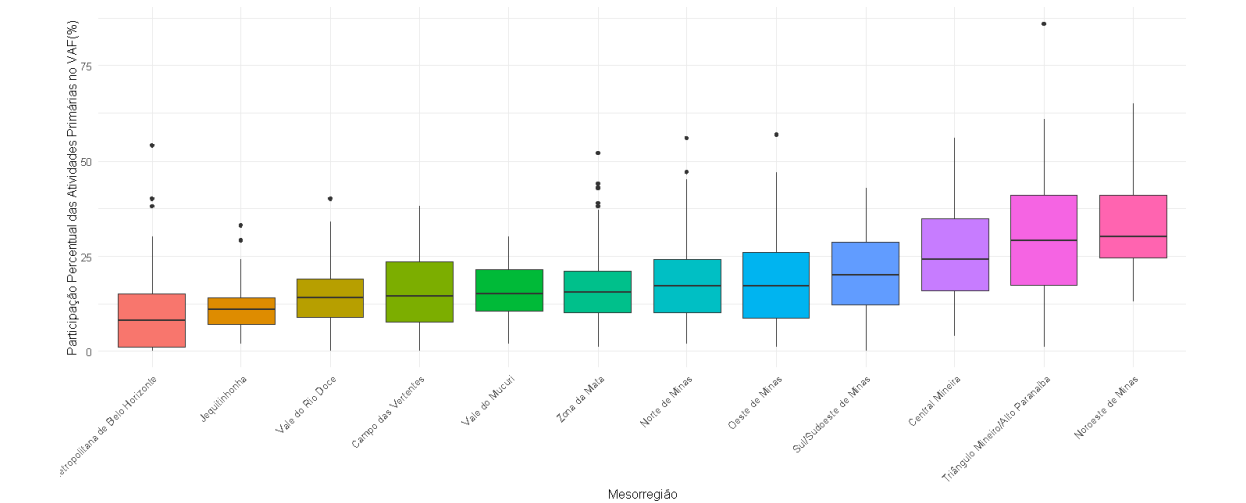


Fonte: IMRS/FJP

Em 2023, o deslocamento das distribuições para patamares mais elevados sinaliza a ampliação das transferências intergovernamentais, mas também explicita a persistência das desigualdades estruturais. O Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba mantém as maiores medianas e concentra os outliers superiores, sugerindo que parte do crescimento dos repasses se dá de forma seletiva, reforçando desigualdades intrarregionais, ao mesmo tempo em que acompanha o avanço mais robusto da renda média do trabalho formal observado no período. No Oeste de Minas, embora haja crescimento tanto das transferências quanto da renda, o movimento ocorre de maneira mais contida e com menor dispersão, revelando um processo de evolução estável, porém insuficiente para promover a convergência regional. Assim, a análise indica que, apesar da expansão dos recursos transferidos entre 2010 e 2023, sua capacidade redistributiva permanece condicionada às estruturas produtivas preexistentes, reforçando a ideia de que o crescimento das transferências, isoladamente, não é capaz de reverter desigualdades regionais historicamente consolidadas.

A análise das dinâmicas regionais passa, neste momento, pela observação das variáveis associadas ao setor primário, fundamentais para a compreensão de sua relevância econômica e social.

Figura 6: Participação do VAF das Atividades Primárias em Relação ao VAF Total em 2010 por Mesorregião

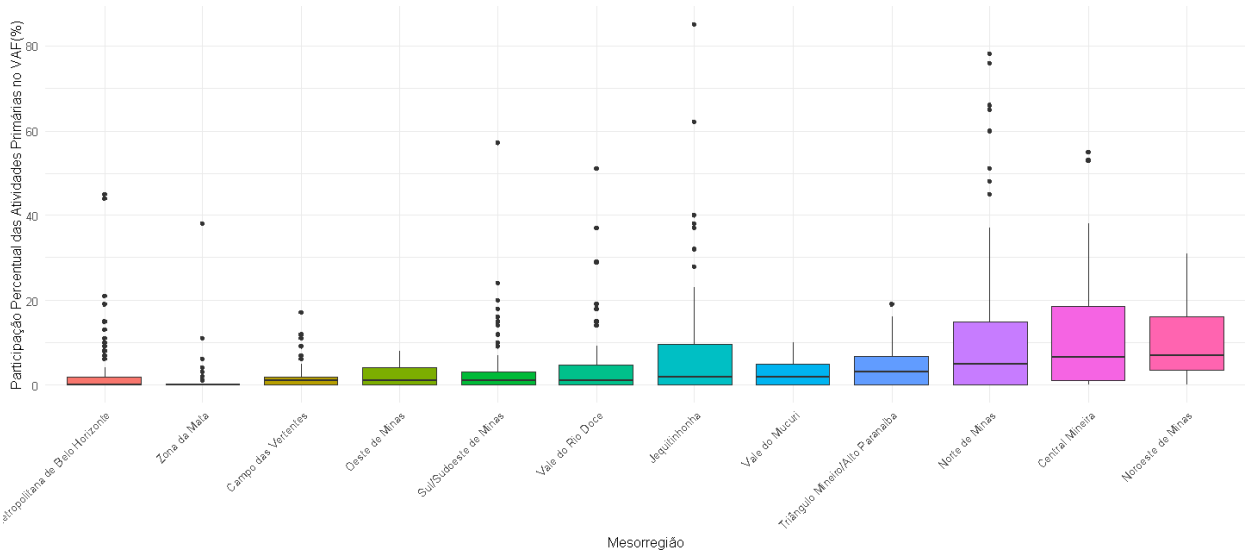


Fonte: IMRS/FJP

Nesse sentido, são examinados a participação das atividades primárias no Valor Adicionado Fiscal (VAF) e a proporção de empregados do setor formal nas atividades primárias em relação à população de 16 a 64 anos.

A leitura conjunta desses indicadores possibilita avaliar tanto o peso do setor primário na geração de riqueza quanto seu papel na absorção da força de trabalho formal, contribuindo para a identificação de distintos padrões de especialização produtiva entre os territórios analisados.

Figura 7: Participação do VAF das Atividades Primárias em Relação ao VAF Total em 2023 por Mesorregião



Fonte: IMRS/FJP

As Figuras 6 e 7, ao representarem a participação do Valor Adicionado Fiscal (VAF) das atividades primárias no VAF total nos anos de 2010 e 2023, oferecem a base empírica para a análise das variáveis X10PEPRI e X2320PEPRI, que expressam a razão entre os empregados formais no setor primário e a população em idade ativa (16 a 64 anos) em cada período. A leitura integrada desses indicadores permite examinar, de forma mais precisa, a articulação entre estrutura produtiva e absorção de mão de obra regional.

Em 2010, a distribuição observada na Figura 6, refletida na variável X10PEPRI, revela uma associação clara entre elevada participação do setor primário no VAF e maiores proporções de emprego formal nesse setor. Mesorregiões como Noroeste de Minas, Norte de Minas, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba e Central Mineira destacam-se nesse contexto, evidenciando estruturas produtivas fortemente ancoradas nas atividades agropecuárias e extrativas. Nesses territórios, o setor primário assume papel central tanto na geração de valor quanto na absorção da força de trabalho, sinalizando menor diversificação econômica e maior dependência de atividades intensivas em recursos naturais.

Em sentido oposto, mesorregiões como a Metropolitana de Belo Horizonte, Zona da Mata e Sul/Sudoeste de Minas apresentam, no mesmo período, baixa participação do VAF primário e, de forma consistente, menores valores da variável X10PEPRI. Tal configuração é compatível com economias mais urbanizadas e diversificadas, nas quais o emprego formal se concentra majoritariamente nos setores industrial e de serviços, reduzindo a relevância relativa do setor primário como empregador.

O cenário de 2023, ilustrado pela Figura 7 e captado pela variável X2320PEPRI, aponta para uma dinâmica mais heterogênea. Observa-se uma maior dispersão dos valores e a presença de outliers elevados em algumas mesorregiões, sugerindo que, embora o setor primário permaneça central em determinados territórios, seu papel no emprego formal passou a se manifestar de maneira menos uniforme. Regiões tradicionalmente agrícolas mantêm, ou mesmo ampliam, sua relevância relativa na absorção de mão de obra primária, enquanto mesorregiões economicamente mais dinâmicas continuam apresentando baixos níveis de emprego nesse setor, mesmo diante de eventuais aumentos no VAF.

A comparação entre X10PEPRI e X2320PEPRI reforça a interpretação de que o setor primário não expandiu seu papel como gerador de emprego de forma homogênea ao longo do período analisado. Esse comportamento é coerente com processos de modernização produtiva, mecanização e ganhos de produtividade, que elevam o valor adicionado sem necessariamente implicar aumento proporcional da ocupação. Assim, os resultados evidenciam a persistência de desigualdades regionais no perfil do emprego primário, reafirmando a especialização produtiva de determinadas mesorregiões e a concentração das oportunidades de trabalho fora do setor primário nas áreas mais urbanizadas e diversificadas de Minas Gerais.

Nos quadros 4 e 5 abaixo, é realizada uma comparação dos municípios das mesorregiões Oeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba para o ano de 2020, com base em seu tamanho populacional. A análise evidencia que o Oeste de Minas apresenta uma estrutura fortemente concentrada em municípios de pequeno porte, com predominância daqueles com até 10 mil habitantes e presença limitada nas faixas populacionais intermediárias. A quase inexistência de municípios de maior porte revela um padrão urbano pouco hierarquizado, caracterizado por centros

locais de baixa capacidade de polarização regional. Esse perfil sugere uma dinâmica socioeconômica mais restrita, na qual a reduzida escala populacional tende a limitar a diversificação produtiva, a oferta de serviços especializados e a atração de fluxos populacionais mais intensos.

Quadro 4 - Lista dos Municípios da Região Oeste por Classe de Tamanho em 2020

Classe Populacional 2020	Municípios	Número de Municípios
A. < 10.000	Aguanil, Camacho, Cana Verde, Conceição do Pará, Córrego Danta, Córrego Fundo, Doloresópolis, Ibituruna, Iguatama, Medeiros, Pains, Passa Tempo, Pedra do Indaiá, Pimenta, Piracema, Santana do Jacaré, São Francisco de Paula, São Roque de Minas, São Sebastião do Oeste, Tapira, Vargem Bonita	21
B. 10.000 a 50.000	Arcos, Bambuí, Bom Sucesso, Candeias, Carmo da Mata, Carmo do Cajuru, Carmópolis de Minas, Cláudio, Cristais, Igaratinga, Itapeçerica, Oliveira, Perdígão, Perdões, Piumhi, Santo Antônio do Amparo, Santo Antônio do Monte, São Gonçalo do Pará	18
C. 50.000 a 100.000	Campo Belo, Formiga, Itaúna	3
D. 100.000 a 250.000	Divinópolis, Nova Serrana	2
	Total Municípios	44

Fonte: Elaboração Própria

Em contraste, o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba apresenta uma distribuição mais equilibrada entre as diferentes classes de tamanho populacional, com presença expressiva de municípios de pequeno e médio porte, além de centros urbanos de maior dimensão demográfica. A ocorrência de municípios nas faixas superiores de população indica uma estrutura urbana mais articulada e hierarquizada, na qual determinados centros exercem papel relevante na organização do espaço regional e na concentração de atividades econômicas. Essa configuração contribui para maior dinamismo socioeconômico, maior capacidade de geração de renda e oferta de serviços, aspectos que se alinham aos padrões observados anteriormente na análise da renda média e das transferências. Assim, a comparação entre as duas mesorregiões reforça a ideia de que o tamanho populacional dos municípios constitui um elemento estrutural fundamental para compreender as desigualdades regionais e as distintas trajetórias de desenvolvimento no território mineiro.

Quadro 5 - Lista dos Municípios da Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba por Classe de Tamanho em 2020

Classe Populacional 2020	Municípios Lista	Num Municípios
A. < 10.000	Abadia dos Dourados, Água Comprida, Araporã, Arapuá, Cachoeira Dourada, Campo Florido, Cascalho Rico, Comendador Gomes, Conquista, Cruzeiro da Fortaleza, Douradoquara, Estrela do Sul, Grupiara, Guimarães, Gurinhata, Indianópolis, Ipiacu, Iraí de Minas, Limeira do Oeste, Matutina, Pedrinópolis, Pirajuba, Pratinha, Romaria, Santa Rosa da Serra, São Francisco de Sales, Tapira, Tiros, União de Minas, Veríssimo	30
B. 10.000 a 50.000	Campina Verde, Campos Altos, Canápolis, Capinópolis, Carmo do Paranaíba, Carneirinho, Centralina, Conceição das Alagoas, Coromandel, Delta, Fronteira, Ibiá, Itapagipe, Iturama, Lagoa Formosa, Monte Alegre de Minas, Monte Carmelo, Nova Ponte, Perdizes, Planura, Prata, Rio Paranaíba, Sacramento, Santa Juliana, Santa Vitória, São Gotardo, Serra do Salitre, Tupaciguara	28
C. 50.000 a 100.000	Frutal, Patrocínio	2
D. 100.000 a 250.000	Araguari, Araxá, Ituiutaba, Patos de Minas	4
E. 250.000 a 500.000	Uberaba	1
F. >= 500.000	Uberlândia	1
	Total Municípios	66

Fonte: Elaboração Própria

Já na Tabela 17 é apresentado um panorama elucidativo das transformações na estrutura das exportações mineiras por mesorregião entre 2010 e 2024, evidenciando alterações tanto nos valores absolutos quanto na participação relativa de cada território no total exportado pelo estado. A leitura desses dados permite identificar movimentos de concentração, desconcentração e emergência de novos polos exportadores no espaço mineiro.

Em 2010, o padrão predominante era de elevada centralização espacial das exportações, com a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte respondendo por 58,75% do total estadual. Esse protagonismo contrastava fortemente com a inserção marginal de mesorregiões como Jequitinhonha, Vale do Mucuri e Central Mineira, cujas participações não ultrapassavam 1%, revelando um comércio exterior fortemente concentrado e pouco disseminado no território.

O cenário observado em 2024 aponta para uma inflexão relevante nesse padrão. Embora a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte permaneça como o principal polo exportador, sua participação relativa recua para 42,48%, acompanhada de uma redução absoluta de 6,37% no valor exportado. Tal movimento sugere um processo de desconcentração parcial das exportações, impulsionado pela ascensão de outras mesorregiões, com destaque para o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, que registra crescimento expressivo de 131,97% e eleva sua participação para 21,28%, consolidando-se como o segundo maior exportador do estado.

Outras regiões do interior também apresentaram desempenhos relevantes no período. O Noroeste de Minas e o Sul/Sudoeste de Minas, com variações positivas de 162,30% e 67,00%, respectivamente, evidenciam o fortalecimento de cadeias produtivas regionais voltadas ao

agronegócio e à indústria de base, ampliando sua inserção no comércio internacional. Em contrapartida, o Vale do Rio Doce apresenta retração tanto em termos absolutos quanto relativos, com queda de 20,22% nas exportações, indicando perda de dinamismo exportador ao longo do período analisado.

Apesar do crescimento agregado das exportações mineiras, que avançaram 29,50% entre 2010 e 2024, a expansão ocorreu de forma desigual entre as mesorregiões. Regiões historicamente menos integradas ao comércio exterior, como Jequitinhonha e Vale do Mucuri, registraram elevadas taxas de crescimento percentual, porém a partir de bases extremamente reduzidas, o que limita seu impacto efetivo sobre o total exportado estadual.

Em síntese, os dados da Tabela 17 revelam uma reconfiguração espacial das exportações em Minas Gerais, marcada pela redução da concentração na mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e pelo ganho de relevância de regiões do interior, especialmente aquelas associadas a atividades primárias e agroindustriais. Ainda assim, persistem disparidades significativas na inserção externa entre as mesorregiões, evidenciando a coexistência de territórios fortemente integrados ao comércio internacional e outros cuja participação permanece periférica.

Tabela 17: Exportações Por Mesorregião em 2010 e 2024

Nome_Meso	Exp 2010 (US\$)	Percentual do Total de Exportações em 2010 (%)	Exp 2024 (US\$)	Percentual do Total de Exportações em 2024 (%)	Var 10/24 (%)
Metropolitana de Belo Horizonte	17.161.513.794	58,75%	16.068.757.319	42,48%	-6,37%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	3.470.176.649	11,88%	8.049.673.406	21,28%	131,97%
Sul/Sudoeste de Minas	3.803.470.752	13,02%	6.351.637.027	16,79%	67,00%
Noroeste de Minas	717.394.778	2,46%	1.881.750.393	4,97%	162,30%
Zona da Mata	994.987.839	3,41%	1.595.307.793	4,22%	60,33%
Vale do Rio Doce	1.412.543.990	4,84%	1.126.959.999	2,98%	-20,22%
Norte de Minas	701.183.974	2,40%	1.117.437.927	2,95%	59,36%
Oeste de Minas	487.913.521	1,67%	486.371.285	1,29%	-0,32%
Central Mineira	143.319.251	0,49%	406.263.207	1,07%	183,47%
Campo das Vertentes	235.911.043	0,81%	329.797.234	0,87%	39,80%
Jequitinhonha	27.142.110	0,09%	235.569.827	0,62%	767,91%
Vale do Mucuri	56.661.783	0,19%	181.560.646	0,48%	220,43%
MG	29.212.219.484	100,00%	37.831.086.063	100,00%	29,50%

Fonte: Comexstat/MDIC

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

3.1 ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS

Considerando o grande número de variáveis levantadas, 62 ou, 31 para cada ano amostral, optou-se por reduzir a dimensionalidade do sistema por meio da técnica conhecida como análise dos componentes principais (ACP). A técnica designada ACP, ou PCA de acordo com o termo em língua inglesa, foi introduzida por Pearson (1901), e aprimorada por Hotelling (1933), por meio de métodos computacionais. Em traço geral, a análise de componentes principais é um método estatístico que tem por finalidade transformar as variáveis originais observadas, reduzindo a dimensão do sistema e mantendo suas características essenciais.

Neste contexto, conforme aduz Mingotti (2005), o objetivo principal da ACP é explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório por meio de combinações lineares das variáveis originais. Tais combinações lineares são as chamadas componentes principais e possuem como propriedade fundamental o fato de não serem correlacionadas entre si. Assim, as informações contidas em p variáveis originais são substituídas pelas informações contidas em $k < p$ componentes principais, de modo a reduzir a dimensão do vetor de covariadas, simplificando o entendimento do problema. Neste contexto a utilização da ACP torna-se necessária quando existem muitas variáveis explicativas relativamente ao número de observações e, quando tais variáveis são altamente correlacionadas (EVERITT, 2005).

A primeira componente principal é formada pela combinação linear

$$y_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1q}X_q \tag{1}$$

cujas variância amostral é a maior entre todas as combinações lineares possíveis. Dado que a variância de y_1 poderia ser inflada artificialmente ao aumentarmos os coeficientes $a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1q}$ (ou seja, o vetor $\mathbf{a}_1$), deve-se colocar uma restrição para que o produto (entre os vetores) $\mathbf{a}_1' \mathbf{a}_1$ seja igual a 1. A segunda componente principal é formada pela combinação linear

$$y_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2q}X_q \tag{2}$$

cujas variância amostral é a segunda maior entre todas as combinações lineares possíveis considerando-se a seguinte restrição: $\mathbf{a}_2' \mathbf{a}_1 = 0$ (tal condição garante que $\mathbf{a}_1$ e $\mathbf{a}_2$ não sejam correlacionados). As componentes principais são assim ordenadas de maneira decrescente em termos de explicação da variância total do sistema.

A solução deste problema de otimização condicionada, conforme Everitt (2005), aponta para que $\mathbf{a}_1$ corresponda ao autovetor da matriz de covariância (ou correlação) amostral associada ao seu maior autovalor. Os outros componentes são derivados a partir do mesmo procedimento de modo que $\mathbf{a}_j$ corresponda ao autovetor da matriz de covariância (ou correlação) amostral associada ao j -ésimo maior autovalor.

Para operacionalizarmos a ACP uma vez que a matriz de covariância populacional é desconhecida, inicialmente estimamos a partir da matriz original de dados X, analisada em p dimensões, uma matriz de covariância (correlação) amostral ($S_{p \times p}$). Sejam $\hat{\lambda}_1, \hat{\lambda}_2, \dots, \hat{\lambda}_p$ os autovalores da matriz $S_{p \times p}$ e, sejam $\hat{a}_1, \hat{a}_2, \dots, \hat{a}_p$, os autovetores correspondentes, então a j-ésima componente principal amostral estimada é definida por: $\hat{y}_j = \hat{a}_{j1}X_1 + \hat{a}_{j2}X_2 + \dots + \hat{a}_{jp}X_p, j = 1, 2, \dots, p$. Segue abaixo algumas das principais propriedades das componentes principais amostrais (MINGOTTI, 2005):

a) A variância estimada de $\hat{y}_j$ é igual a $\hat{\lambda}_j, j = 1, 2, \dots, p$;

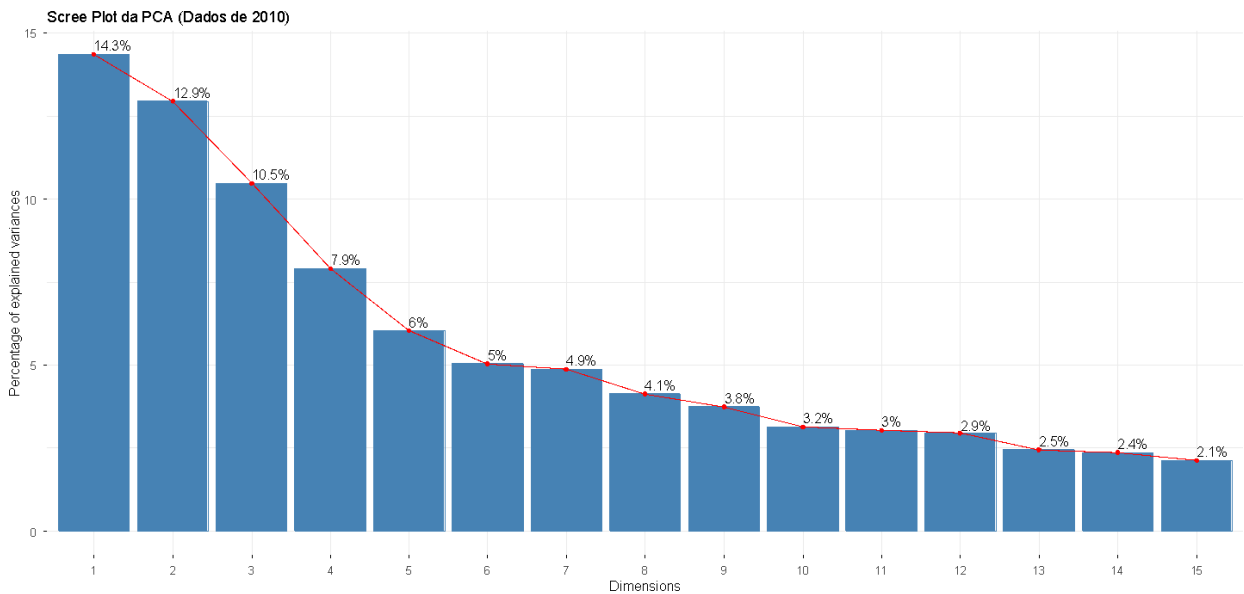
c)
$$\frac{Var(\hat{y}_j)}{Variância_Total_Estimada_de_X} = \frac{\hat{\lambda}_j}{\sum_{i=1}^p \hat{\lambda}_i} \tag{3}.$$

Para que o critério de criação dos clusters obedecesse à critérios sociais e econômicos desconsiderando-se o tamanho populacional dos municípios optamos por considerar 31 variáveis, sendo 20 variáveis de caráter socioeconômico (PVAf, MVAf, ITVAf, CVAf, UPVAf, CVVAf, CAVAf, SVAf, VAFPC, RMSf, XPEPRI, XPEM, XPEPIT, XPEPUP, XPEPCON, XPEPCOM, X10PEPSER, TR, PIBPC, ExpPC), 8 variáveis relacionadas à produção agrícola (Qcafe, Qcana, Qmilho, Qsoja, Rcafe, Rcana, Rmilho, Rsoja) onde Q refere-se à quantidade produzida e R à rentabilidade por hectare, conforme discutido na seção 2.1 e, 3 variáveis referentes à produção animal (Qbov, Qsui, Qgal), conforme discutido na seção 2.2. Foram executadas análises de componentes principais para cada um dos anos censitários e a partir dos resultados da ACP foram realizados uma análise de cluster (a ser detalhada posteriormente) para ambos os anos censitários.

3.2 RESULTADOS DA ACP PARA 2010

A Figura 8 apresenta o gráfico por meio da chamada *scree plot*. Por meio dessa podemos observar que as 15 componentes plotadas explicam em conjunto aproximadamente 86% de toda a variância do sistema.

Figura 8: SScreen Plot – Resultado da ACP dados de 2010



Fonte: Elaboração própria

Utilizando o critério de Kaiser², que estabelece como regra reter as componentes principais cujo autovalor é próximo de 1, consideramos, conforme o Quadro 03 aponta, 11 autovalores que explicaram em conjunto aproximadamente 76% de toda a variância do sistema (Everitt, 2010).

Quadro 6– Autovalores da Análise de Componentes Principais para as Variáveis Referentes à 2010

Ranking	Autovalor	Percentagem da Variância Explicada	Percentagem Acumulada da Variância Explicada
1	4,44	14,33	14,33
2	4,01	12,95	27,28
3	3,25	10,47	37,75
4	2,45	7,91	45,65
5	1,87	6,02	51,68
6	1,56	5,04	56,72
7	1,51	4,88	61,60
8	1,28	4,13	65,73
9	1,16	3,75	69,48
10	0,98	3,16	72,64
11	0,94	3,04	75,68

Fonte: Elaboração Própria

As cargas fatoriais quantificam a correlação entre as variáveis originais e as Componentes Principais (CPs). Assim, quanto mais próximo de 1 se aproximar o valor da carga fatorial, maior a correlação entre a variável observada e a CP. Analogamente quanto mais próximo de menos 1 maior correlação negativa entre a variável observada e a CP.

² A variância total de um conjunto de p variáveis padronizadas (com média zero e desvio-padrão um) é igual a p. Portanto, a variância média explicada por uma única variável é $p/p = 1$. O Critério de Kaiser sugere que uma componente principal só é "significativa" se explicar mais variância do que seria explicado, em média, por uma única variável original. Se o autovalor for menor ou igual a 1, a componente principal explica pouca variância podendo ser considerada um ruído.

No caso da dimensão 1 podemos observar que as variáveis que apresentam a maior carga fatorial são, respectivamente, VAFPC10, PIBPC, RMSF e Rsoja, demonstrando a importância das variáveis que medem a riqueza per capita, renda do setor formal e rentabilidade de soja nessa dimensão. As variáveis relativas à participação de cada setor no emprego e no VAF, assim como produção animal, não apresentam cargas significativas. Por outro lado, a variável referente à participação do comércio varejista no VAF é a que possui maior correlação negativa (-0,59).

Quadro 7 - Cargas Fatoriais – Análise das Cinco Componentes Principais - 2010

Variável	Dimensão 1	Dimensão 2	Dimensão 3	Dimensão 4	Dimensão 5
PIBPC	0,69	-0,13	-0,11	0,29	-0,15
Qcafé	-0,03	0,59	0,12	0,25	0,06
Qcana	0,56	-0,03	0,18	-0,53	-0,04
Qmilho	0,42	0,57	0,43	-0,05	0,07
Qsoja	0,52	0,45	0,42	-0,23	0,09
Rcafé	-0,21	0,70	0,08	0,31	0,12
Rcana	0,30	-0,14	0,19	-0,44	-0,27
Rmilho	0,34	0,70	0,03	0,12	0,19
Rsoja	0,61	0,46	-0,05	-0,19	0,12
Qbov	0,17	0,19	0,36	-0,40	-0,22
Qgal	-0,12	-0,09	0,41	-0,08	-0,22
Qsui	0,20	0,20	0,38	0,10	0,06
CAVAF	-0,26	0,59	-0,07	0,24	0,12
CVAF	-0,07	-0,07	-0,06	0,00	0,12
CVVAF	-0,59	0,04	0,51	0,04	-0,29
ITVAF	0,02	-0,45	0,26	-0,51	0,47
MVAF	0,06	-0,28	0,04	0,52	0,18
PVAF	0,03	0,42	-0,66	-0,29	0,20
SVAF	-0,36	-0,20	0,60	0,12	0,05
TR	0,24	0,24	-0,06	-0,34	-0,08
RMSF	0,69	-0,39	0,22	0,30	0,34
UPVAF	0,47	-0,24	-0,21	0,14	-0,68
VAFPC	0,78	-0,22	-0,24	0,23	-0,27
XPEM	-0,05	0,23	0,12	0,17	0,07
XPEPCOM	0,15	0,26	0,78	0,05	-0,21
XECON	0,28	-0,04	0,27	0,55	0,10
XEPIT	0,08	-0,59	0,33	-0,04	0,39
XPEPRI	0,32	0,15	-0,43	-0,06	0,23
XPEPSE	0,48	-0,14	0,03	0,37	-0,19
XPEPUP	-0,18	-0,11	0,13	0,05	-0,11
ExpPC	0,33	-0,36	0,15	0,03	0,47

Fonte: Elaboração Própria

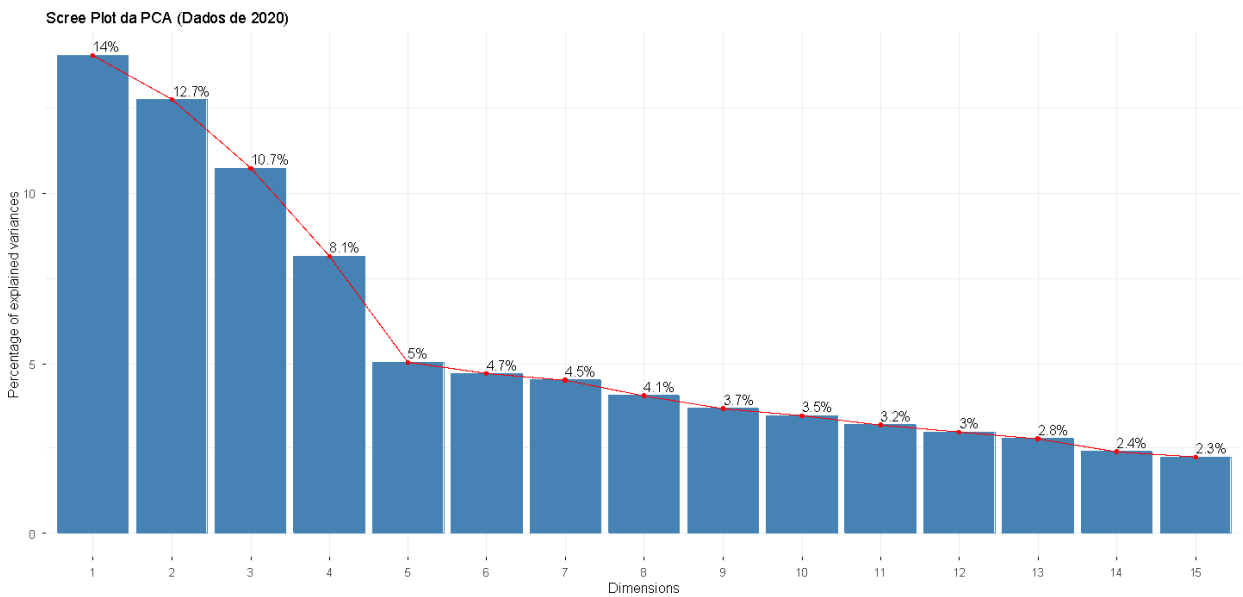
No caso da dimensão 2 destaca-se as variáveis referentes à rentabilidade por hectare, Rcafé e Rmilho, com uma carga de 0,70, enquanto a participação da indústria de transformação na atividade formal (XEPIT) apresenta a maior correlação negativa (-0,59). No caso da dimensão 3 destaca-se a variável referente à participação dos empregos do comércio na população ocupada com uma correlação de 0,78 e, em um sentido inverso a participação das atividades primárias no VAF com uma correlação de -0,66. No caso da dimensão 4 não foram observadas cargas fatoriais acima de 0,6 em valor absoluto. No caso da dimensão 5 destacou-se a variável referente à participação do setor de utilidade pública no VAF com uma correlação de -0,68. Note-se também

que a produção animal não apresentou cargas fatoriais altas em quaisquer uma das 5 dimensões analisadas.

3.3 RESULTADOS DA ACP PARA 2020

A Figura. 10 apresenta o gráfico scree plot referente à Análise de Componentes Principais (ACP) para o ano de 2023. Por meio deste gráfico, observa-se que as 15 componentes principais plotadas explicam, em conjunto, aproximadamente 86% da variância total do sistema, indicando uma boa capacidade de síntese da informação contida nas variáveis originais.

Figura 9: SScreen Plot – Resultado da ACP dados de 2020



Fonte: Elaboração própria

A aplicação do critério de Kaiser, que recomenda a retenção de componentes com autovalores próximos ou superiores a 1, resultou na seleção de 11 componentes principais, conforme apresentado no Quadro 8. Essas componentes explicam aproximadamente 74% da variância total do sistema, valor considerado satisfatório para análises multivariadas em contextos socioeconômicos, nos quais é comum a presença de elevada heterogeneidade entre as variáveis.

Quadro 8 – Autovalores da Análise de Componentes Principais para as Variáveis Referentes à 2023

Ranking	Autovalor	Percentagem da Variância Explicada	Percentagem Acumulada da Variância Explicada
1	4,35	14,04	14,04
2	3,95	12,74	26,77
3	3,33	10,74	37,51
4	2,52	8,14	45,65
5	1,56	5,02	50,66
6	1,45	4,68	55,35
7	1,40	4,51	59,86
8	1,26	4,05	63,91
9	1,14	3,67	67,58
10	1,07	3,46	71,04
11	0,99	3,18	74,23

Fonte: Elaboração Própria

Observa-se que a primeira componente principal apresenta um autovalor de 4,35, sendo responsável por 14,04% da variância total, seguida pela segunda componente, com 12,74%, e pela terceira, com 10,74%. As quatro primeiras componentes explicam conjuntamente cerca de 45,65% da variância, evidenciando a concentração de informação nas primeiras dimensões.

No caso da Dimensão 1, destacam-se as variáveis Qmilho (0,84), Qsoja (0,78) e Qsui (0,68), além de XPEPCOM (0,57) e Rsoja (0,46), indicando que essa dimensão está fortemente associada à produção agrícola, especialmente de grãos, e à dinâmica do emprego no comércio, refletindo um eixo relacionado à atividade produtiva agropecuária e sua articulação com o setor comercial. Não se observam cargas fatoriais negativas expressivas nessa dimensão.

Na Dimensão 2, as maiores cargas fatoriais positivas são observadas para ITVAF (0,62), XPEPIT (0,62), Rcana (0,55) e RMSF (0,52), sugerindo uma associação dessa dimensão com a atividade industrial, renda do setor formal e rentabilidade agrícola, especialmente da cana-de-açúcar. Em sentido oposto, destacam-se as cargas negativas de CAVAF (-0,57), SVAF (-0,58) e Rcafe (-0,54), indicando uma relação inversa com a participação do comércio e serviços no VAF e com a rentabilidade do café.

A Dimensão 3 é fortemente marcada pelas variáveis VAFPC (0,81), RMSF (0,49) e SVAF (0,41), evidenciando um eixo associado à geração de valor adicionado per capita, à renda do trabalho formal e à participação do setor de serviços. Em contrapartida, observa-se uma correlação negativa relevante com CVVAF (-0,79) e Qgal (-0,42), indicando oposição entre riqueza per capita e a participação do comércio varejista e da produção avícola.

No caso da Dimensão 4, destacam-se as variáveis XPEPCON (0,65), MVAF (0,46) e ExpPC (0,50), sugerindo uma associação com a atividade da construção, manufatura e exportações per capita. Em sentido negativo, observa-se a variável TR (-0,57), indicando uma relação inversa entre essa dimensão e a taxa de rotatividade do mercado de trabalho.

Por fim, na Dimensão 5, a variável que apresenta maior destaque é UPVAF (-0,65), indicando forte correlação negativa com a participação do setor de utilidade pública no valor adicionado. Também se observam cargas positivas relevantes para ITVAF (0,44), ExpPC (0,42) e XPEPCON (0,33), sugerindo que essa dimensão está associada à estrutura produtiva industrial e ao desempenho externo da economia local.

Importante ressaltar que com exceção da produção de suínos no que se refere à dimensão 1, as variáveis relacionadas à produção animal não apresentaram cargas fatoriais elevadas de forma consistente nas cinco dimensões analisadas, indicando menor relevância estrutural dessas atividades na explicação da variância total do sistema no ano de 2023.

Quadro 9 - Cargas Fatoriais – Análise das Cinco Componentes Principais - 2023

Variável	Dimensão 1	Dimensão 2	Dimensão 3	Dimensão 4	Dimensão 5
PIBPC	0,19	0,49	0,53	0,31	-0,32
Qcafe	0,49	-0,44	0,02	0,22	-0,03
Qcana	0,29	0,50	0,15	-0,42	0,03
Qmilho	0,84	0,04	0,06	-0,11	-0,01
Qsoja	0,78	0,20	0,11	-0,31	0,00
Rcafe	0,39	-0,54	-0,02	0,06	-0,16
Rcana	0,21	0,55	0,03	-0,38	-0,18
Rmilho	0,32	-0,42	0,09	0,27	0,02
Rsoja	0,46	-0,25	0,25	-0,26	-0,29
Qbov	0,47	0,22	-0,06	-0,39	0,24
Qgal	0,36	0,19	-0,42	0,06	0,25
Qsui	0,68	0,13	-0,23	-0,06	0,18
CAVAF	0,39	-0,57	-0,17	0,12	-0,14
CVAF	-0,03	-0,10	-0,01	0,03	-0,08
CVVAF	0,08	-0,10	-0,79	0,15	-0,07
ITVAF	-0,20	0,62	-0,20	-0,18	0,44
MVAF	-0,16	0,08	0,09	0,46	0,10
PVAF	0,37	-0,37	0,15	-0,13	0,25
SVAF	0,04	-0,58	0,41	-0,28	-0,02
TR	-0,13	-0,19	0,31	-0,57	0,14
RMSF	0,27	0,52	0,49	0,30	0,10
UPVAF	-0,04	0,29	0,14	0,21	-0,65
VAFPC	0,14	0,30	0,81	0,05	-0,11
XPEM	0,09	0,01	0,05	-0,04	-0,09
XPEPCOM	0,57	0,17	-0,50	0,16	-0,16
X2PEPCON	0,32	0,01	0,31	0,65	0,33
XPEPIT	-0,15	0,62	-0,15	0,25	-0,02
XPEPRI	0,08	-0,13	0,47	-0,11	0,25
XPEPSER	0,60	0,37	-0,35	0,16	-0,12
XPEPUP	-0,04	0,17	-0,07	-0,10	0,04
ExpPC	0,21	-0,07	0,29	0,50	0,42

Fonte: Elaboração Própria

3.4 ANÁLISE DE CLUSTER PARA 2010

Após realizar a análise de componentes principais, que nos permitiu não só reduzir a dimensão do modelo para facilitar a compreensão das relações entre as covariadas, mas também gerar componentes, que pela sua natureza são não correlacionados, iremos agora utilizar tais componentes para separar os municípios em grupos de similaridade de acordo com a análise de cluster.

A análise de cluster compreende um conjunto de técnicas que busca formar grupos (clusters) a partir de um conjunto de dados. Tais grupos serão formados a partir da similaridade entre os elementos que pertencem ao mesmo grupo. Conforme aponta Kassambara (2017) o método K-means é o algoritmo mais comumente utilizado para particionar um conjunto de dados em um conjunto de k grupos (ou seja, k clusters), onde k representa o número de grupos pré-especificados pelo analista. Tal método classifica objetos em múltiplos grupos (ou seja, clusters), de forma que os objetos dentro do mesmo cluster sejam os mais semelhantes possíveis (ou seja, alta similaridade intra-classe), enquanto os objetos de clusters diferentes sejam o mais diferentes

possíveis (ou seja, baixa similaridade inter-classe). Nesse contexto cada cluster é representado pelo seu centróide, que corresponde à média dos pontos atribuídos ao cluster.

O primeiro passo para formar um agrupamento do tipo k-means é indicar o número de grupos (k) que serão gerados na solução final. O algoritmo começa selecionando aleatoriamente os objetos do conjunto de dados para servir como os centros iniciais dos grupos. Os objetos selecionados também são conhecidos como médias de agrupamento ou centróides. Em seguida, cada um dos objetos restantes é atribuído ao seu centróide mais próximo, usando-se como medida a distância euclidiana entre o objeto e a média do agrupamento. Esse passo é chamado de "passo de atribuição de agrupamento". Após o passo de atribuição, o algoritmo calcula o novo valor médio de cada grupo. Depois que os centros foram recalculados, cada observação é verificada novamente para ver se pode estar mais próxima de um grupo diferente. Todos os objetos são atribuídos novamente usando as médias de agrupamento atualizadas.

A distância entre duas observações distintas pode ser calculada pela distância euclidiana, ou:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} \tag{4},$$

onde:

x_i corresponde ao valor observado da variável i para o elemento x da amostra e ,
 y_i corresponde ao valor observado da variável i para o elemento y da amostra.

Para efeito de medida as variáveis são padronizadas, isto é, os valores das variáveis podem ser considerados como z “scores”, por exemplo:

$$z_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{s} \tag{5},$$

sendo s o desvio padrão amostral.

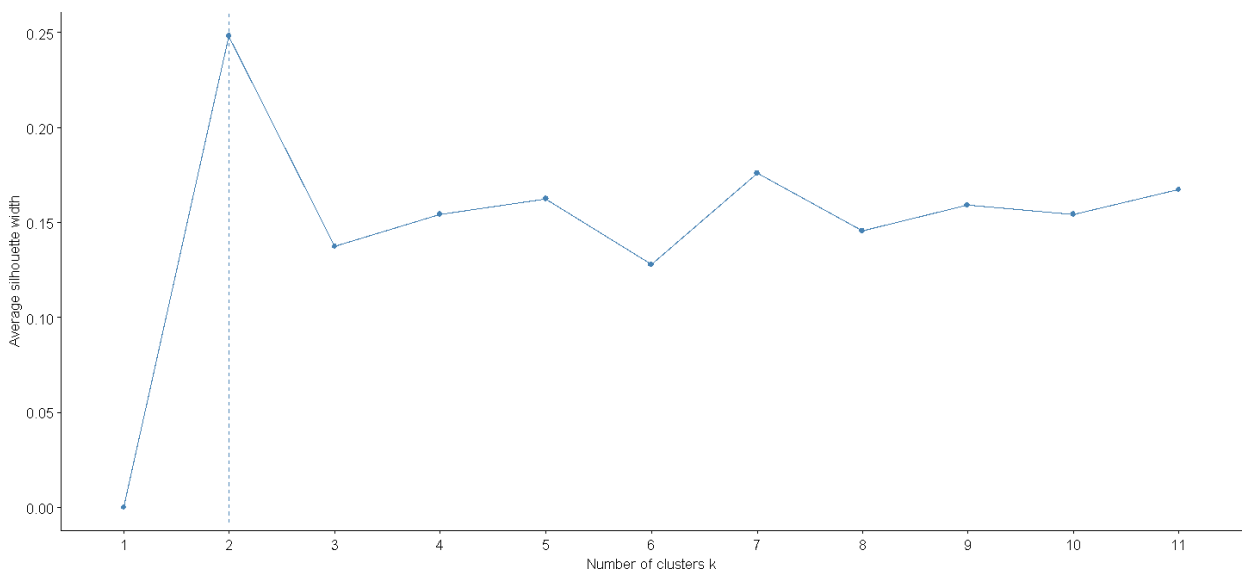
Um ponto crítico na análise de cluster diz respeito à escolha do número de grupos, o que pode ser feito por meio de um gráfico de silhueta (*silhouette analysis*) como abaixo. O gráfico de silhueta exhibe, visualmente, uma medida da proximidade de cada ponto em um *cluster* em relação aos pontos dos *clusters* vizinhos. Para cada observação i , a largura da silhueta (s_i) é calculada em três passos sequenciais. O primeiro passo calcula a dissimilaridade média a_i entre a observação i e todos os outros pontos que pertencem ao seu próprio *cluster*. Em seguida, para todos os outros *clusters* C aos quais i não pertence, é calculada a dissimilaridade média $d(i,C)$, de i para todas as observações em C . O menor desses valores $d(i,C)$ é definido como $b_i = \min d(i,C)$. O valor de b_i representa a dissimilaridade entre i e seu *cluster* “vizinho”, ou seja, o mais próximo ao qual não pertence. Finalmente, a largura da silhueta da observação i é determinada pela fórmula (KASSAMBARA, 2017):

$$s_i = (b_i - a_i) / \max(a_i, b_i)$$

(6)

A interpretação da largura da silhueta é direta: observações com um s_i grande (próximo de 1) estão muito bem agrupadas; um s_i pequeno (em torno de 0) significa que a observação está situada entre dois *clusters*, indicando uma alocação ambígua; e observações com um s_i negativo provavelmente estão colocadas no *cluster* errado. Sendo assim, a maior altura média da silhueta determina o número de grupos a ser escolhido (MARTINS e PEREIRA, 2004). Nesse contexto, conforme a Figura 10 iremos proceder a análise de cluster mediante à escolha de 2 grupos.

Figura 10- Número de Grupos a serem Escolhidos de Acordo com o Critério da silhueta-2010



Fonte Elaboração Própria

Quadro 10 – Lista dos Municípios, Microrregião e Mesorregião – Cluster 1 2010

Município	Microrregião	Mesorregião
Abadia dos Dourados	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Aguanil	Campo Belo	Oeste de Minas
Arapuá	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Arcos	Formiga	Oeste de Minas
Bambuí	Piuí	Oeste de Minas
Bom Sucesso	Oliveira	Oeste de Minas
Camacho	Formiga	Oeste de Minas
Campo Belo	Campo Belo	Oeste de Minas
Campos Altos	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Cana Verde	Campo Belo	Oeste de Minas
Candeias	Campo Belo	Oeste de Minas
Carmo da Mata	Oliveira	Oeste de Minas
Carmo do Cajuru	Divinópolis	Oeste de Minas
Carmo do Paranaíba	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Carmópolis de Minas	Oliveira	Oeste de Minas
Cascalho Rico	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Centralina	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Cláudio	Divinópolis	Oeste de Minas
Coromandel	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Córrego Danta	Piuí	Oeste de Minas
Córrego Fundo	Formiga	Oeste de Minas
Cristais	Campo Belo	Oeste de Minas

Cruzeiro da Fortaleza	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Divinópolis	Divinópolis	Oeste de Minas
Doresópolis	Piuí	Oeste de Minas
Douradoquara	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Formiga	Formiga	Oeste de Minas
Grupiara	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Guimarânia	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Gurinhata	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Ibituruna	Oliveira	Oeste de Minas
Igaratinga	Divinópolis	Oeste de Minas
Ipiaçu	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Iraí de Minas	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Itapecerica	Formiga	Oeste de Minas
Itaúna	Divinópolis	Oeste de Minas
Ituiutaba	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Lagoa Formosa	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Matutina	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Medeiros	Piuí	Oeste de Minas
Monte Carmelo	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Nova Serrana	Divinópolis	Oeste de Minas
Oliveira	Oliveira	Oeste de Minas
Pains	Formiga	Oeste de Minas
Passa Tempo	Oliveira	Oeste de Minas
Patos de Minas	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Patrocínio	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Pedra do Indaiá	Formiga	Oeste de Minas
Perdigão	Divinópolis	Oeste de Minas
Perdões	Campo Belo	Oeste de Minas
Pimenta	Formiga	Oeste de Minas
Piracema	Oliveira	Oeste de Minas
Piumhi	Piuí	Oeste de Minas
Pratinha	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Rio Paranaíba	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Romaria	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Santana do Jacaré	Campo Belo	Oeste de Minas
Santa Rosa da Serra	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Santo Antônio do Amparo	Oliveira	Oeste de Minas
Santo Antônio do Monte	Divinópolis	Oeste de Minas
São Francisco de Paula	Oliveira	Oeste de Minas
São Gonçalo do Pará	Divinópolis	Oeste de Minas
São Gotardo	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
São Roque de Minas	Piuí	Oeste de Minas
São Sebastião do Oeste	Divinópolis	Oeste de Minas
Serra do Salitre	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Tapiraí	Piuí	Oeste de Minas
Tiros	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Vargem Bonita	Piuí	Oeste de Minas
Total de Municípios		69

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 11 – Lista dos Municípios, Microrregião e Mesorregião – Cluster 2 2010

Município	Microrregião	Mesorregião
Água Comprida	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Araguari	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Araporã	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Araxá	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Cachoeira Dourada	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Campina Verde	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Campo Florido	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Canápolis	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Capinópolis	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Carneirinho	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Comendador Gomes	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Conceição das Alagoas	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Conceição do Pará	Divinópolis	Oeste de Minas
Conquista	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Delta	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Estrela do Sul	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Fronteira	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Frutal	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Ibiá	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Iguatama	Piuiú	Oeste de Minas
Indianópolis	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Itapagipe	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Iturama	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Limeira do Oeste	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Monte Alegre de Minas	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Nova Ponte	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Pedrinópolis	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Perdizes	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Pirajuba	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Planura	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Prata	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Sacramento	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Santa Juliana	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Santa Vitória	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
São Francisco de Sales	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Tapira	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Tupaciguara	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Uberaba	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Uberlândia	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
União de Minas	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Veríssimo	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba
Total de Municípios	41	

Fonte: Elaboração Própria

A distinção entre os clusters identificados não se limita a diferenças pontuais em valores médios, mas revela formas distintas de organização econômica. O que está em discussão não é apenas quanto se produz ou quanto se gera de renda, mas como a estrutura produtiva condiciona a capacidade de transformar atividade econômica em valor, renda e inserção externa.

Esse aspecto torna-se particularmente evidente quando se observam indicadores agregados de desempenho econômico. O PIB per capita e o valor adicionado fiscal per capita apresentam médias substancialmente mais elevadas no cluster 2, sugerindo uma base econômica mais robusta e maior eficiência na geração de riqueza. Essa diferença não se restringe ao plano agregado: a renda média do setor formal também é superior nesse grupo, indicando que o dinamismo econômico se reflete diretamente nas condições de remuneração do trabalho. A esse conjunto soma-se o desempenho das exportações per capita, significativamente mais elevado no cluster 2, o que aponta para maior integração aos mercados externos e maior capacidade de inserção em cadeias produtivas mais amplas.

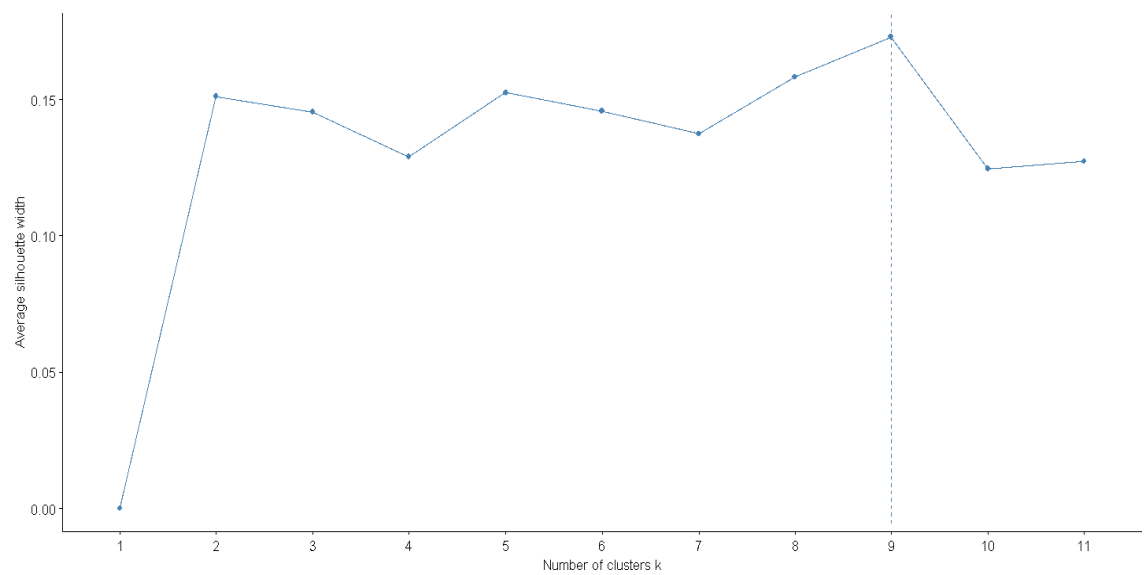
No plano da produção física, esse padrão se reforça, embora não de forma homogênea. O cluster 2 apresenta médias superiores para a produção de milho e soja, bem como para diferentes segmentos da pecuária, o que sugere maior escala produtiva e maior intensidade do uso do território. No entanto, essa superioridade quantitativa não se reproduz de maneira uniforme em todas as atividades. A produção de café constitui um caso ilustrativo: embora o volume produzido ($Q_{\text{café}}$) seja maior no cluster 1, a rentabilidade do café ($R_{\text{café}}$) é superior no cluster 2. Esse descompasso entre quantidade produzida e retorno econômico desloca o foco da análise da produção em si para os mecanismos de eficiência, produtividade e comercialização, sugerindo que a vantagem competitiva do cluster 2 reside menos na especialização produtiva e mais na forma como a produção é economicamente organizada.

Essa leitura é aprofundada quando se considera a composição do valor adicionado setorial. Variáveis associadas à indústria de transformação, à manufatura e ao setor de utilidade pública apresentam médias mais elevadas no cluster 2, indicando uma estrutura produtiva mais diversificada e menos dependente de atividades primárias. Em contraste, as variáveis relacionadas à participação setorial do emprego formal exibem diferenças menos expressivas entre os clusters, sugerindo que a distinção entre os grupos não está fundamentalmente na alocação do trabalho entre setores, mas na capacidade desses setores de gerar valor e renda.

Dessa forma, a análise comparativa dos agrupamentos aponta para dois padrões econômicos qualitativamente distintos. De um lado, um cluster no qual a produção física, em especial em atividades específicas como o café, assume maior protagonismo, mas com menor capacidade de conversão em renda e valor agregado. De outro, um cluster caracterizado por maior diversificação produtiva, maior eficiência econômica e maior inserção externa, no qual a produção se traduz de maneira mais consistente em riqueza. Assim, mais do que contrastar níveis médios de variáveis isoladas, a análise evidencia diferenças estruturais na forma como as economias locais operam e se articulam com mercados mais amplos.

3.5 ANÁLISE DE CLUSTER PARA 2024

Figura 11: Número de Grupos a Serem Escolhidos de Acordo com o Critério da silhueta-2024.



Fonte: Elaboração Própria

Dando continuidade à análise, os componentes principais estimados foram novamente utilizados como insumo para a aplicação da análise de cluster referente ao ano de 2024. Conforme ilustrado na Figura 11, a avaliação do número ótimo de grupos por meio do critério da silhueta indica que o maior valor médio é obtido quando $k = 9$.

Esse resultado sugere que a partição em nove clusters apresenta a melhor combinação entre coesão interna e separação entre os grupos, configurando-se como a solução mais adequada para a estrutura dos dados em 2024. Assim, a análise subsequente será conduzida considerando-se essa configuração, permitindo a identificação de padrões e diferenças entre os municípios ao longo do período analisado.

Quadro 12 - Lista dos Municípios, Microrregião e Mesorregião – Cluster 2023

Nome do Município	Nome da Microrregião	Nome da _Mesorregião	Cluster
Araporã	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1
Fronteira	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1
Indianópolis	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1
Tapira	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1
Uberlândia	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2
Serra do Salitre	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	3
Comendador Gomes	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4
Rio Paranaíba	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	4
Água Comprida	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Campina Verde	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Campo Florido	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Canápolis	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Capinópolis	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5

Carneirinho	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Centralina	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Conquista	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Doresópolis	Piuí	Oeste de Minas	5
Douradoquara	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Frutal	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Gurinhata	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Iguatama	Piuí	Oeste de Minas	5
Ipiaçu	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Itapagipe	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Ituiutaba	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Iturama	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Limeira do Oeste	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Pirajuba	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Planura	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Prata	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Santa Vitória	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
São Francisco de Sales	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
União de Minas	Frutal	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Veríssimo	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	5
Bambuí	Piuí	Oeste de Minas	6
Bom Sucesso	Oliveira	Oeste de Minas	6
Campo Belo	Campo Belo	Oeste de Minas	6
Cana Verde	Campo Belo	Oeste de Minas	6
Candeias	Campo Belo	Oeste de Minas	6
Carmo do Paranaíba	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	6
Córrego Danta	Piuí	Oeste de Minas	6
Cristais	Campo Belo	Oeste de Minas	6
Formiga	Formiga	Oeste de Minas	6
Monte Carmelo	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	6
Oliveira	Oliveira	Oeste de Minas	6
Patrocínio	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	6
Perdões	Campo Belo	Oeste de Minas	6
Pimenta	Formiga	Oeste de Minas	6
Piumhi	Piuí	Oeste de Minas	6
Santo Antônio do Amparo	Oliveira	Oeste de Minas	6
São Francisco de Paula	Oliveira	Oeste de Minas	6
São Gotardo	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	6
São Roque de Minas	Piuí	Oeste de Minas	6
Abadia dos Dourados	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Aguanil	Campo Belo	Oeste de Minas	7
Cachoeira Dourada	Ituiutaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Camacho	Formiga	Oeste de Minas	7
Campos Altos	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Cascalho Rico	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Cruzeiro da Fortaleza	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Estrela do Sul	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Grupiara	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Guimarânia	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Ibituruna	Oliveira	Oeste de Minas	7
Iraí de Minas	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Medeiros	Piuí	Oeste de Minas	7
Pedrinópolis	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Pratinha	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Romaria	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Santa Rosa da Serra	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7
Tapiraí	Piuí	Oeste de Minas	7
Tiros	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7

Vargem Bonita	Piuí	Oeste de Minas	7
Araguari	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Conceição das Alagoas	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Coromandel	Patrocínio	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Ibiá	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Lagoa Formosa	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Monte Alegre de Minas	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Nova Ponte	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Patos de Minas	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Perdizes	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Sacramento	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Santa Juliana	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Tupaciguara	Uberlândia	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Uberaba	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	8
Arapuá	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	9
Araxá	Araxá	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	9
Arcos	Formiga	Oeste de Minas	9
Carmo da Mata	Oliveira	Oeste de Minas	9
Carmo do Cajuru	Divinópolis	Oeste de Minas	9
Carmópolis de Minas	Oliveira	Oeste de Minas	9
Cláudio	Divinópolis	Oeste de Minas	9
Conceição do Pará	Divinópolis	Oeste de Minas	9
Córrego Fundo	Formiga	Oeste de Minas	9
Delta	Uberaba	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	9
Divinópolis	Divinópolis	Oeste de Minas	9
Igaratinga	Divinópolis	Oeste de Minas	9
Itapecerica	Formiga	Oeste de Minas	9
Itaúna	Divinópolis	Oeste de Minas	9
Matutina	Patos de Minas	Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	9
Nova Serrana	Divinópolis	Oeste de Minas	9
Pains	Formiga	Oeste de Minas	9
Passa Tempo	Oliveira	Oeste de Minas	9
Pedra do Indaiá	Formiga	Oeste de Minas	9
Perdigão	Divinópolis	Oeste de Minas	9
Piracema	Oliveira	Oeste de Minas	9
Santana do Jacaré	Campo Belo	Oeste de Minas	9
Santo Antônio do Monte	Divinópolis	Oeste de Minas	9
São Gonçalo do Pará	Divinópolis	Oeste de Minas	9
São Sebastião do Oeste	Divinópolis	Oeste de Minas	9

Fonte: Elaboração Própria

A análise dos dados permite compreender de forma mais detalhada como os clusters regionais se diferenciam em termos de estrutura produtiva agropecuária, capacidade de geração de valor e desempenho econômico médio. Os indicadores considerados abrangem tanto variáveis de produção agrícola e pecuária quanto medidas sintéticas de riqueza, como o Produto Interno Bruto per capita e o Valor Adicionado Fiscal per capita, possibilitando uma leitura integrada das dinâmicas territoriais. Os resultados indicam que parte relevante das diferenças entre os clusters está associada à forma como a produção agropecuária se articula com a geração de valor econômico. Em alguns casos, observa-se elevada produção física acompanhada por níveis expressivos de renda e valor agregado. Em outros, volumes produtivos mais modestos coexistem com desempenho econômico relativamente elevado, sugerindo maior eficiência produtiva ou presença de atividades complementares à base primária.

Quadro 13 - Médias por Cluster em 2023

Variável	M1*	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
PIBPC20	118.751,00	53.834,00	52.166,00	51.563,00	41.898,12	26.041,89	31.289,10	48.120,31	35.189,64
Qcafe24	4.558,50	883,00	24.270,00	22.739,00	142,33	11.441,58	4.838,83	5.597,85	852,92
Qcana24	315.725,67	1.288.000,00	NA	345.550,00	1.564.366,80	55.703,06	13.433,56	1.792.614,33	46.711,05
Qmilho24	18.449,75	194.500,00	66.000,00	38.400,00	11.632,00	25.900,16	15.402,45	88.768,62	3.986,08
Qsoja24	23.873,75	249.900,00	52.200,00	24.491,00	40.320,00	23.531,63	14.418,05	153.464,77	9.828,78
Rcafe24	1.890,00	1.920,00	1.517,00	1.680,00	1.562,33	1.590,42	1.954,67	1.962,54	1.505,83
Rcana24	82.334,33	80.000,00	NA	66.728,50	76.179,20	50.529,41	55.333,33	72.750,00	53.000,00
Rmilho24	6.623,75	7.780,00	6.600,00	7.256,00	5.144,36	6.318,58	6.542,70	6.001,62	5.496,40
Rsoja24	3.315,75	4.097,00	3.600,00	3.380,00	3.136,26	3.555,47	3.503,16	3.525,15	3.501,22
Qbov22	18.202,75	209.213,00	57.254,00	71.279,00	105.834,32	51.166,68	27.109,05	112.295,62	29.906,56
Qgal22	2.957,50	1.313.450,00	3.000,00	35.000,00	12.832,20	18.135,79	3.892,37	38.827,69	128.354,80
Qsui22	2.719,75	633.885,00	13.547,00	2.273,50	9.766,44	20.330,00	2.631,25	67.380,31	7.562,76
CAVAF23	3,50	18,00	19,00	14,50	4,76	20,74	13,75	10,46	6,60
CVAF23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,60	0,00	0,08
CVVAF23	2,75	11,00	3,00	2,50	4,16	13,32	3,85	5,15	9,20
ITVAF23	12,75	53,00	14,00	27,00	48,68	21,53	22,80	35,31	50,80
MVAF23	12,25	0,00	4,00	0,00	0,04	0,89	0,60	0,23	7,96
PVAF23	0,50	4,00	7,00	17,50	2,60	3,63	4,30	4,85	1,28
SVAF23	20,75	12,00	51,00	36,00	32,44	34,74	51,65	38,00	19,00
RMSF23	3.598,25	3.406,00	3.841,00	2.741,50	2.792,12	2.259,42	2.381,20	2.728,08	2.593,60
UPVAF23	47,25	2,00	3,00	3,00	7,00	5,11	2,35	6,00	5,20
VAFPC23	215.142,75	59.293,00	122.923,00	127.872,00	101.457,88	34.028,05	86.229,60	100.197,62	53.304,80
X2320PEM	0,07	0,00	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
X2320PEPCOM	0,04	0,10	0,06	0,04	0,04	0,07	0,03	0,07	0,06
X2320PEPCON	0,05	0,03	0,26	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01
X2320PEPIT	0,11	0,06	0,02	0,02	0,09	0,06	0,02	0,08	0,18
X2320PEPRI	0,08	0,01	0,19	1,01	0,09	0,06	0,10	0,10	0,03
X2320PEPSER	0,11	0,26	0,05	0,04	0,05	0,08	0,02	0,09	0,08
X2320PEPUP	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TR23	29,50	30,00	25,00	24,00	45,84	32,11	43,85	36,38	26,68
Exp24PC	18.046,32	1.104,56	0,00	153,36	4.066,69	703,33	25,66	2.694,25	2.785,91

*M1 corresponde à média observada a partir dos municípios pertencentes ao cluster 1 e assim sucessivamente até o cluster 9.

Fonte: Elaboração Própria

A presença de clusters com número reduzido de municípios revela, de maneira bastante eloquente, a existência de configurações produtivas extremamente específicas, que não se reproduzem com facilidade no conjunto do território analisado. Esses agrupamentos funcionam como verdadeiros enclaves econômicos, nos quais fatores históricos, locais e estruturais se combinam de forma singular, gerando padrões produtivos que destoam da média regional. O cluster M2, composto exclusivamente por Uberlândia, representa o caso mais emblemático dessa singularidade. A condição de município isolado no agrupamento não é aleatória, mas resultado direto de sua posição hierárquica na rede urbana regional e de seu papel como polo logístico, industrial e de serviços. Uberlândia concentra infraestrutura de transporte altamente desenvolvida, atuando como entroncamento rodoviário estratégico, além de abrigar centros de distribuição, parques industriais e cadeias agroindustriais completas, sobretudo ligadas à avicultura e à suinocultura. A elevada produção de proteína animal, associada a serviços logísticos sofisticados e à presença de instituições de ensino superior e centros tecnológicos, cria um ambiente econômico

cuja complexidade não encontra correspondência nos municípios vizinhos, explicando sua separação estatística no processo de clusterização. Trata-se, portanto, de um território cuja dinâmica extrapola a lógica primária de produção agropecuária, incorporando etapas avançadas de processamento, armazenagem e comercialização, o que o distancia estruturalmente do restante da amostra.

Situação semelhante, embora sob outra lógica produtiva, observa-se no cluster M3, formado exclusivamente por Serra do Salitre. Nesse caso, o isolamento do município decorre não de sua centralidade urbana, mas da especificidade de sua base produtiva, marcada por uma combinação singular entre produção de milho, bovinocultura e elevados níveis de geração de valor, expressos por um VAF per capita superior a R\$ 122 mil. Serra do Salitre apresenta uma estrutura econômica relativamente equilibrada, na qual diferentes atividades agropecuárias se articulam de forma eficiente, permitindo a manutenção de patamares elevados de renda sem dependência excessiva de uma única cadeia produtiva. Essa combinação particular de diversificação com alto desempenho econômico não se reproduz com a mesma intensidade em outros municípios da região, o que explica sua separação em um cluster próprio. O isolamento, nesse caso, reflete a capacidade local de integrar produção agrícola, pecuária e agregação de valor de maneira relativamente autônoma, evidenciando um padrão produtivo que foge tanto da especialização extrema quanto da baixa complexidade econômica.

O cluster M1, composto por Araporã, Fronteira, Indianópolis e Tapira, também se caracteriza por um número reduzido de municípios, o que indica que seu padrão produtivo é restrito a territórios muito específicos. Esses municípios compartilham uma forte especialização na produção de cana-de-açúcar, com volumes elevados e alto nível de capitalização do setor produtivo. Araporã e Fronteira, localizados em áreas estratégicas do Triângulo Mineiro, apresentam forte inserção na cadeia sucroenergética, com presença de usinas, logística estruturada e integração com mercados externos. Indianópolis, por sua vez, beneficia-se da proximidade com Uberlândia, aproveitando externalidades positivas ligadas à infraestrutura e à circulação de mercadorias, enquanto Tapira combina a produção canavieira com outras atividades minerais e agropecuárias. O elevado PIB per capita e o VAF per capita extremamente altos indicam que esses municípios operam em um patamar produtivo superior à média regional, sustentado por investimentos intensivos em tecnologia, mecanização e gestão empresarial do agronegócio. O caráter “isolado” do cluster M1 decorre justamente dessa elevada sofisticação produtiva, que não se encontra disseminada de forma homogênea no território, permanecendo concentrada em poucos municípios com vantagens locais e histórico de investimentos.

Já o cluster M4, formado apenas por Comendador Gomes e Rio Paranaíba, representa um arranjo produtivo intermediário, no qual a cana-de-açúcar mantém papel central, mas convive de forma mais equilibrada com a bovinocultura. Comendador Gomes, inserido na microrregião de Frutal, apresenta forte vocação agrícola, beneficiando-se da proximidade com polos canavieiros consolidados, enquanto Rio Paranaíba, localizado na microrregião de Patos de Minas, articula produção agrícola com pecuária, compondo uma base produtiva mais diversificada. A singularidade desse cluster está justamente na combinação entre especialização e diversificação, em proporções específicas que não se repetem nos demais municípios analisados. O isolamento estatístico de M4 reflete a existência de um modelo produtivo híbrido, que não se encaixa

plenamente nem nos clusters fortemente especializados em cana, nem naqueles marcados por maior diversificação econômica.

Esses clusters de baixa cardinalidade revelam, portanto, que o processo de clusterização não apenas agrupa municípios semelhantes, mas também evidencia trajetórias de desenvolvimento profundamente diferenciadas. O isolamento de determinados municípios não deve ser interpretado como fragilidade, mas como expressão de especificidades estruturais, sejam elas associadas à centralidade urbana, à sofisticação logística, à eficiência produtiva ou à combinação singular de atividades econômicas. Assim, Uberlândia se isola pela complexidade de sua economia urbana e industrial; Serra do Salitre pela eficiência de sua base agropecuária diversificada; Araporã, Fronteira, Indianópolis e Tapira pela alta capitalização da cadeia sucroenergética; e Comendador Gomes e Rio Paranaíba pela configuração híbrida de suas atividades. Em conjunto, esses casos ilustram como a heterogeneidade territorial se manifesta não apenas na escala da produção, mas, sobretudo, na qualidade da articulação entre setores, no grau de inserção em cadeias produtivas e na capacidade de geração de valor local, reforçando a ideia de que o desenvolvimento regional se estrutura a partir de trajetórias múltiplas, desiguais e profundamente enraizadas nas especificidades de cada território.

Nos clusters de maior cardinalidade, a heterogeneidade interna tende a ser mais elevada, o que reduz a possibilidade de leitura município a município e desloca a análise para padrões estruturais mais amplos. O cluster M5, um dos mais numerosos, com 25 municípios, expressa um modelo de desenvolvimento fortemente ancorado na cadeia sucroenergética, mas disseminado de forma territorialmente mais difusa. Diferentemente dos clusters pequenos, nos quais a especialização aparece concentrada em poucos territórios altamente capitalizados, aqui observa-se a generalização de um padrão produtivo associado à mecanização agrícola, à expansão de áreas cultivadas com cana-de-açúcar e à integração com o agronegócio exportador. A presença de municípios como Campina Verde, Canápolis, Capinópolis e Carneirinho indica a consolidação de um corredor produtivo no qual a lógica empresarial do campo se impõe como vetor central de organização econômica. Ainda que haja variações internas de escala e eficiência, o cluster M5 representa um padrão relativamente homogêneo de especialização produtiva, marcado pela dependência estrutural da cana e pela elevada pressão sobre o uso do solo agrícola, o que pode implicar maior vulnerabilidade a choques de mercado e mudanças regulatórias no setor sucroenergético.

O cluster M9, também com 25 municípios, apresenta uma configuração distinta, baseada principalmente na avicultura e, em menor grau, em outras cadeias pecuárias. Trata-se de um padrão produtivo amplamente difundido, que se espalha por municípios do Triângulo Mineiro e do Oeste de Minas, revelando a capilarização de sistemas integrados de produção animal. Diferentemente dos clusters canavieiros, aqui a dinâmica econômica se estrutura menos em grandes complexos agroindustriais e mais em redes produtivas descentralizadas, frequentemente vinculadas a contratos de integração com frigoríficos e cooperativas. Essa configuração gera um padrão de desenvolvimento mais pulverizado, no qual a renda é distribuída de forma menos concentrada, mas também com menor capacidade de geração de excedentes expressivos. O grande número de municípios nesse cluster sugere que esse modelo produtivo é socialmente mais difundido, embora apresente limites em termos de agregação de valor local.

Entre os clusters de porte intermediário, o M6, com 19 municípios, expressa um arranjo produtivo caracterizado pela diversificação moderada. A coexistência de cana-de-açúcar, bovinocultura e outras culturas agrícolas indica uma base econômica menos dependente de uma única commodity, o que pode conferir maior resiliência frente a oscilações de mercado. Municípios como Bambuí, Campo Belo e Oliveira exemplificam esse perfil, no qual a agricultura comercial convive com atividades pecuárias e com economias urbanas de menor escala. Trata-se de um grupo que ocupa uma posição intermediária na hierarquia regional, nem tão especializado quanto os clusters canavieiros, nem tão diversificado quanto os grandes centros urbanos, funcionando como territórios de transição na estrutura produtiva regional.

O cluster M7, composto por 20 municípios, diferencia-se menos pela magnitude da produção física e mais pela eficiência econômica relativa. Mesmo sem apresentar volumes expressivos de produção agropecuária, esse agrupamento registra níveis relativamente elevados de VAF per capita, sugerindo maior capacidade de geração de valor a partir de estruturas produtivas menos intensivas em escala. Esse padrão pode estar associado à presença de serviços locais, pequenas agroindústrias, comércio regional e atividades complementares ao setor primário, configurando economias locais mais articuladas e menos dependentes de uma única cadeia produtiva. Assim, o M7 ocupa uma posição peculiar na tipologia regional, funcionando como um espaço de relativa eficiência econômica em contextos produtivos de menor escala.

Por fim, o cluster M8, com 13 municípios, representa uma forma mais intensa de especialização produtiva, marcada por altíssimos volumes de cana-de-açúcar, soja e bovinocultura. Trata-se de um território profundamente integrado ao agronegócio moderno, com forte inserção em mercados externos e elevada intensidade de uso do capital e da tecnologia. Diferentemente do M5, onde a especialização é mais disseminada, no M8 observa-se maior concentração de grandes produtores e estruturas agroindustriais robustas, o que confere a esse cluster um papel estratégico na geração de excedentes exportáveis. Sua posição intermediária em termos de tamanho reflete justamente o fato de que esse nível de intensidade produtiva não é acessível à maioria dos municípios, ficando restrito àqueles com vantagens competitivas consolidadas.

Em conjunto, esses clusters médios e grandes reforçam a leitura de que a estrutura produtiva regional se organiza a partir de camadas distintas de especialização, escala e eficiência, compondo um mosaico territorial no qual coexistem padrões produtivos altamente concentrados, modelos disseminados e economias de transição. Essa diversidade amplia a complexidade do desenvolvimento regional e impõe desafios à formulação de políticas públicas, que precisam considerar não apenas o setor dominante, mas também o grau de dependência econômica, a capacidade de adaptação e as especificidades institucionais de cada território.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para fins de formulação e avaliação de políticas públicas, os resultados deste trabalho são relevantes na medida em que evidenciam que os territórios não respondem de maneira homogênea a estímulos econômicos semelhantes. A Análise de Cluster não se limita à construção de uma tipologia municipal, mas permite identificar diferenças estruturais internas às regiões analisadas. Os resultados indicam a coexistência, dentro de uma mesma região, de economias que operam em distintos níveis de dinamismo, com capacidades desiguais de absorção de investimentos, geração de renda e integração aos mercados regionais e nacionais. Trata-se, portanto, de um padrão de crescimento seletivo, no qual determinados municípios concentram oportunidades e recursos, enquanto outros permanecem em posição subordinada. Nesse contexto, políticas públicas que desconsideram essas assimetrias tendem a reforçar trajetórias já consolidadas, favorecendo municípios estruturalmente mais organizados.

A distribuição dos municípios entre os clusters não ocorre de forma aleatória, refletindo trajetórias econômicas e institucionais específicas. O município de Uberlândia, por exemplo, destaca-se não apenas pelos níveis mais elevados de produção e renda, mas também pela construção histórica de uma posição estratégica na logística regional, pela atração de atividades industriais, pela concentração de serviços especializados e pela qualificação da mão de obra. Seu posicionamento isolado nos agrupamentos estatísticos decorre de um processo cumulativo de vantagens estruturais. Serra do Salitre, por sua vez, apresenta um perfil distinto, caracterizado pela combinação entre diversificação agropecuária e elevada eficiência econômica, sem assumir plenamente a condição de polo regional, mas também sem se inserir em uma posição periférica. Já os clusters com forte especialização canavieira refletem um processo de modernização agrícola concentrado espacialmente, condicionado por fatores como aptidão do solo, estrutura fundiária, acesso ao crédito e infraestrutura logística. Esse modelo produtivo, intensivo em capital e fortemente integrado a mercados externos, apresenta limitações quanto à sua replicabilidade e tende a gerar efeitos excludentes.

Nos clusters de maior dimensão populacional, observam-se dinâmicas produtivas distintas. No cluster M5, a expansão territorial da cana-de-açúcar indica um padrão produtivo extensivo, menos intensivo em capital do que aquele observado nos polos mais especializados, mas igualmente dependente de uma única cadeia produtiva. No cluster M9, a avicultura se difunde por meio de sistemas de integração produtiva, o que gera dinamismo econômico local, embora parte significativa do valor agregado seja apropriada fora do território. Os clusters intermediários, por sua vez, ocupam uma posição ambígua na hierarquia regional, alternando estratégias de diversificação produtiva e ganhos de eficiência local como forma de manutenção de sua relevância econômica.

De forma geral, os resultados indicam que o crescimento regional ocorre predominantemente por meio de processos de concentração, e não por difusão espacial. Esse crescimento está associado a infraestruturas herdadas, decisões empresariais pretéritas e políticas públicas que favoreceram determinados territórios em detrimento de outros. Cada cluster constitui, assim, uma expressão concreta dessas escolhas acumuladas ao longo do tempo. A configuração espacial observada evidencia a capacidade diferenciada dos municípios de atrair investimentos, a

dependência de cadeias produtivas externas e as dificuldades enfrentadas por aqueles inseridos em posições menos favorecidas na estrutura regional. A desigualdade territorial, nesse sentido, não se apresenta como uma disfunção do processo de desenvolvimento, mas como um resultado coerente com sua lógica de funcionamento.

Diante desse cenário, os resultados reforçam a necessidade de políticas públicas territorialmente diferenciadas. A adoção de instrumentos homogêneos para territórios estruturalmente distintos tende a produzir resultados limitados. Estratégias adequadas a polos logísticos ou industriais não necessariamente atendem às demandas de municípios dependentes de commodities ou de estruturas produtivas pouco diversificadas. A análise de clusters contribui, portanto, para o aprimoramento do planejamento regional, ao evidenciar a fragmentação, a hierarquização e as desigualdades que caracterizam o território.

Por fim, é necessário explicitar as limitações do presente estudo. O uso de dados secundários, embora permita ampla cobertura territorial e comparabilidade entre os municípios, impõe restrições quanto ao nível de detalhamento e à atualização de determinadas informações, além de possíveis inconsistências na disponibilidade dos dados. Ademais, o caráter predominantemente quantitativo da metodologia empregada, baseada na Análise de Componentes Principais e na Análise de Cluster, possibilita a identificação de padrões e agrupamentos, mas não permite explicar diretamente os mecanismos causais, institucionais ou políticos subjacentes às diferenças observadas. A ausência de uma abordagem qualitativa complementar, como estudos de caso ou entrevistas, limita uma compreensão mais aprofundada das especificidades históricas e territoriais locais. Ainda assim, tais limitações não comprometem os objetivos do trabalho, cujos resultados devem ser interpretados como uma análise estrutural e comparativa do desenvolvimento regional.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo: Hucitec, 1992.
- BRANDÃO, Carlos Antônio. **Território e desenvolvimento: as múltiplas escalas entre o local e o global**. Campinas: Editora da Unicamp, 2007.
- DELGADO, Guilherme Costa. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio**. Porto Alegre: UFRGS, 2012.
- EVERITT, B. **An R and S-PLUS Companion to Multivariate Analysis**. Springer Texts in Statistics, London, 2005.
- FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007
- HOTELLING, H. Analysis of a complex os statistical variable into principal component. **Journal Educational Psychol**, 1933, 24: pp.417-441;498-520.
- KASSAMBARA A. **Practical Guide To Cluster Analysis in R. Unsupervised Machine Learning**. STHDA (<http://www.sthda.com>).
- LATTIN, J; CARROL, J, D; GREEN, P, E. **Análise de Dados Multivariados**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- MARTINS, R.A.; PEREIRA, A.Z. **Análise de dados complexos: fundamentos de clustering e PCA**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Científica, 2024.
- MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.
- PEARSON, K. On lines and planes of closest fit to systems of points in space. **Philosophical Magazine**, 1901, 2: pp.559-572.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço**. São Paulo: Edusp, 2006
- SANTOS, M. **Por uma geografia nova**. 6. ed. São Paulo: Edusp, 2008.
- SILVA, J.G. **A nova dinâmica da agricultura brasileira**. Campinas: Unicamp, 1996.
- TEIXEIRA, S. C. **Utilização de análise de componentes principais em séries temporais**. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. São Paulo: Fevereiro, 2013.