

# EFEITOS DA EXPANSÃO DO AGRONEGÓCIO NA AGRICULTURA FAMILIAR NO MATO GROSSO: ANÁLISE MULTIVARIADA

*AGRIBUSINESS EXPANSION EFFECTS ON FAMILY FARMING IN MATO GROSSO: MULTIVARIATE ANALYSIS*

*EFFECTOS DE LA EXPANSIÓN DE LOS AGRONEGOCIOS EN LA AGRICULTURA FAMILIAR EN MATO GROSSO: ANÁLISIS MULTIVARIANTE*

Liana Mendonça Goñi<sup>1</sup>  
Marcos Túlio Dourado Lima<sup>2</sup>  
José Adolfo Iriam Sturza<sup>3</sup>

## Resumo

O artigo a seguir apresenta dados do censo agropecuário do IBGE (2017) para analisar, por meio da técnica de análise dos componentes principais, os efeitos socioeconômicos e produtivos da expansão da modernização na agricultura familiar do Mato Grosso. Os resultados mostraram que a pecuária é a principal atividade da agricultura familiar do estado, enquanto as lavouras temporárias geram os maiores rendimentos econômicos para as famílias. Entretanto, constatou-se baixa adesão a tecnologias, crédito rural insuficiente e assistência técnica escassa. Tal situação resulta em vulnerabilidade socioeconômica das famílias de agricultores devido a índices produtivos e técnicos insatisfatórios, reduzidos à mera subsistência.

**Palavras-chave:** agronegócio; Mato Grosso; agricultura familiar; análise multivariada; censo agropecuário.

## Abstract

The following article presents data from the IBGE agricultural census (2017) to analyze, through the principal component analysis technique, the socioeconomic and productive effects of the expansion of modernization on family farming in Mato Grosso. The results showed that livestock is the main activity of family farming in the state, while temporary crops generate the highest economic income for families. However, there was low adherence to technologies, insufficient rural credit, and scarce technical assistance. This situation results in the socioeconomic vulnerability of farming families due to unsatisfactory productive and technical indexes, which reduce them to mere subsistence.

**Keywords:** agribusiness; Mato Grosso; family farming; multivariate analysis; agricultural census.

## Resumen

El siguiente artículo presenta datos del censo agropecuario del IBGE (2017) para analizar, utilizando la técnica de análisis de componentes principales, los efectos socioeconómicos y productivos de la expansión de la modernización en la agricultura familiar en Mato Grosso. Los hallazgos evidenciaron que la ganadería es la principal actividad de la agricultura familiar en el estado, mientras que los cultivos temporales generan los mayores ingresos económicos para las familias. Sin embargo, hubo baja adherencia a las tecnologías, insuficiente crédito rural y escasa asistencia técnica. Esta situación se traduce en vulnerabilidad socioeconómica de las familias campesinas debido a los insatisfactorios índices productivos y técnicos, reducidos a la mera subsistencia.

---

<sup>1</sup> Mestranda na Universidade Federal de Rondonópolis – Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Ambiental. Universidade Federal de Mato Grosso. Rondonópolis-MT, Brasil (Cep: 78736-900). E-mail: lianagoni@gmail.com. ORCID: 0000-0002-1741-8636.

<sup>2</sup> Mestrando na Universidade Federal de Rondonópolis – Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Ambiental. Universidade Federal de Mato Grosso. Rondonópolis-MT, Brasil (Cep: 78736-900). E-mail: marcostuliodl@gmail.com. ORCID: 0000-0003-0753-6476.

<sup>3</sup> Doutor Docente e na Universidade Federal de Rondonópolis – Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologia Ambiental. Universidade Federal de Mato Grosso. Rondonópolis-MT, Brasil (Cep: 78736-900). E-mail: jasturzaroo@gmail.com. ORCID: 0000-0002-9929-3549.

**Palabras-clave:** agroindústria; Mato Grosso; agricultura familiar; análise multivariante; censo agropecuario.

## 1 Introdução

A modernização da agricultura no Brasil se iniciou nas décadas de 1960 e 1970 (CARVALHO *et al.*, 2008). O Estado incentivou a integração da indústria ao meio rural, juntamente a introdução dos processos tecnológicos na produção agrícola, visando o aumento de produtividade e maiores rendimentos econômicos para as propriedades. O êxito econômico resultou em rápida adesão e crescimento do modelo de produção moderno, porém, a mercantilização da agricultura, segundo Marouelli (2003), levou diretamente à alta exploração dos recursos naturais, ao ponto de serem superiores às taxas compatíveis de regeneração natural de cada agroecossistema.

Além do aumento da produtividade, da manipulação de organismos geneticamente modificados (OGM), de transgênicos, das inovações tecnológicas, entre outros benefícios, houve inúmeros reflexos negativos da modernização. Segundo Carvalho *et al.* (2008), o processo de modernização também produziu altos índices de emissão de gases de efeito estufa, desmatamento, destruição de florestas, erosão e contaminação dos solos, assim como outras questões econômicas e sociais.

A disparidade na mercantilização da agricultura, segundo Buainain *et al.* (2014), transformou o campesinato em agricultura familiar. A inserção de pequenos agricultores ocorreu com peculiaridades, em graus e produções distintas. A agricultura familiar difere do empreendimento do grande empresário rural não somente pelo tamanho, mas também pelas lógicas sociais, econômicas e políticas que a norteiam (BUAINAIN *et al.*, 2014).

Quando tratamos do setor agropecuário no Mato Grosso, falamos do principal segmento econômico e social do estado, o terceiro maior e o principal dinamizador do agronegócio no Brasil. A maior parte da renda, dos impostos, das taxas e dos empregos do Mato Grosso provém do setor agropecuário, em que está empregada cerca de 70% da população economicamente ativa (FERRO; VECHI, 2014). Ecologicamente, há três biomas no Mato Grosso — o amazônico, o cerrado e o pantanal. Economicamente, o estado é o maior produtor de soja, milho, algodão e carnes, elevando suas áreas médias colhidas, entre 2006 e 2017 (HECK, 2021), e liderando as exportações nacionais de diversas *commodities* agropecuárias. Tais dados demonstram a extrema contrariedade em que o estado se encontra: em 2019 e 2020, entre os dez municípios do Centro-Oeste que registraram maior subtração de vegetação nativa, nove são do Mato Grosso (REGIÃO..., 2020).

A agropecuária moderna precisa modificar sua relação com a sustentabilidade ambiental para garantir que as atividades econômicas a longo prazo continuem a gerar renda, bem como a aumentar a capacidade de suporte dos estoques de recursos naturais. A agricultura familiar se destaca no segmento produtivo por criar características econômicas de baixo carbono e sustentabilidade agropecuária (RIGHI, 2015). Buainain *et al.* (2014) dizem que o incremento da tecnologia à agricultura familiar é imprescindível para manter a viabilidade de atividades produtivas mais sustentáveis, que reduzam impactos e aumentem a sustentabilidade das propriedades.

A agricultura familiar torna-se uma via alternativa à sustentabilidade, diante de toda a preocupação em torno do tema no âmbito rural (ROMEIRO, 2003; DAL-SOGLIO, 2013; STOFFEL, 2018). Segundo Navarro e Pedroso (2011), a agricultura familiar, ao incorporar aos processos tecnológicos e à lógica econômica dominante, necessita se reinventar para evitar abandono e desistência, pois quando não logra adequar-se ao novo modo de produção agrícola, cede espaço aos processos concorrenciais, por não se apropriar das tecnologias para se inserir nos mercados.

O uso de tecnologia na agricultura familiar é uma discussão profícua e atual, pois propicia melhoria econômica para as famílias e garante sua sobrevivência no meio rural. Ou seja, o melhor desempenho na agricultura familiar é fomentado por melhorias nos fatores econômicos, sociais e técnico-produtivos dentro das propriedades.

A agricultura familiar mato-grossense pouco se desenvolveu em um campo desigual, e os empreendimentos, em sua maioria, adaptaram-se para atender aos interesses do agronegócio, ora na atividade de pecuária, ora no arrendamento de suas propriedades para a produção de *commodities* (GUILHOTO, 2007). Apesar de não ter tanta visibilidade, a agricultura familiar desempenha papel importante no desenvolvimento rural do estado, principalmente na produção de alimentos de consumo diário, de frutas como abacaxi, banana, melancia, maracujá, além de verduras, da atividade da pecuária, leiteira e de corte (ABREU; OLIVEIRA; ROBOREDO, 2021; FERRO; VECHI, 2014).

Diante desse retrato amplo, o presente estudo propõe como objetivo, à luz da análise multivariada, relacionar os efeitos dos fatores socioeconômicos e produtivos da expansão do agronegócio na agricultura familiar do Mato Grosso, com ênfase nos dados do censo agropecuário (IBGE, 2017)<sup>4</sup>. Para alcançar o objetivo geral, determinaram-se os seguintes objetivos específicos: (i) a partir de 17 variáveis sociais e produtivas agrícolas, formar grupos

---

<sup>4</sup> Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 25 jul. 2023.

homogêneos na categoria da agricultura familiar mato-grossense; (ii) identificar fatores que representam alguma variação, através da Análise de Componentes Principais. Desse modo, a hipótese é a de que o agronegócio afeta substancialmente o segmento da agricultura familiar no Mato Grosso.

## 2 Metodologia

O objetivo das técnicas de análise multivariada é encontrar os “parâmetros-resumo” que sintetizam a relação de conjuntos de variáveis determinadas. A técnica da Análise de Componentes Principais (ACP) permite imprimir um tratamento estatístico a um número relativamente alto de variáveis heterogêneas que tenham um elevado grau de correlação entre si (SILVA *et al.*, 2008). Em termos práticos, os componentes principais ocorrem pelas combinações com as variáveis originais (Equação 1 e 2).

$$\begin{aligned} Y_1 &= a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 + \dots + a_{1p}X_p \\ Y_2 &= a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 + \dots + a_{2p}X_p \\ Y_3 &= a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 + \dots + a_{3p}X_p \\ Y_p &= a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + a_{p3}X_3 + \dots + a_{pp}X_p \end{aligned} \quad (\text{Eq. 1})$$

Sujeito à restrição:

$$a_{i1}^2 + a_{i2}^2 + \dots + a_{ip}^2 = 1 \quad (\text{Eq. 2})$$

Ainda conforme Silva *et al.* (2008) as variáveis Y (componente Y obtidas com as variáveis originais X. O componente Y tem a capacidade de fornecer uma combinação de informações da variável X) obtidas são capazes de, em ordem decrescente, resumir a variação dos dados originais, de modo que alguns poucos componentes sejam responsáveis pela maior parte da explicação, simplificando o processo de análise.

A combinação linear ortogonal resultante do método matemático possibilita ao conjunto de variáveis originais correlacionadas se transformar em um novo conjunto de novas variáveis não correlacionadas simplificadas. Cabe frisar que, quanto maior o valor absoluto do coeficiente de correlação (Equação 3), maior será a contribuição da variável X<sub>j</sub> para a formação do componente principal (Y<sub>k</sub>) (CURI, 1992).

$$\text{Var} (Y_1) > \text{Var} (Y_2) > \dots > \text{Var} (Y_p) \quad (\text{Eq. 3})$$

Os números dos componentes principais são sempre iguais aos números de variáveis. Portanto, existe a possibilidade de alguns componentes apresentarem capacidade de baixa variância, o que os torna descartáveis sem prejuízo para a etapa de análise. As variâncias de  $Y_i$  são obtidas a partir dos autovalores da matriz de covariância ou de correlação das variáveis originais, neste caso, alguma economia é atingida. Os autovetores associados e ordenados a cada autovalor fornecem os coeficientes  $(a_i)$  para a Eq. 3, de modo tal que o primeiro componente associado seja o de maior autovalor.

Nesse mesmo sentido, a presente redução consiste simplesmente na retirada da média para cada observação em cada variável. A partir desse entendimento, divide-se essa diferença pelo correspondente desvio-padrão (Equação 4):

$$\frac{(x_{ik}-\bar{x}_k)}{\sigma_k} \quad (\text{Eq. 4})$$

É desejável considerar que o menor número de componentes explique a maior porcentagem da variância para os dados para alcançar a economia e simplificação da análise (SILVA *et al.*, 2008).

Para coleta e tratamento de dados, a fonte principal para esta pesquisa foi o Censo Agropecuário de 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>5</sup> (IBGE). Outros dados contidos na pesquisa foram extraídos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais<sup>6</sup> (INPE) e do Censo Demográfico de 2010. A variável desmatamento foi extraída da plataforma do PRODES<sup>7</sup>, por área dos municípios. Adicionalmente, para validar as variáveis e comprovar que não são redundantes, aplicou-se o teste de multicolinearidade no banco de dados, que estabeleceu a inexistência de dependência linear entre as variáveis que compõem o modelo. Dessa forma, garante-se a acurácia e se elimina o viés no modelo. A análise desta pesquisa estará centrada no espaço geográfico compreendido pelos 141 municípios de Mato Grosso.

As variáveis pesquisadas no presente estudo foram (Tabela 1):

**Tabela 1:** variáveis socioeconômicas mato-grossenses para análise multivariada

Variáveis	Descrição
(i)	Escolaridade - ensino primário
(ii)	Escolaridade - ensino médio
(iii)	Idade 1 (25-35 anos)
(iv)	Idade 2 (De 55-65 anos)

<sup>5</sup> Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 25 jul. 2023.

<sup>6</sup> Disponível em: <https://www.gov.br/inpe/pt-br>. Acesso em: 25 jul. 2023

<sup>7</sup> Disponível em: [http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal\\_amazon/rates](http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/legal_amazon/rates). Acesso em: 25 jul. 2023.

(v)	População Total
(vi)	Índice de Desenvolvimento Humano
(vii)	Tipo de produção - Vegetal (em mil reais)
(viii)	Tipo de produção - Animal (em mil reais)
(ix)	Financiamento da Agricultura Familiar (percentual)
(x)	Receitas ou rendas obtidas na agropecuária total (em mil reais)
(xi)	Fez aplicação de calcário (total)
(xii)	Irrigação na Agricultura Familiar
(xiii)	Total de tratores, colheitadeira e implemento na Agricultura familiar
(xiv)	Recebeu Orientação técnica na pecuária e criação de outros animais na Agricultura Familiar
(xv)	Agricultores Familiares com lavoura temporária (unidades)
(xvi)	Tabela de Módulos Fiscais em Mato Grosso
(xvii)	Desmatamento por área municipal (km <sup>2</sup> ) no Mato Grosso

**Fonte:** elaborado pelos autores.

A composição das variáveis socioeconômicas, técnicas e produtivas deste estudo foram selecionadas a partir dos moldes pesquisados por Schneider e Waquil (2001), Poerschke (2007), Stege e Bacha (2020), e Heck (2021).

A escolha das variáveis tem o intuito de compreender como a agricultura familiar (AF) se relaciona com um ambiente dominado pelas dinâmicas modernas do agronegócio, observando, assim, as características agropecuárias e produtivas no segmento da agricultura.

Os métodos estatísticos multivariados podem identificar padrões de proximidade entre os indivíduos em função de suas características. Diante dessa abordagem, os dados foram processados no Software R com a técnica de Componentes Principais (Análise Multivariada), discutidas e apresentadas na seção dos resultados e discussões.

### 3 Resultados e discussões

#### 3.1 Análise de Componentes Principais

A ACP permitiu minimizar o conjunto de variáveis sem prejuízo da composição do banco de dados, pois é desejável que um número mínimo de componentes inclua a maior

variabilidade possível das variáveis originais para simplificar a pesquisa. Dessa maneira, como constam na Tabela 2, os componentes, autovalores, porcentagens da variância total e as porcentagens acumuladas da variância, juntos, explicam o modelo por meio de um número reduzido de componentes principais.

Para tanto, os componentes principais mais relevantes são apresentados com seus respectivos valores percentuais: i) primeiro componente: 33,71%; ii) segundo componente: 16,39%; iii) terceiro componente: 11,11%; iv) quarto componente: 7,17%; v) quinto componente: 6,22% e; vi) sexto componente: 5,94%. Os componentes juntos (Tabela2), explicam 80,54% da variância dos dados originais, demonstrando que o corte metodológico da ACP condiz com a lógica de uso.

**Tabela 2:** total da variância explicada para os 141 municípios de Mato Grosso

Componentes	Autovalores	Variância explicada %	
		Individual	Acumulada
1	5,73	33,71	33,71
2	2,79	16,39	50,09
3	1,89	11,11	61,21
4	1,22	7,17	68,38
5	1,06	6,22	74,60
6	1,01	5,94	80,54
7	0,68	4,01	84,55
8	0,54	3,17	87,72
9	0,50	2,93	90,64
10	0,33	1,93	92,57
11	0,30	1,79	94,36
12	0,25	1,46	95,82
13	0,21	1,21	97,03
14	0,18	1,06	98,10
15	0,12	0,72	98,81
16	0,11	0,64	99,45
17	0,09	0,55	100,00

**Fonte:** elaborado pelos autores.

O corte metodológico, nos autovetores, e os coeficientes associados aos componentes principais (Tabela 3) demonstraram a importância da magnitude dos valores através do valor absoluto (podendo assumir valor negativo ou positivo). Portanto, quanto maior o valor absoluto dos autovetores, maior a importância que a variável assume no constructo do componente principal.

Como resultado da ACP do presente estudo, em termos de magnitude (Tabela 3), as variáveis com significativos valores absolutos negativos para o Componente Principal 1 são: “Total de tratores, colheitadeira e implemento na Agricultura familiar (af\_maq)” com

expressiva relação com as variáveis; “Fez aplicação de calcário no solo na agricultura familiar (cal\_sol)” e “Receitas ou rendas obtidas na agropecuária total (v\_agro)”. A correlação entre as variáveis apresentadas revela a dificuldade do segmento relativamente aos fatores técnico-produtivo e econômico, essencialmente na adesão para atividades produtivas mais modernas: o primeiro Componente Principal recebeu o nome *Atividade Agropecuária Rudimentar (AAR)*.

Conforme o estudo de Alves, Figueiredo e Zavala (2012), a ineficiência da agricultura familiar do Mato Grosso, presente em todo território do estado, gera pobreza, miséria, limitações ambientais, falta de investimentos e de assistência técnica.

O Componente Principal 2 (Tabela 3) dispõe de variáveis com maior valor absoluto em: “Financiamento da agricultura familiar (finan\_Af)”, “Tipo de produção - Animal (prod\_ani)”, “Escolaridade - ensino primário (bg) e “Escolaridade - ensino médio (mg)”. Ou seja, o componente relaciona produtores de ambos os perfis escolares e a criação de animais, atividade com maior representatividade em financiamento (custeio, investimento e comercialização) no estado. Este Componente Principal foi denominado *Pecuária Familiar Mato-grossense (PFM)*.

Os resultados da pesquisa mostram o que os estudos de Abreu, Oliveira e Roboredo (2021) constataram: a pecuária é a atividade com maior representatividade na agricultura familiar do Mato Grosso. Além disto, segundo Alves, Figueiredo e Zavala (2012), muito dessa pecuária ocorre em pastagens naturais ou plantadas, em solos com baixa fertilidade e na ausência de assistência técnica. Embora estejam em condições de baixa produtividade, a pecuária ainda é a maior geradora de valor de produção nas propriedades (ALVES; FIGUEIREDO; ZAVALA, 2012).

**Tabela 3:** matriz coeficientes dos componentes principais para os 141 municípios de MT

Variáveis	Componentes Principais					
	1	2	3	4	5	6
bg		0,42				
mg		0,42				
cal_sol	-0,77					
af_irri					-0,93	
af_maq	-0,85					
idad_um					0,26	
idad_dois				0,39		
finan_af		0,84				
mod_ru			-0,55			
desm				0,37		
pop_mu			0,67			
v_agro	-0,53					
prod_veg						
prod_ani		0,47				

IDHM	0,69	
af_Lt		-0,50
O_tec		0,47

**Fonte:** elaborado pelos autores.

O Componente Principal 3 (Tabela 3) indica os maiores valores absolutos para as variáveis: “Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM)”, “População Total dos municípios (pop\_mu)” e “Módulos Fiscais em Mato Grosso (mod\_ru)”. Observa-se uma relação proporcional entre a população total urbana nos municípios do Mato Grosso e o IDHM. De maneira inversamente proporcional, temos a variável de módulos fiscais e os proprietários rurais do estado: quanto maior a população e o IDHM, menores serão os hectares que compõem um módulo fiscal na agricultura familiar. O Componente Principal 3 foi nomeado *Limite Demográfico e Agropecuário (LDA)*.

Tal dado demonstra que os índices do IDHM costumam aumentar quando se aproximam dos grandes centros urbanos, o que corrobora os dados obtidos no estudo de Alves, Figueiredo e Zavala (2012). Baseado no censo agropecuário de 1995/1996, houve maior concentração de agricultores familiares em regiões do Mato Grosso onde o desempenho desta atividade era menos notável. Quando o número de agricultores familiares baixava, caracterizava a incidência da agricultura com maiores índices de desenvolvimento.

O Componente Principal 4 (Tabela 2) revelou a variável denominada *Perda de Cobertura Arbórea Municipal (PCAM)*, “Perda de cobertura arbórea por área municipal (desm)”, correlacionada positivamente com a variável “Idade 2 (idad\_dois)”, compondo a faixa etária 55 a 65 anos. Neste perfil de idade, os agricultores familiares mato-grossenses detêm um maior quantitativo de hectares em relação aos demais perfis de idade investigados no último censo.

É relevante esclarecer que, apesar de a análise sugerir haver desmatamento na agricultura familiar, existem inúmeros outros fatores para o desmatamento no Mato Grosso — como mostram estudos de Schwenk (2013), Fearnside (2020), Junior (2020) —, relacionados aos grandes latifúndios e às lavouras de *commodities*. Além disto, a agricultura familiar é o segmento que detém os melhores índices de preservação e sustentabilidade de áreas já desmatadas, se comparado à agropecuária patronal (ROMEIRO, 2003; DAL-SOGLIO, 2013; STOFFEL, 2018; BUCHADAS *et al.*, 2022). Através da análise do componente quatro, podemos supor que a agricultura familiar com mais anos de permanência registra maiores índices de desmatamento. Possivelmente, os agricultores com menos anos de trabalho alocados

em áreas demarcadas para o uso da agropecuária, enquanto os mais antigos abriram áreas, antes nativas, para uso agrícola.

O Componente Principal 5 (Tabela 3) detém o maior valor absoluto negativo para a variável “Irrigação da agricultura familiar (irrig\_af)”, ou seja, em termos proporcionais, a técnica de irrigação no segmento é pouco desenvolvida, entretanto, a variável “Idade 1 (idad\_um)” revela o perfil de idade de 25 a 35 anos com a maior contribuição na adoção de técnicas de irrigação na agricultura familiar em Mato Grosso. O Componente Principal 5 foi nomeado *Investimento Técnico Mínimo no Segmento* (ITMS).

Como evidenciado em outros trabalhos cujo tema é a agricultura familiar, a adoção de técnicas como a irrigação é baixa, um dos motivos é o preço elevado do custo inicial da irrigação convencional (COELHO, 2014; COELHO *et al.*, 2015). Segundo Coelho (2014), as instalações de irrigação de baixo custo são alternativas possíveis para pequenos agricultores, desde que sejam bem manejadas e instaladas. Outro dado relevante do Componente Principal 5 é a conexão com a faixa etária mais jovem, o que nos remete à maior motivação e interesse para aplicar novas tecnologias e técnicas.

No Componente Principal 6 (Tabela 3), a variável com maior valor absoluto negativo é “Agricultores Familiares com lavoura temporária (af\_Lt)”. A variável “Recebeu Orientação técnica na pecuária e criação de outros animais na Agricultura Familiar (O\_tec)” é a segunda mais significativa. Tem-se uma relação inversamente proporcional onde uma menor adesão de lavouras temporárias sinalizou maior orientação técnica em pecuária e criação de outros animais. O Componente Principal 6 foi nomeado *Adesão Agrícola Mínima no Segmento* (AAMS).

A agricultura não é a atividade principal na agricultura familiar (ALVES; FIGUEIREDO; ZAVALA, 2012; ABREU; OLIVEIRA; ROBOREDO, 2021), mas a pecuária, por sua relevância nas propriedades, de modo que a orientação técnica é direcionada a ela.

Para compreender melhor os aspectos relacionados na construção dos componentes principais apresentados anteriormente, foi fundamental, mediante análise das variáveis, visualizar os municípios mato-grossenses detentores de atributos e aptidões relevantes para a agricultura familiar, que podem ser comparados graficamente. Portanto, os 144 municípios, considerados na análise como indivíduos, são distribuídos nos gráficos seguintes (Gráficos 1 e 2). O indivíduo 102, que equivale ao município de São José do Quatro Marcos, inserido no bioma Amazônico, recebeu o maior percentual de financiamento na agricultura familiar em 2017. Cerca de 87,6% das propriedades rurais no município conseguiram financiamento.

Na análise gráfica, observa-se a posição das variáveis e os indivíduos (municípios). As variáveis concentradas à direita superior do quadrante (Gráficos 1 e 2) estabelecem uma correlação positiva e proporcional da variável “Financiamento da Agricultura Familiar (finan\_af)”, com as variáveis: i) “Orientação técnica na Pecuária (O\_tec)”; ii) “Produção animal (prod\_ani)”; iii) “Níveis de escolaridade entre fundamental e médio (bg, mg)” e iv) “Lavoura Temporária na Agricultura Familiar (af\_Lt)”. Sendo assim, quanto mais próxima da variável “Financiamento da Agricultura Familiar (finan\_af)”, maior é a magnitude de impacto nas variáveis produtivas em Mato Grosso. Isto significa que, quando há financiamento na agricultura familiar, aumenta o dinamismo econômico das atividades exercidas.

Portanto, as demais variáveis situadas à direita inferior (Gráficos 1 e 2) estabelecem, nessa posição, uma correlação negativa e inversamente proporcional com a variável “Financiamento da Agricultura Familiar (finan\_af)”. As variáveis são respectivamente representadas por: i) “População Total dos municípios (pop\_mu)”; ii) “Total de tratores, colheitadeira e implemento na Agricultura familiar (af\_maq)”, iii) “Idade 1 (idad\_um)”; iv) “Módulos Fiscais em Mato Grosso (mod\_ru)”; v) “Tipo de produção - Vegetal (prod\_veg)”; vi) “Irrigação da agricultura familiar; vii) “Fez aplicação de calcário (cal\_sol)”; viii) “desmatamento por área municipal (km<sup>2</sup>) em Mato Grosso (desm)”; ix) “Idade 2 (idad\_dois)”; x) “Receitas ou rendas obtidas na agropecuária total (v\_agro)” e xii) “Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM)”.

Nesta análise está exposta à correlação inversa entre o financiamento e as condições sociais, econômicas e ambientais da agricultura familiar. Quando não há relação com o financiamento, as condições sociais, econômicas e produtivas das famílias são afetadas negativamente — cenário desfavorável para o estabelecimento do desenvolvimento, a modernização da agricultura e a obtenção de maiores rendimentos no segmento.

Em contraponto com o parágrafo anterior, é possível verificar o desempenho das maiores cidades do Mato Grosso na Agricultura Familiar. A capital, Cuiabá<sup>8</sup>, está inserida no quadrante positivo do gráfico com correlação positiva proporcional, seguida da cidade de Rondonópolis<sup>9</sup>. Isto quer dizer que, aos moldes da relação mencionada neste estudo, o melhor desempenho na agricultura familiar é fomentado por melhorias nos fatores econômicos, sociais e técnico produtivos de grandes centros urbanos, neste caso, cidades que representam o setor do agronegócio mato-grossense.

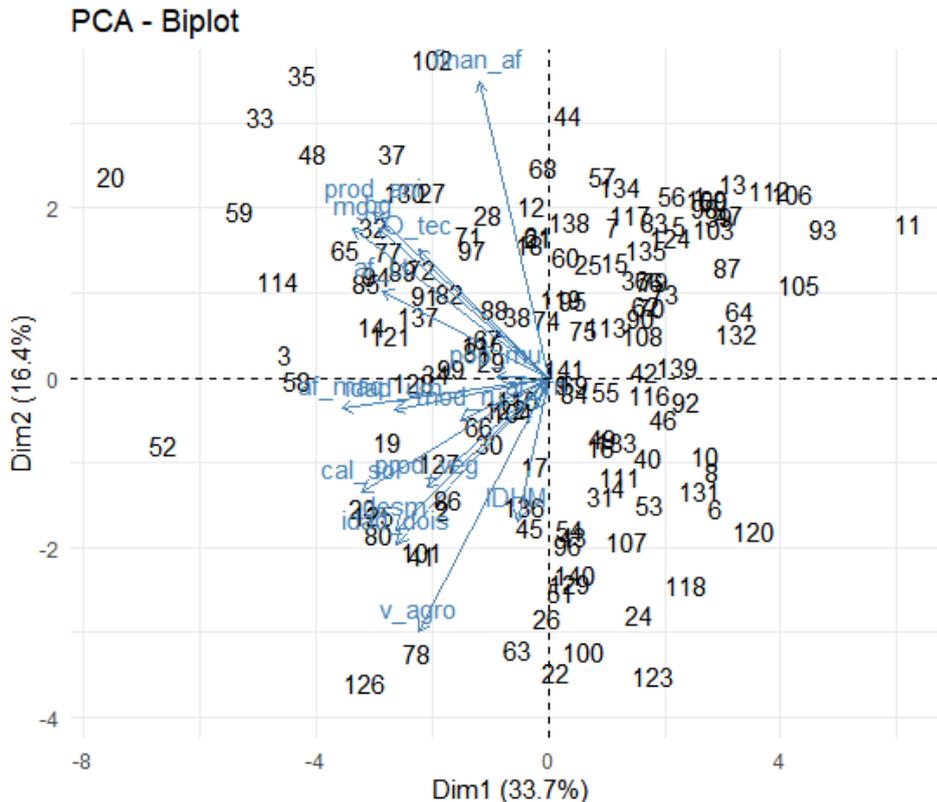
---

<sup>8</sup> No bioma Cerrado (número 38 no gráfico 2).

<sup>9</sup> No bioma de transição entre Cerrado e Pantanal (número 114 no gráfico 2).

Em outra análise, correlacionando os três biomas do Mato Grosso com as 17 variáveis socioeconômicas, revelaram-se os biomas mais favorecidos no segmento agricultura familiar (AF) em seus respectivos biomas. Deixando claro que a agricultura familiar está presente em todo o estado, nesta análise, o estudo achou necessário esclarecer os municípios em condições mais favorecidas no segmento da agricultura familiar, estando alocados em biomas.

**Gráfico 1:** Método de Componentes Principais e grupos de biomas



**Fonte:** elaborado pelos autores.

Na análise, o bioma do Pantanal<sup>10</sup> (Gráfico 2) se destaca na questão da distribuição dos municípios na agricultura familiar. Embora seja o menor em extensão no estado, é o bioma com maior distribuição de municípios com agricultores familiares. O bioma Amazônico<sup>11</sup> tem maior contingente de agricultores familiares do estado, obtendo correlação positiva.

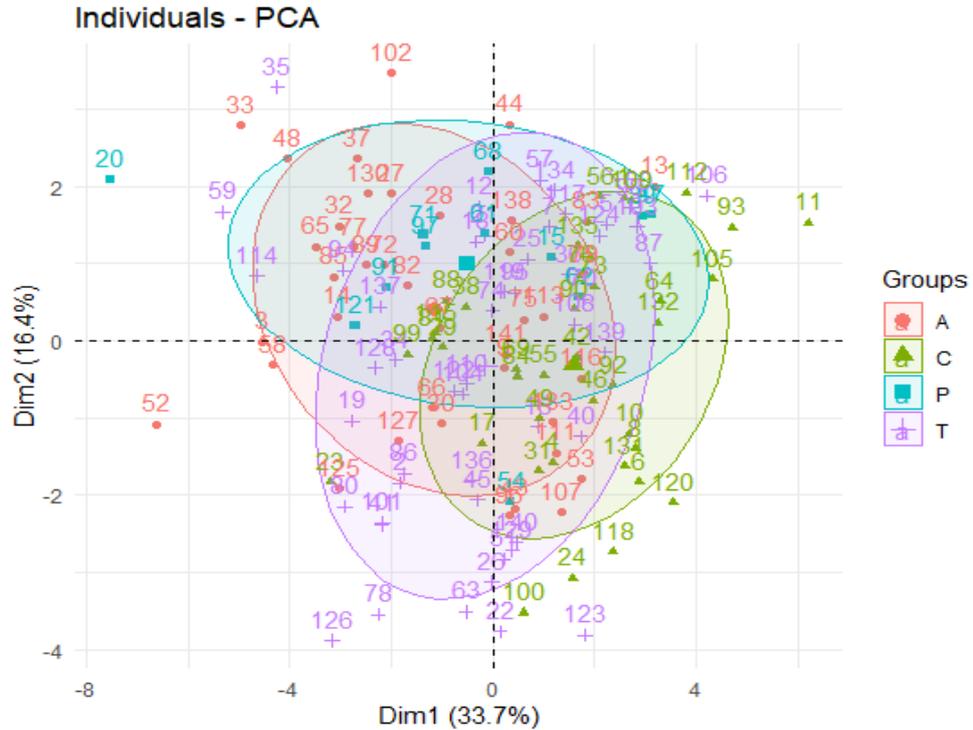
Na análise de Componentes Principais, verifica-se também a distribuição dos municípios em relação às variáveis. Neste caso, os biomas conjuntamente revelaram que ambos não se destacaram em relação às variáveis selecionadas (Gráfico 2). O bioma do Cerrado inseriu-se na análise de forma periférica (Gráfico 2), sendo, portanto, um importante indicativo da dificuldade enfrentada pelos produtores rurais na AF, essencialmente no tocando aos fatores

<sup>10</sup> Letra P da legenda.

<sup>11</sup> Letra A da legenda

investigados nessa pesquisa (socioeconômicos e técnico produtivos da modernização), que culmina, desse ponto em diante, em menor diversidade de atividades produtivas e geração de renda. Os dados do bioma de transição<sup>12</sup> apresentaram resultados similares aos outros biomas.

**Gráfico 2:** distribuição dos 141 municípios de Mato Grosso e seus respectivos biomas



**Fonte:** elaborado pelos autores.

Através da análise conjunta a partir dos biomas mato-grossenses, confirmamos a presente situação da agricultura familiar do estado, sua vulnerabilidade, dificuldades e o cenário preocupante das condições sociais, econômicas e produtivas propostas. A partir das considerações gerais da pesquisa, obtiveram-se seis componentes principais que caracterizaram a agricultura familiar mato-grossense, e os resultados permitiram observar que a agricultura familiar no MT, nos diferentes biomas, é composta majoritariamente da pecuária. As lavouras permanentes têm baixa participação, bem como as lavouras temporárias relevantes à composição da renda agropecuária, quando observada em alguns componentes principais.

#### 4 Considerações finais

As análises evidenciadas na presente pesquisa levaram em conta variáveis relacionadas à expansão da modernização da agricultura na categoria social rural da agricultura familiar no

<sup>12</sup> Letra T na legenda.

Mato Grosso, à luz da análise multivariada. Os resultados mostram que a pecuária é a principal atividade agropecuária da agricultura familiar mato-grossense. A situação social e econômica da categoria social rural do estado enfrenta um cenário pessimista, com dificuldades para aderir a novas tecnologias, créditos rurais, entre outras técnicas modernas.

A agricultura, a partir da lavoura temporária, esteve presente na minoria dos Componentes Principais. Quando isto acontece, há maiores rendimentos econômicos para as famílias, devido à diferença de ciclos entre a pecuária e a lavoura. Quanto mais próximas das famílias rurais dos centros urbanos, maiores são os índices socioeconômicos e de IDHM dessas famílias, entretanto, menor é o número de famílias nesses territórios. Tal fato revela a dificuldade sofrida pela agricultura familiar do estado nos demais municípios.

A baixa adesão aos processos modernos agrícolas torna as famílias socioeconomicamente vulneráveis. O insuficiente uso de tecnologias, os baixos financiamento e acesso a créditos rurais impedem os produtores de alcançarem índices produtivos e técnicos satisfatórios nas propriedades, relativizando as produções agropecuárias a escalas de sobrevivência. Deixamos exposta a necessidade de estudos *in loco*, com dados empíricos sobre as realidades familiares e as verdadeiras dificuldades que as famílias devem superar para se sustentarem. Além disso, são necessários estudos que busquem fatores condicionantes à sustentação produtiva, social e econômica da agricultura familiar mato-grossense.

## Referências

ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e desenvolvimento territorial. **Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária**, São Paulo, v. 28, n. 1, 1998.

ABREU, C.; OLIVEIRA, A. L. A.; ROBOREDO, D. A agricultura familiar no estado de Mato Grosso: um olhar a partir do Censo Agropecuário 2017. **Revista Ciência. Agroambiental**, Alta Floresta, v. 19, n. 2, p. 81-92, 2021. DOI <https://doi.org/10.30681/rcaa.v19i2.5276>

ALBÉ, M. Q. Alguns indicadores de sustentabilidade para os pequenos e médios produtores rurais no município de Jaquirana. **Revista Liberato**, Novo Hamburgo, v. 3, n. 3, p. 1-14, 2002. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/5276/4465>. Acesso em: 2 maio 2022.

ALVES, J.; FIGUEIREDO, A. M. R.; ZAVALA, A. A. **(In)Eficiência dos assentamentos rurais em Mato Grosso**. Cuiabá: Mato Grosso; Editora Universidade Federal de Mato Grosso, 2012. 186 p.

BRASIL. Lei n.º 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais. **Diário**

**Oficial da União:** seção 1, Brasília, DF, p. 1, 25 jul. 2006.

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm). Acesso em: 02 maio 2022.

BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. **O mundo rural no Brasil do século 21:** a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1182 p.

BUCHADAS, A. *et al.* Assessing the potential delivery of ecosystem services by farmlands under contrasting management intensities. **Ecology and Society**, [s. l.], v. 27, n. 1, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.5751/ES-12947-270105>. Acesso em: 2 jun. 2022.

CARVALHO, J. L. N. *et al.* Adequação dos Sistemas de Produção Rumo à Sustentabilidade Ambiental. *In:* FALEIRO, F. G.; FARIAS-Neto, A. L. (orgs.). **Savanas:** desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

COELHO, E. F. **Sistemas e manejo de irrigação de baixo custo para agricultura familiar.** Cruz das Almas, Bahia: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014.

COELHO, E. F.; SIVA, A. J. P.; SILVA, T. S. M.; PARIZOTTO, I. Sistemas de irrigação em agricultura familiar: eficiência e potencialidade de adoção. *In:* III INOVAGRI — INTERNATIONAL MEETING, 3., 2015. **Anais [...].** Fortaleza: INOVAGRI, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12702/iii.inovagri.2015-a351>. Acesso em: 07 jun. 2022.

CURI, P. R.; TERADA, L.; BECKERS, P. J.; ALVES, A. Análise multivariada da disponibilidade Per capita de nutrientes em 44 países. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 8, p. 1123-1128, 1992.

DAL-SOGLIO, F. K. Desenvolvimento, agricultura e agroecologia: qual a ligação? *In:* GUERRA, G. A. D.; WAQUIL, P. D. (orgs.). **Desenvolvimento rural sustentável no norte e sul do Brasil.** Belém: Paka-Tatu, 2013.

FEARNSIDE, P. M. Controle de desmatamento em Mato Grosso: Um novo modelo para reduzir a velocidade de perda de floresta amazônica. *In:* FEARNSIDE, P. M. (ed.). **Destruição e Conservação da Floresta Amazônica.** Manaus: Editora do INPA, 2020. p. 181-198. v. 1.

FERRO, A. S.; VECHI, J. B. Contextualização da agricultura familiar em Mato Grosso. 2ª Oficina de Concertação Estadual de Mato Grosso. Integração Ensino-Pesquisa-Ater-Agricultura Familiar. Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop: Mato Grosso, 2014.

GUILHOTO, J. *et al.* A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados (Family agriculture's gdp in Brazil and in it's states). *In:* ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 5., 2007. **Anais [...].** Recife: ENABER, 2007. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2408072>. Acesso em: 07 maio 2022.

GUIZELINI, A. A. M.; ARAGUÃO, L. Campesinato e Agricultura familiar: divergências e convergências para o reconhecimento e fortalecimento da agricultura de base familiar. **Sinais**,

Vitória, v. 23, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufes.br/sinais/article/view/28030>. Acesso em: 15 jun. 2022.

HECK, C. R. A expansão produtiva agropecuária no estado de Mato Grosso e seus impactos fundiários e ambientais a partir dos anos 2000. **Informe GEPEC**, Toledo, v. 25, n. 2, p. 62-84, 2021. DOI 10.48075/igepec.v25i2.26284.

JUNIOR, A. W. T. Transformação da paisagem: agronegócio e desmatamento no Araguaia Mato-Grossense. **Revista Caribeña de Ciencias Sociales**, São José dos Pinhais, v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2020/02/transformacao-paisagem.pdf>. Acesso em: 14 maio 2022.

MAROUELLI, R. P. **O desenvolvimento sustentável da agricultura no cerrado brasileiro**. 64 f. 2003. Monografia (Especialização Lato Sensu, modalidade MBA, em Gestão Sustentável da Agricultura) — ISEA-FGV/ ECOBUSINESS, Brasília: DF, 2003.

NAVARRO, Z.; PEDROSO, M. T. M. A agricultura familiar no Brasil. É preciso mudar para avançar. *In*: TEXTOS para discussão, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, n. 42, 2011.

POERSCHKE, R. P. **Análise multivariada de dados socioeconômicos**: um retrato da modernização agrícola do Rio Grande do Sul. 126 f. 2007. Monografia de Especialização (Programa de Pós-Graduação em Estatística e Modelagem Quantitativa) — Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

REGIÃO Centro-Oeste diminui alertas, mas biomas Amazônia e Pantanal crescem em desmatamento. **Mapbiomas**, [s. l.; s. d.], 2022. Disponível em: <https://mapbiomas.org/regiao-centro-oeste-diminui-alertas-mas-biomas-amazonia-e-pantanal-crescem-em-desmatamento>. Acesso em: 25 abr. 2022.

RIGHI, C. A. Sistemas Agroflorestais: definição e perspectivas. *In*: RIGHI, C. A.; BERNARDES, M. S. (eds.). **Cadernos da Disciplina Sistemas Agroflorestais**. Piracicaba: Os autores, 2015. v. 1. 108 p.

ROMEIRO, A. R. Economia ou economia da sustentabilidade. *In*: MAY, P. H.; LUSTOSA, M. C.; VINHA, V. (orgs.). **Economia do meio Ambiente**: teoria e prática. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2003. p. 1- 29.

SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P. D. Caracterização Socioeconômica dos Municípios Gaúchos e Desigualdades Regionais. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 19, n. 3, p. 117-142, 2001. Disponível em: <https://www.revistasober.org/article/5d8d286f0e88252f65140c97>. Acesso em: 25 abr. 2022.

SCHWENK, L. M. Transformações decorrentes do progresso de expansão da soja em Mato Grosso: algumas reflexões no contexto ambiental, econômico e social. **Revista Mato-Grossense de Geografia**, Cuiabá, n. 16, p. 61-88, jan./jun. 2013.

SILVA, H. *et al.* Agropecuária e urbanização: uma análise multivariada para Minas Gerais, 1995-2000. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 39, n. 2, p. 285-305, 2008.

STEGE, A. L.; BACHA, C. J. C. Clusters espaciais de “agriculturalização” no meio rural de alguns estados brasileiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, DF, v. 58, n. 3, p. 1-24, 2020. DOI <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.191298>

STOFFEL, J. A. A sustentabilidade na agricultura familiar: uma análise multidimensional. **Anais — encontro científico de administração, economia e contabilidade**, [s. l.], v. 1, n. 1, 2018. Disponível em: <https://anaisonline.uems.br/index.php/eacaeco/article/view/3230>. Acesso em: 21 abr. 2022.