



**PBPC**  
ISSN 2674-9432



**Qualis A3**  
CAPES 2021-2024



DOI - Crossref

Latindex

Indexado no  
Google Acadêmico

## **ANÁLISE MULTIVARIADA DA PRODUÇÃO E RENDA DOS AGRICULTORES FAMILIARES FEIRANTES EM JI-PARANÁ/RO**

*Geize Adriele Vilela Sobral, Vania Corrêa Mota, Felipe Sousa Quintino, Ricardo José Souza da Silva*



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n1p1983-2006>

Artigo recebido em 24 de Dezembro e publicado em 24 de Fevereiro de 2026

### **ARTIGO ORIGINAL**

#### **RESUMO**

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a produção e rentabilidade dos agricultores feirantes do município de Ji-Paraná-RO, por meio da Análise Estatística Multivariada. Os dados foram obtidos junto a 32 agricultores familiares feirantes. Os dados foram submetidos à Análise Fatorial em Componentes Principais, que identificou quatro fatores principais associados à renda, a fim de mensurar sua influência sobre o desempenho econômico. O modelo de Regressão Múltipla apresentou  $R^2$  ajustado de 0.801, demonstrando elevado poder explicativo e confirmando a consistência dos resultados obtidos. Verificou-se que a renda dos agricultores está diretamente relacionada ao uso eficiente da terra e da mão de obra familiar, enquanto a ausência de planejamento estruturado e a baixa escala produtiva reduzem a rentabilidade. Os resultados demonstraram que a renda familiar está diretamente associada à eficiência produtiva, sobretudo à renda agrícola e ao desempenho pecuário, enquanto a simples ampliação da área produtiva ou da mão de obra não se mostrou determinante. Concluiu-se que o desenvolvimento da agricultura familiar dos agricultores feirantes em Ji-Paraná não depende prioritariamente da expansão física das propriedades, mas sim de estratégias de agregação de valor, qualificação técnica, gestão produtiva e fortalecimento da produção agrícola local para aumentar a sua rentabilidade.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar, Análise Estatística Multivariada, Eficiência produtiva, Feiras livres, Rentabilidade.



## ABSTRACT

The objective of this study was to characterize the production and profitability of farmers selling at farmers' markets in the municipality of Ji-Paraná-RO, through Multivariate Statistical Analysis. The data were obtained from 32 family farmers who sell at farmers' markets. The data were subjected to Principal Component Factor Analysis, which identified four main factors associated with income in order to measure their influence on economic performance. The Multiple Regression model presented an adjusted  $R^2$  of 0.801, demonstrating high explanatory power and confirming the consistency of the results obtained. It is verified that the income of farmers is directly related to the efficient use of land and family labor, as the absence of structured planning and low-scale production reduces profitability. The results demonstrated that family income is directly associated with productive efficiency, especially agricultural income and livestock performance, while simply expanding the productive area or workforce did not prove to be decisive. It is concluded that the development of family farming by working farmers in Ji-Paraná does not primarily depend on the physical expansion of properties, but rather on value addition strategies, technical qualification, production management and strengthening of local agricultural production to increase its profitability.

**Keywords:** Family Farming, Multivariate Statistical Analysis, Productive efficiency, Farmers' Markets, Profitability.

**Instituição afiliada** – Fundação Universidade Federal de Rondônia -UNIR.

**Autor correspondente:**

*Nome completo:* Vania Corrêa Mota

*Endereço completo:* Ji-Paraná - Rondônia, Brasil

E-mail: [vaniamota33@gmail.com](mailto:vaniamota33@gmail.com),

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## **1 INTRODUÇÃO**

A agricultura familiar tem papel importante no desenvolvimento brasileiro, principalmente no desenvolvimento rural sustentável, na geração de emprego, renda, segurança alimentar e também no progresso local (Guanziroli, 2000). Para Bianchini (2005) o desenvolvimento rural sustentável auxilia na preservação e na fertilidade do solo, mantém o equilíbrio dos reservatórios de água conservando a diversidade biológica com impactos mínimos ao meio ambiente. Dessa forma, o agricultor que preserva e valoriza o meio ambiente, aumenta o tempo de uso de sua terra e garante maior produção.

Neste contexto, entende-se que as variedades de alimentos produzidos pelos agricultores familiares geram necessidade de uma boa gestão, para ter a qualidade desejada para venda. Analisar todos os processos de gestão, desde a produção até o produto que estará disponível para o consumidor final tem sido de interesse de muitos pesquisadores. Muitas pesquisas científicas utilizando as análises estatísticas estão sendo realizadas sobre a rentabilidade econômica da agricultura familiar e de agricultores familiares feirantes (Silva Jr.; Noronha (2007); Coelho *et al.*, 2017).

Silva Jr.; Noronha (2007) utilizaram a análise estatística multivariada fatorial e de regressão múltipla para estudar o desempenho econômico da agricultura familiar em um assentamento ao Norte de Goiás. Usaram um conjunto de 19 variáveis de uma amostra de 45 assentados e definiram os principais fatores que explicam a rentabilidade econômica desses agricultores. Concluíram que as análises estatísticas foram eficientes para explicar a rentabilidade dos negócios, que o uso dos recursos terra e mão-de-obra familiar estão diretamente relacionados à melhor rentabilidade econômica da parcela, enquanto a área com lavouras anuais e o uso da mão-de-obra contratada estão inversamente relacionados com esta rentabilidade.

Já Coelho *et al.* (2017) verificaram como os agricultores familiares feirantes de Nova Olímpia-MT, controlam os custos e receitas em suas unidades produtivas. Aplicaram uma pesquisa descritiva com abordagem quali-quantitativa com uma amostra não-probabilística, com 14 entrevistados por meio de um formulário e concluíram que os agricultores não possuem o hábito de registrar e fazer o controle dessas despesas, sendo que para maioria deles a feira é a única alternativa de comercialização. Diante do



exposto, o objetivo deste trabalho é caracterizar a produção e rentabilidade dos agricultores feirantes do município de Ji-Paraná-RO, por meio da análise estatística multivariada dos dados.

## **2 AGRICULTURA FAMILIAR E FEIRAS LIVRES**

De acordo com os dados do último Censo Agropecuário, realizado no ano de 2017 pelo IBGE, 77% dos estabelecimentos rurais brasileiros são classificados como agricultura familiar, correspondendo a 23% da área de todos os estabelecimentos agropecuários do país, abrangem 67% de todo o pessoal ocupado em agropecuária no país e a produção equivale a 23% de toda a produção agropecuária brasileira (IBGE, 2021). Quanto à agricultura familiar em Rondônia, ela representa 81,3% dos estabelecimentos e ocupa 37,7% da área total dos estabelecimentos agropecuários rondonienses. O total de pessoas ocupadas na agricultura familiar representa 75% do total e as mulheres são 34% da força de trabalho da agricultura familiar. Uma das principais fontes de venda e comercialização da produção desses estabelecimentos são as feiras livres de alimentos (IBGE, 2017).

No Brasil as feiras livres é uma prática que ocorre desde o período colonial e foi trazida pelos portugueses, passando a fazer parte da cultura brasileira (Almeida, 2009). De acordo com Matos (2012) as primeiras feiras ocorreram entre o século XVII e XVIII com o crescimento demográfico e diversificação da economia, sendo responsáveis pela formação e povoamento do interior brasileiro, onde posteriormente expandiram-se para todo o território, desempenhando importantes papéis no abastecimento das populações com os mais diversos produtos.

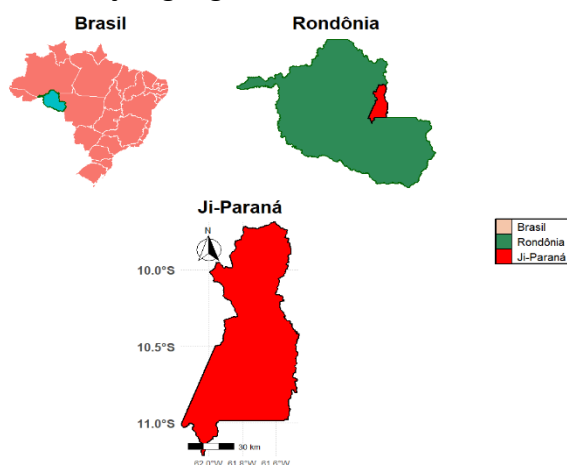
No contexto brasileiro, as feiras livres configuram uma importante forma de comércio varejista, realizada em espaços públicos e com infraestrutura temporária, onde pequenos produtores comercializam diretamente seus alimentos e produtos básicos. As feiras ocorrem, em geral, ao longo da semana, permitindo que agricultores familiares se desloquem de suas propriedades para a cidade a fim de vender sua produção, essa prática possibilita a redução de custos com intermediários e o aumento da renda dos produtores, fortalecendo a relação direta entre o campo e o consumidor urbano (Dantas, 2007; Mascarenhas; Dolzani, 2008; Almeida, 2009).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Campo de estudo e coleta de dados

O presente estudo foi realizado com os agricultores familiares feirantes de Ji-Paraná em Rondônia, localizado a 373 km da capital Porto Velho (Figura 1). O município foi fundado 17 de abril de 1945 e emancipado em 22 de novembro de 1977, possui população de 131 026 habitantes tendo como localização a Latitude: 10°52'51" e a Longitude: 61°56'31" (IBGE, 2021).

Figura 1 – Localização geográfica da cidade de Ji-Paraná (RO).



Fonte: Elaborado pelos autores.

A amostra foi composta por 32 produtores rurais, selecionados com base na disponibilidade e acesso às fontes de informação, adotando-se uma abordagem não probabilística por conveniência. Essa amostragem se justificou pela limitação logística e operacional de alcance em campo, mas buscou contemplar a diversidade dos perfis produtivos existentes no território.

Embora o número amostral seja relativamente pequeno, ele representa uma fração significativa dos agricultores que participam ativamente de circuitos curtos de comercialização na região, permitindo uma análise exploratória consistente dos padrões de gestão, produção e rentabilidade. A definição do tamanho da amostra também seguiu critérios baseados em estudos similares, como o de Silva Jr.; Noronha (2007), no qual o número de observações foi suficiente para aplicação da análise fatorial, considerando a proporção mínima recomendada entre variáveis e indivíduos.

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de um questionário estruturado, composto por perguntas fechadas e algumas abertas, organizadas em

blocos temáticos. O instrumento foi elaborado com base em estudos anteriores e adaptado à realidade da agricultura familiar do município de Ji-Paraná-RO, visando reunir informações sobre o perfil dos gestores, características das propriedades, práticas de gestão, planejamento da produção e viabilidade econômica.

Os participantes foram selecionados por amostragem não probabilística por conveniência, considerando critérios como a disponibilidade de participação, envolvimento em feiras livres e/ou programas institucionais, como o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e a atuação na produção agrícola em pequena escala.

As variáveis que foram coletadas e analisadas estão descritas na Tabela 1. Variáveis relacionadas a produção e renda que foram adaptadas de Silva Jr.; Noronha (2007).

Tabela 1. Lista de variáveis usadas no modelo de Análise fatorial.

Notação/Variável	Descrição
X <sub>1</sub>	Valor do adubo e semente por hectare (R\$)
X <sub>2</sub>	Disponibilidade total de mão-de-obra (dh)
X <sub>3</sub>	Mão-de-obra contratada/mão-de-obra total usada (%)
X <sub>4</sub>	Uso de mão-de-obra familiar (dh)
X <sub>5</sub>	Renda bruta agropecuária (R\$)
X <sub>6</sub>	Outras rendas (R\$)
X <sub>7</sub>	Renda bruta total (R\$)
X <sub>8</sub>	Renda pecuária (R\$)
X <sub>9</sub>	Renda bruta lavouras (R\$)
X <sub>10</sub>	Área com lavouras (R\$)
X <sub>11</sub>	Área com pastagens formadas (ha)
X <sub>12</sub>	Renda bruta pecuária por hectare (R\$)
X <sub>13</sub>	Renda bruta das lavouras por hectare (R\$)
X <sub>14</sub>	Renda bruta pecuária por dia homem (R\$)
X <sub>15</sub>	Renda bruta das lavouras por dia homem (R\$)
X <sub>16</sub>	Custo da pecuária por hectare de pastagem (R\$)
X <sub>17</sub>	Custeio das lavouras por hectare (R\$)
X <sub>18</sub>	Porcentagem da produção vegetal vendida (%)
X <sub>19</sub>	Porcentagem da produção pecuária vendida (%)

d/h: dia homem

Fonte: Elaborado pelos autores.

### 3.2 Modelagem e análise de dados

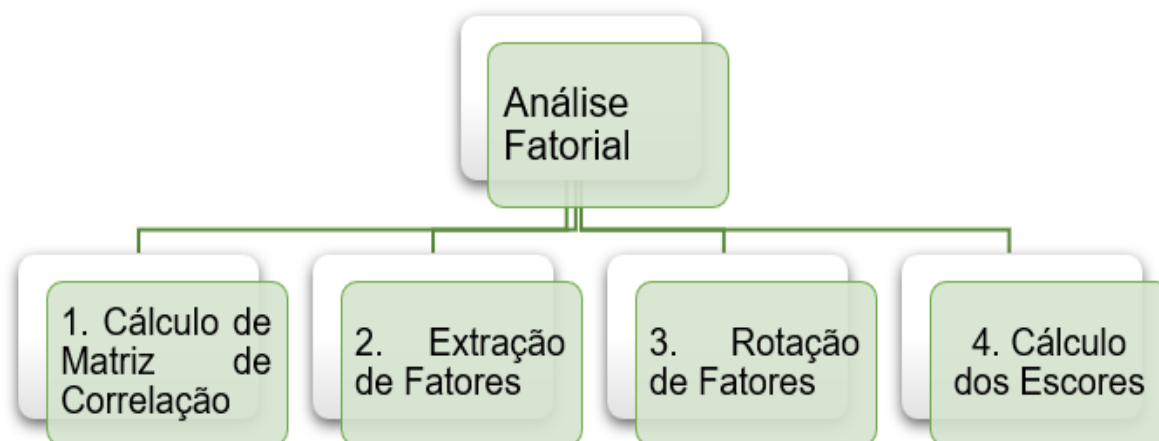
Os dados foram analisados de acordo com as respostas dos entrevistados, sendo uma análise com abordagem quali-quantitativa. Posteriormente os dados passaram pelas análises multivariada: Fatorial em Componentes Principais (Figura 2) e por

Regressão Múltipla (Figura 3). Todas as análises foram realizadas no software: R (R CORE TEAM, 2025).

### 3.3 Modelagem Estatística Multivariada Fatorial

A Análise Fatorial (*Factor Analysis* – FA) é um método de estatística multivariada que serve para analisar a variabilidade comum entre um conjunto de variáveis observadas determinando os principais fatores correlacionados (Figura 2).

Figura 2 - Etapas da Análise Fatorial.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para Mingoti (2005) o fundamental objetivo da análise fatorial é “descrever a variabilidade original do vetor aleatório  $X$ , em termos de um número menor  $m$  de variáveis aleatórias, chamadas de fatores comuns e que estão relacionadas com o vetor original  $X$  por meio de um modelo linear”. A Análise Fatorial analisa a correlação existente entre as variáveis de modo a agrupá-las em um número menor de variáveis, denominadas de fatores. Frequentemente, busca-se a redução do número de variáveis por meio dos fatores, entretanto, estes podem ser tantos quantas forem as variáveis originais caso estas alterem independentemente umas das outras (Corrar; Paulo; Dias Filho, 2017).

Dentre os métodos para determinação de fatores, o Componente Principal é, o mais utilizado em análise fatorial, pois se baseia no pressuposto de que podem ser extraídos fatores não correlacionados a partir de combinações lineares das variáveis originais. A Análise Fatorial por Componentes Principais (AFCP) permite, que a partir de um conjunto de variáveis originais correlacionadas entre si, seja determinado outro





				têm a mesma variância.
--	--	--	--	------------------------

Fonte: Adaptado de Mingoti (2005).

O modelo de análise fatorial apresentando todas estas suposições é considerado um modelo fatorial ortogonal, em que a ortogonalidade significa que os  $m$  fatores são ortogonais entre si (Mingoti, 2005), isto é, os fatores são adquiridos por meio da variância remanescente após a extração dos fatores antecedentes (Hair *et al.*, 2009).

Segundo Mingoti (2005) assumindo-se o modelo ortogonal, tem-se que a variância de  $z_i$  é decomposta em duas partes, sendo a primeira caracterizada pela variabilidade explicada pelos fatores, denominada comunalidade; e a segunda representada pelos erros que são atributos de cada uma das variáveis, definida como variância específica ou unicidade. Após a estimação do modelo de análise fatorial e extração dos fatores, determinados testes são necessários para examinar a adequabilidade do modelo. Estes testes são o teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de esfericidade de *Bartlett*.

### 3.3.1 - Teste de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

O teste de adequação KMO é calculado pela seguinte fórmula (Mingoti, 2005):

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} R_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} R_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} Q_{ij}^2} \quad (4)$$

em que:

$R_{ij}$  é a correlação amostral entre as variáveis  $X_i$  e  $X_j$ ;

$Q_{ij}$  é a correlação parcial entre  $X_i$  e  $X_j$ .

O valor de KMO de 0,50 é o limite para a aceitabilidade, já os valores abaixo de 0,50 são considerados inaceitáveis (Kaiser, 1974). Na tabela 2 estão os intervalos da análise de valores de KMO.

Tabela 2. Intervalos de valores de KMO.

KMO	ANÁLISE FATORIAL
-----	------------------

< 0,50	Inaceitável
0,50 - 0,59	Ruins
0,60 - 0,69	Razoáveis
0,70 - 0,79	Médios
0,80 - 0,89	Bons
> 0,90	Ótimos

Fonte: Adaptado de Hair et al., (2009).

### 3.3.2 -Teste de Esfericidade de Bartlett

O teste de esfericidade de *Bartlett* apresenta a significância total de todas as correlações. De acordo com Mingoti (2005) e Corrar; Paulo; Dias Filho (2017) este teste informa se a matriz de correlação é uma matriz identidade, e se isso ocorrer, a análise fatorial é inadequada para o tratamento dos dados. A estatística do teste de *Bartlett* é definida de acordo com Mingoti, (2005) por:

$$T = - \left[ n - \frac{1}{6}(2p + 11) \right] \left[ \sum_j^p \ln(\hat{\lambda}_i) \right] \quad (5)$$

em que:

$T$  é a estatística do teste;

$n$  é o número de observações;

$p$  é o número de variáveis;

$\ln$  é a função logaritmo neperiano; e

$\lambda_i$  são os autovalores da matriz de correlação, com  $i = 1, 2, \dots, p$ .

### 3.4 -- Modelagem Multivariada de Regressão Múltipla

A análise de regressão múltipla foi empregada com o objetivo de avaliar a influência dos fatores extraídos na análise fatorial sobre a variável dependente, representada pela renda total dos agricultores familiares ( $X_5$ ). O modelo econométrico utilizado segue a formulação proposta por Hoffmann e Vieira (1977), sendo expresso da seguinte forma:

$$Y_j = \alpha + \beta_1 x_{1j} + \beta_2 x_{2j} + \dots + \beta_k x_{kj} + u_j \quad (6)$$

em que:

$Y_j$  representa a variável dependente (renda total),

$\alpha$  é o intercepto da função,

$\beta_1, \dots, \beta_k$ : são os coeficientes de regressão,

$x_{kj}, \dots, x_{kj}$ : correspondem aos fatores extraídos na análise fatorial, e

$u_j$  representa o termo de erro aleatório.

O ajuste do modelo foi realizado pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), técnica que busca estimar os parâmetros da equação minimizando a soma dos quadrados dos resíduos. A qualidade do ajustamento foi avaliada com base no coeficiente de determinação múltipla ( $R^2$  e  $R^2$  ajustado), que indica a proporção da variação da variável dependente explicada pelo conjunto de variáveis independentes (Figura 3).

Figura 3 - Etapas da Regressão Múltipla.



Fonte: Elaborado pelos autores.

A significância global do modelo foi testada por meio do teste F de Snedecor, adotando-se nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ). Os coeficientes individuais das variáveis independentes foram analisados quanto à sua significância estatística por intermédio do teste *t de Student*, permitindo verificar a contribuição específica de cada fator sobre a renda total.



Com o intuito de assegurar a consistência estatística do modelo, foram verificados os pressupostos clássicos da regressão múltipla, conforme recomendam Hair *et al.* (2009) e Gujarati; Porter (2011). A linearidade foi inspecionada por meio do gráfico de resíduos versus valores ajustados; a normalidade dos resíduos, pelo gráfico Q-Q (Quantis-Quantis); e a homocedasticidade, pelo gráfico escala-localização. A ausência de multicolinearidade foi avaliada a partir dos valores do Fator de Inflação da Variância (VIF), admitindo-se valores inferiores a 5 como adequados. A independência dos resíduos foi verificada pela estatística de Durbin–Watson, enquanto a influência de observações extremas foi examinada com base na distância de Cook.

Esses procedimentos garantem a validade estatística do modelo e permitem inferir, com maior precisão, as relações existentes entre os fatores de eficiência produtiva e a renda total dos agricultores familiares de Ji-Paraná, conforme a abordagem metodológica de Silva Jr.; Noronha (2005).

### **3.5 - Aspectos éticos**

O presente estudo respeitou todos os preceitos éticos relacionados à pesquisa com seres humanos, assegurando a legitimidade das informações obtidas e a privacidade dos participantes. Ressalta-se que não foram solicitados dados pessoais que permitissem a identificação dos agricultores, garantindo o anonimato e a confidencialidade das respostas. Todos os participantes foram previamente informados sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, tendo concordado voluntariamente em participar conforme os princípios éticos estabelecidos.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Antes da aplicação da Análise Fatorial por Componentes Principais (AFCP), foi realizada a verificação da adequação dos dados por meio dos testes de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e de Esfericidade de *Bartlett*, amplamente recomendados pela literatura como critérios de validação (Hair *et al.*, 2009; Field, 2018; Castro; Mota, 2022, Silva *et al.*, 2026).

O índice KMO foi de aproximadamente 0,50, valor considerado no limite inferior para a aplicação da técnica (Tabela 3). Apesar de moderado, o resultado ainda se

enquadra como aceitável, sobretudo em estudos com amostras pequenas, nas quais o teste tende a ser mais restritivo (Beavers et al., 2013).

Tabela 3 – Resultados dos testes KMO e Bartlett.

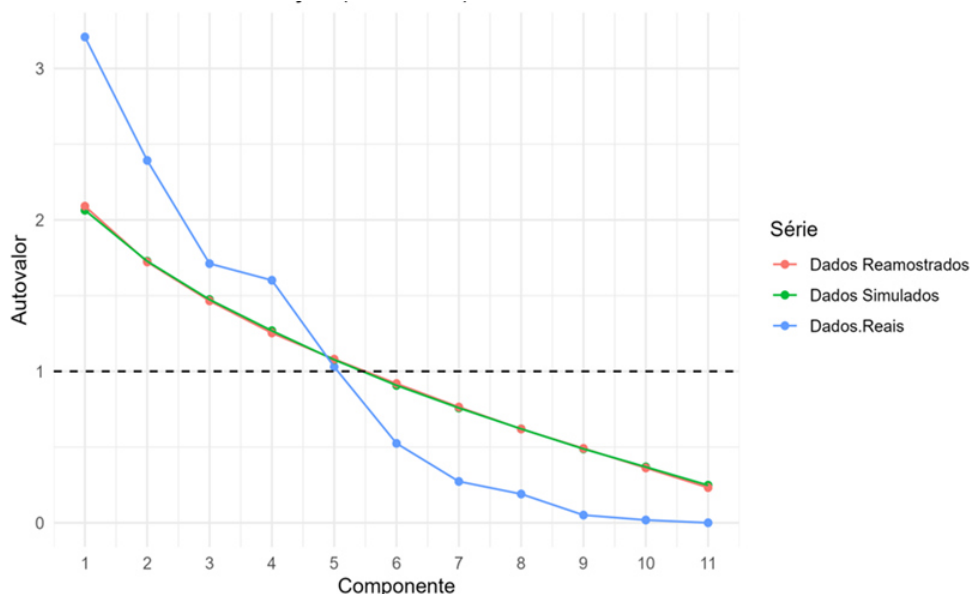
Teste	Estatística	p-valor
KMO	0,50	–
Bartlett	$\chi^2 = \infty$	< 0,001

Fonte: Elaborado pelos autores.

O teste de *Bartlett* apresentou significância estatística ( $\chi^2 = \infty$ ;  $p < 0,001$ ), rejeitando a hipótese de que a matriz de correlação fosse uma matriz identidade. Isso confirma a existência de correlações suficientes entre as variáveis para justificar a aplicação da análise fatorial.

A análise paralela e o gráfico de sedimentação (Figura 4) apontaram a retenção de quatro fatores principais, que em conjunto explicaram parte expressiva da variância total dos dados, sendo considerados adequados para estudos em ciências sociais aplicadas (Hair et al., 2009).

Figura 4 – Gráfico de sedimentação (Scree Plot).



Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico de sedimentação evidencia uma queda acentuada nos autovalores até o quarto componente, seguida por uma estabilização dos valores, indicando que os fatores posteriores acrescentam pouca variância explicada ao modelo. Esse comportamento confirma a retenção de quatro fatores principais como a solução mais



consistente e parcimoniosa para representar a estrutura dos dados analisados.

Os resultados da Análise Fatorial em Componentes Principais permitiram identificar quatro dimensões latentes que sintetizam o comportamento produtivo das propriedades analisadas: mão de obra familiar (Fator 1 - RC1), eficiência pecuária (Fator 2 – RC2), dimensão territorial (Fator 3 – RC3) e renda agrícola (Fator 4 – RC4). Esses fatores foram posteriormente utilizados como variáveis explicativas no modelo de Regressão Múltipla, com o objetivo de mensurar seus efeitos sobre a renda total dos produtores.

O primeiro fator (RC1 - mão de obra familiar) apresentou cargas negativas elevadas para  $X_2$  – mão de obra total (-0,620) e  $X_4$  – mão de obra familiar (-0,620), caracterizando uma dimensão laboral das propriedades. Esse fator distingue unidades produtivas com alta dependência do trabalho familiar, típica da agricultura familiar, daquelas com menor disponibilidade interna de força de trabalho. O sinal negativo não representa perda ou vantagem, apenas a direção da associação, quanto maior a dependência de mão de obra familiar, maior a representação no fator. Trata-se de um fator que expressa o “modelo produtivo” baseado na força de trabalho da família, característica central de propriedades de menor escala e baixa mecanização.

O segundo fator (RC2 - eficiência pecuária) agrupou variáveis relacionadas ao desempenho pecuário, com destaque para  $X_{12}$  – renda bruta pecuária por hectare (-0,526),  $X_{14}$  – renda bruta pecuária por dia homem (-0,600) e  $X_8$  – renda pecuária (-0,519). Esse fator sintetiza a “eficiência econômica da pecuária”, mostrando que propriedades capazes de gerar maior renda pecuária, seja por área ou por trabalhador, apresentam escores mais elevados. Assim, o RC2 capta a capacidade de organização técnica da pecuária e sua conversão em retorno financeiro, evidenciando o papel estratégico dessa atividade no modelo produtivo analisado, conforme já discutido por Hoffmann (1999).

O terceiro fator (RC3 - dimensão territorial) concentrou  $X_{10}$  – área com lavouras (0,660) e  $X_{11}$  – área com pastagens formadas (0,677), constituindo um fator de escala territorial. Esse fator não mede renda diretamente, mas identifica propriedades com maior disponibilidade física de terras, o que se relaciona ao potencial produtivo e à adoção de práticas tecnológicas. Assim, o RC3 funciona como indicador da capacidade estrutural de expansão produtiva, coerente com estudos que associam tamanho de área

ao nível de investimento e complexidade operacional na agricultura (Corrar; Paulo; Dias Filho, 2017).

Foram excluídas 08 variáveis do modelo após a rotação Varimax, sendo elas:  $X_1$  - Valor do adubo e semente por hectare (R\$),  $X_3$  - Mão-de-obra contratada/mão-de-obra total usada (%),  $X_6$  - Outras rendas (R\$),  $X_7$  - Renda bruta total (R\$),  $X_{16}$  - Custo da pecuária por hectare de pastagem (R\$),  $X_{17}$  - Custeio das lavouras por hectare (R\$),  $X_{18}$  - Porcentagem da produção vegetal vendida (%) e  $X_{19}$  - Porcentagem da produção pecuária vendida (%), conforme pode ser observado na Tabela 4 que descreve apenas as cargas fatoriais das variáveis utilizadas nas análises.

Tabela 4 – Cargas fatoriais após rotação Varimax.

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4
$X_2$ Disponibilidade total de mão-de-obra (dh)	-0,620	0,030	-0,015	-0,011
$X_4$ Uso de mão-de-obra familiar (dh)	-0,620	0,030	-0,015	-0,011
$X_5$ Renda bruta agropecuária (R\$)	-0,269	-0,269	-0,253	0,493
$X_8$ Renda pecuária (R\$)	-0,131	-0,519	0,007	0,119
$X_9$ Área lavoura (ha)	0,014	0,041	-0,008	0,657
$X_{10}$ Área com lavouras (R\$)	0,059	0,023	0,660	0,078
$X_{11}$ Área com pastagens formadas (ha)	-0,052	-0,081	0,677	-0,058
$X_{12}$ Renda pecuária/ha (R\$)	0,208	-0,526	-0,229	-0,123
$X_{13}$ Renda lavoura/ha (R\$)	-0,028	-0,030	-0,172	0,156
$X_{14}$ Renda bruta pecuária por dia homem (R\$)	0,062	-0,600	0,150	-0,042
$X_{15}$ Renda bruta das lavouras por dia homem (R\$)	0,295	0,136	0,018	0,510

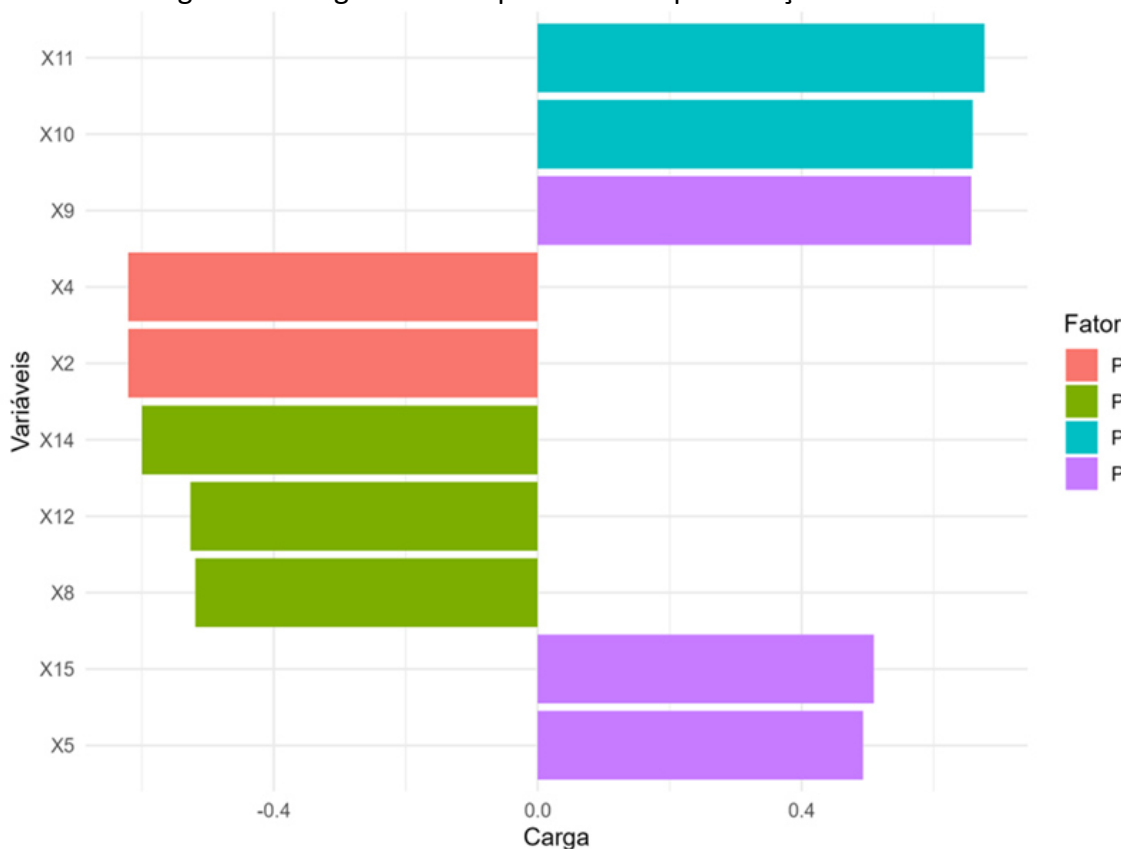
Fonte: Elaborado pelos autores.

Por fim, o quarto fator (RC4 - renda agrícola) apresentou cargas positivas em  $X_9$  – renda bruta lavouras (0,657),  $X_5$  – renda bruta agropecuária (0,493) e  $X_{15}$  – renda das lavouras por dia homem (0,510), sendo definido como fator de rentabilidade agrícola. Esse fator sintetiza o desempenho econômico originado da produção vegetal, diferenciando produtores com maior retorno financeiro por área e por mão de obra daqueles de menor eficiência. Portanto, o RC4 representa diretamente a capacidade de geração de renda agrícola, reforçando a centralidade das lavouras no resultado econômico dos feirantes analisados.

As cargas fatoriais após rotação Varimax estão apresentadas na Figura 5. Observa-se que as variáveis relacionadas à renda e à produção agrícola se agruparam

predominantemente nos Fatores 1 e 2, evidenciando a influência conjunta da produtividade e da eficiência econômica das atividades agropecuárias sobre a estrutura fatorial. Já as variáveis associadas aos insumos e custos de produção apresentaram maior correlação com o Fator 3, indicando que este componente está mais relacionado à gestão de recursos e à intensidade do uso de insumos nas propriedades rurais.

Figura 5 – Cargas fatoriais por variável após rotação Varimax.



Fonte: Elaborado pelos autores.

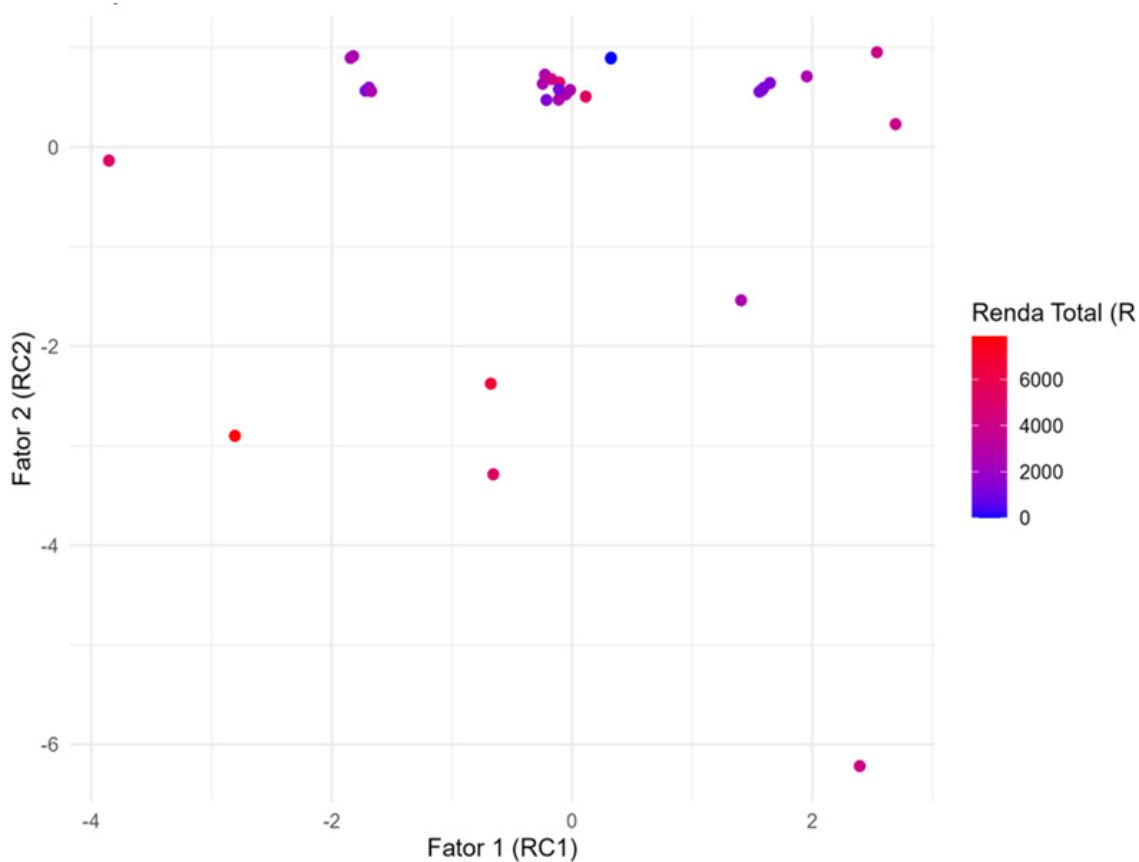
A dispersão dos escores fatoriais (Figura 6) evidencia a heterogeneidade entre os agricultores analisados. Nota-se que os produtores com escores mais elevados nos Fatores 1 e 2 apresentam também maiores níveis de renda total, identificados pelas cores mais próximas ao vermelho. Esse comportamento indica que tanto a intensificação produtiva quanto o desempenho pecuário estão positivamente associados à renda familiar, mostrando que propriedades com maior eficiência no uso da terra e da mão de obra obtêm melhores resultados econômicos.

Por outro lado, observa-se um grupo de produtores com escores mais baixos em

ambos os fatores (localizados na região inferior e à esquerda do gráfico), cujas rendas são proporcionalmente menores, evidenciadas pelas cores mais próximas ao azul. Esse padrão demonstra a existência de diferentes perfis produtivos entre os agricultores familiares, desde unidades mais tecnificadas e rentáveis até aquelas de menor escala e produtividade.

Esses resultados corroboram as análises de Hoffmann (1999) e Silva Jr.; Noronha (2007), que destacam a pecuária e a intensificação agrícola como principais vetores de geração de renda em propriedades familiares, especialmente quando associadas ao uso eficiente dos recursos produtivos disponíveis.

Figura 6 – Dispersão dos escores fatoriais com a renda total destacada.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Para avaliar o impacto dos fatores extraídos sobre a Renda bruta agropecuária (R\$) ( $X_5$ ), ajustou-se um modelo de regressão múltipla (Tabela 5). O modelo foi estimado pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), considerando os quatro

fatores obtidos na análise fatorial como variáveis independentes.

Na regressão múltipla, os quatro fatores: mão de obra familiar (Fator 1 - RC1), eficiência pecuária (Fator 2 – RC2), dimensão territorial (Fator 3 – RC3) e renda agrícola (Fator 4 – RC4). foram utilizados como variáveis independentes, tendo a renda total (Y) como variável dependente (Tabela 5). O modelo demonstrou que os fatores ligados à escala produtiva (RC1) e à eficiência econômica da pecuária (RC2) exerceram maior influência positiva sobre a renda familiar total, evidenciando que o desempenho econômico das propriedades está fortemente associado à organização dos recursos produtivos e à intensidade do trabalho. Esses resultados reforçam a importância da gestão integrada dos fatores de produção para a sustentabilidade financeira da agricultura familiar em Ji-Paraná -RO.

Tabela 5: Resultados da regressão múltipla com renda total como variável dependente.

Variável independente	Coefficiente	Erro Padrão	Valor-p
Intercepto	64638,0	3597,8	< 0,001 ***
Fator 1 (RC1)	2750,8	1037,6	0,013 *
Fator 2 (RC2)	8728,1	1203,7	< 0,001 ***
Fator 3 (RC3)	-753,9	1525,1	0,625 ns
Fator 4 (RC4)	4.912,4	1.114,0	< 0,001

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados indicaram que os Fatores, RC1 - mão de obra familiar, RC2 - eficiência pecuária e RC4 - renda agrícola, apresentaram significância estatística ( $p < 0,05$ ), com destaque para o Fator 2 (RC2 - pecuária especializada), cujo coeficiente foi o mais elevado ( $\beta = 8.728,1$ ;  $p < 0,001$ ), evidenciando que o desempenho pecuário é o principal determinante da renda entre os agricultores familiares analisados. O Fator 1 (mão de obra familiar) também exerceu influência positiva e significativa ( $\beta = 2.750,8$ ;  $p = 0,013$ ), indicando que propriedades com melhor gestão dos recursos produtivos e maior rendimento das lavouras tendem a alcançar níveis mais altos de renda.

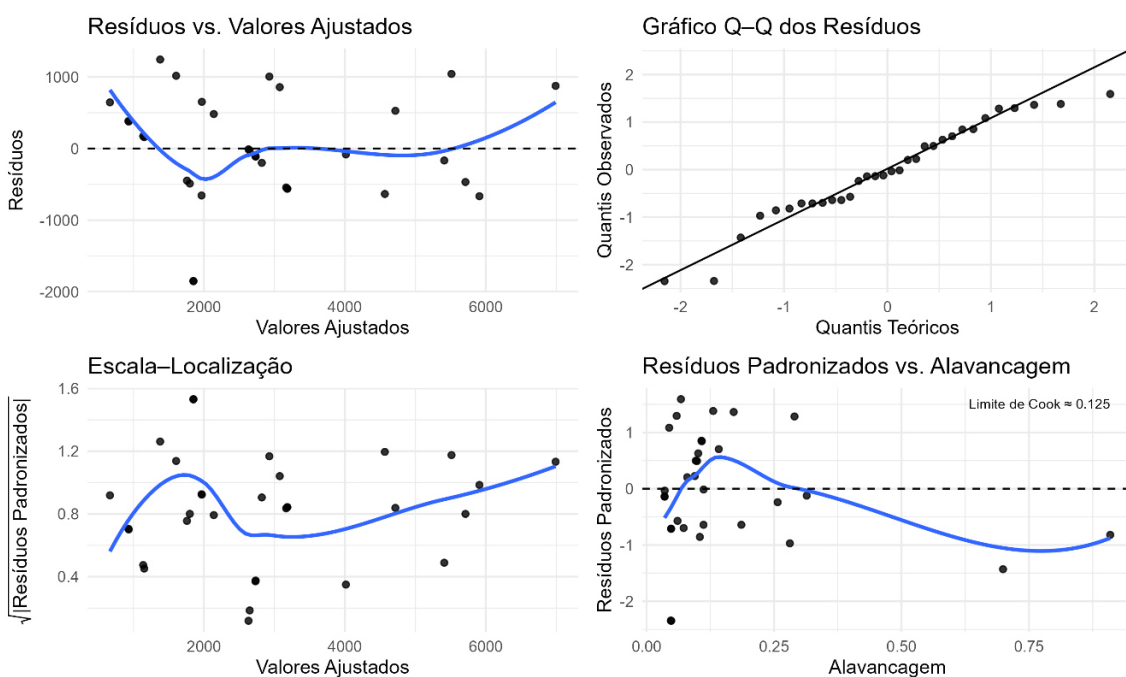
O Fator 4 (renda agrícola) apresentou igualmente efeito positivo e significativo ( $\beta = 4.912,4$ ;  $p < 0,001$ ), reforçando a importância da integração entre agricultura e pecuária como estratégia de fortalecimento econômico. Por outro lado, o Fator 3 (dimensão territorial) não apresentou significância estatística ( $p = 0,625$ ), sugerindo que a diversificação em pequena escala produtiva não contribui de forma expressiva para a renda agregada das famílias rurais.

O modelo apresentou  $R^2 = 0,827$  e  $R^2$  ajustado =  $0,801$ , indicando que 82,7% da variação da renda total é explicada pelos quatro fatores incluídos na regressão. O resultado encontrado é considerado robusto e consistente para o tamanho da amostra estudada. O teste  $F_{(4,27)} = 32,278$ ;  $p < 0,001$  confirmou a significância global do modelo, demonstrando que os fatores extraídos possuem forte poder explicativo sobre a renda total dos agricultores familiares de Ji-Paraná (RO).

Os gráficos de diagnóstico da regressão múltipla (Figura 7) confirmam a adequação estatística e a validade dos pressupostos do modelo ajustado. O gráfico Q-Q dos resíduos evidencia que os pontos se distribuem próximos à linha de referência, apresentando apenas pequenas discrepâncias nas extremidades, o que indica que os resíduos seguem uma distribuição aproximadamente normal. Esse comportamento confirma o atendimento ao pressuposto de normalidade exigido pela regressão linear múltipla, assegurando a validade dos testes de significância aplicados ao modelo.

O gráfico escala-localização, por sua vez, corrobora a homocedasticidade dos resíduos, demonstrando variância constante dos erros ao longo dos valores ajustados. A ausência de padrões sistemáticos de aumento ou redução na dispersão indica que a distribuição dos resíduos é uniforme, o que reforça a estabilidade das estimativas obtidas.

Figura 7 – Gráficos de diagnóstico da regressão múltipla.





Fonte: : Elaborado pelos autores.

Por fim, o gráfico de resíduos padronizados versus alavancagem, com limite de Cook  $\approx 0,125$ , não revela a presença de observações influentes, evidenciando que nenhum ponto exerce influência desproporcional sobre o ajuste do modelo. Tal resultado confirma a robustez e a confiabilidade dos coeficientes estimados, garantindo a adequação global da regressão múltipla aos dados analisados.

Os resultados evidenciam que a pecuária permanece como o principal propulsor da renda dos agricultores familiares de Ji-Paraná, seguida pela eficiência agrícola, associada à gestão de custos e à produtividade. A diversificação produtiva, embora presente, não apresentou efeito estatisticamente significativo, indicando que ainda não se consolidou como uma estratégia efetiva de geração de renda.

Portanto, a agricultura familiar em Ji-Paraná exerce papel estratégico no desenvolvimento rural, contribuindo para o abastecimento local e a sustentabilidade social, mas enfrenta limitações estruturais e gerenciais que comprometem seu avanço. O fortalecimento das políticas públicas de fomento, crédito e extensão rural, aliado à formação técnica e à gestão eficiente dos recursos produtivos, é essencial para transformar o potencial existente em autonomia financeira e sustentabilidade socioeconômica, assegurando a permanência das famílias no campo e o fortalecimento da agricultura familiar como eixo do desenvolvimento regional.

Em resumo, os resultados do modelo indicaram que o Fator 4 (renda agrícola) apresentou o maior coeficiente e significância estatística ( $p < 0,001$ ), evidenciando que a produção vegetal, sobretudo quando associada ao rendimento por unidade de trabalho, constitui o principal motor de elevação da renda familiar. Em seguida, Fator 1 (mão de obra familiar) e o Fator 2 (eficiência pecuária) também exerceu impacto positivo e significativo ( $p < 0,05$ ), demonstrando que uma mão de obra eficiente e sistemas pecuários eficientes contribuem de forma consistente para o desempenho econômico das propriedades.

Em contrapartida, o Fator 3 (dimensão territorial) não apresentaram significância estatística, revelando que possuir mais trabalhadores ou maior área produtiva não garante maior renda. O modelo estatístico explicou mais de 80% da variação da renda, confirmando que o sucesso desses agricultores depende de estratégias de agregação de



valor, qualificação técnica e integração lavoura-pecuária, ao invés da expansão física da terra. Tais evidências reforçam que a eficiência produtiva e o uso qualificado dos recursos, e não sua simples disponibilidade, constituem o elemento determinante da sustentabilidade financeira da agricultura familiar local.

## **5 CONCLUSÃO**

O presente estudo teve como objetivo caracterizar a produção e rentabilidade dos agricultores feirantes do município de Ji-Paraná-RO, por meio de análises Estatística Multivariada. Os resultados revelaram que a renda das famílias rurais depende, principalmente, do equilíbrio entre eficiência agrícola e desempenho pecuário, confirmando que a integração lavoura-pecuária constitui a base econômica das propriedades analisadas. Os dados foram submetidos à Análise Fatorial por Componentes Principais (AFCP), que identificou quatro fatores principais associados à renda e a produção, a fim de mensurar sua influência sobre o desempenho econômico.

O modelo final apresentou  $R^2 = 0,827$  e  $R^2$  ajustado =  $0,801$ , o que demonstra elevado poder explicativo e confirma que mais de 80% da variação observada na renda familiar pode ser atribuída aos fatores identificados, atestando a robustez estatística da modelagem adotada. Os resultados demonstraram que a renda familiar está diretamente associada à eficiência produtiva, sobretudo à renda agrícola e ao desempenho pecuário, enquanto a simples ampliação da área produtiva ou da mão de obra não se mostrou determinante.

Dessa forma, conclui-se que as análises Estatística Multivariada para caracterizar a produção e rentabilidade dos agricultores feirantes do município de Ji-Paraná-RO foram adequadas para o estudo, bem como, pode entender que o desenvolvimento da agricultura familiar dos agricultores feirantes em Ji-Paraná não depende prioritariamente da expansão física das propriedades, mas sim de estratégias de agregação de valor, qualificação técnica, gestão produtiva e fortalecimento da produção agrícola local para aumentar a sua rentabilidade.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao Grupo de Pesquisa em Modelos Estatísticos, Matemáticos e



Fuzzy – MEMF.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. P. N. de C. **Fazendo a feira: estudo das artes de dizer, nutrir e fazer etnomatemático de feirantes e fregueses da Feira Livre do Bairro Major Prates em Montes Claros-MG**. 2009. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Montes Claros, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social, Montes Claros, 2009.

BEAVERS, A. S. et al. Practical considerations for using exploratory factor analysis in educational research. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, v. 18, n. 6, p. 1–13, 2013. Disponível em: <https://pareonline.net/getvn.asp?v=18&n=6>. Acesso em: 10 nov. 2025.

BIANCHINI, V. Políticas diferenciadas para a agricultura familiar: em busca do desenvolvimento rural sustentável. In: BOTELHO FILHO, F. B. (org.). **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial: contribuições ao debate**. Brasília: Universidade de Brasília, Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares, v. 5, n. 17, p. 81–98, 2005.

CASTRO, E. H. A. de; MOTA, V. C. Aplicação da análise fatorial na caracterização dos acidentes de trânsito na BR-364 em Rondônia. **Conjecturas**, v. 22, n. 2, p. 87–106, 2022.

COELHO, J. dos S. et al. Controle de custos e receitas: um estudo com os agricultores familiares feirantes de Nova Olímpia-MT. **Anais do Congresso Brasileiro de Custos – ABC**, 2017. Disponível em: <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/4347>. Acesso em: 16 set. 2025.

CORRAR, L. J.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. (Coords.). **Análise multivariada: para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. São Paulo: Atlas, 2017.

DANTAS, G. P. G. Feiras no Nordeste. **Mercator: Revista de Geografia da UFC**, v. 7, n. 13, 2007.

FIELD, A. **Discovering statistics using IBM SPSS Statistics**. 5. ed. London: Sage Publications, 2018.

GUANZIROLI, C. E. (org.). **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, 2000.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.

HAIR JR, J. F. et al. **Multivariate data analysis**. 7. ed. New Jersey: Prentice Hall-Pearson, 2009.



HOFFMANN, R. **Componentes principais e análise fatorial**. 4. ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, 1999.

HOFFMANN, R.; VIEIRA, S. **Análise de regressão: uma introdução à econometria**. São Paulo: Hucitec, 1977.

IBGE. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: [https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pdf/agricultura\\_familiar.pdf](https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf). Acesso em: 2 dez. 2022.

IBGE. **Censo Agropecuário 2021**. Disponível em: [https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo\\_agro/resultadosagro/pdf/agricultura\\_familiar.pdf](https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/pdf/agricultura_familiar.pdf). Acesso em: 15 dez. 2023.

KAISER, H. F. An index of factorial simplicity. **Psychometrika**, v. 39, n. 1, p. 31–36, 1974.

MASCARENHAS, G.; DOLZANI, M. C. S. Feira livre: territorialidade popular e cultura na metrópole contemporânea. **Ateliê Geográfico**, v. 2, n. 4, p. 72–87, 2008.

MATOS, G. B. de. **Feiras livres: espaço de comercialização e sociabilidade**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Presidente Prudente, 2012.

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

R. A language and environment for statistical computing, **R Development Core Team, R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria, 2020. Disponível em: <http://www.r-project.org>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SILVA, S. dos S.; MOTA, V. C.; QUINTINO, F. S.; SILVA, R. J. da, Uso da análise fatorial e de cluster na caracterização dos estabelecimentos agropecuários em Rondônia, **Contribuciones a Las Ciencias Sociales**, v.19, n.1, p. 01-27, 2026.

SILVA JUNIOR, R. P. da; NORONHA, J. N. F. de. PRODUÇÃO E RENDA NO ASSENTAMENTO SANTA TEREZA, MUNICÍPIO DE PORANGATU, GOIÁS. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 35, n. 3, p. 183–190, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/pat/article/view/2221>. Acesso em: 8 dez. 2022.