

## IMPACTO ECONÔMICO DA AGROPECUÁRIA COM ÊNFASE NA AGRICULTURA, EM SANTA MARIA DE JETIBÁ, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

### ECONOMIC IMPACT OF AGRICULTURAL FARMING WITH AN EMPHASIS ON AGRICULTURE, IN SANTA MARIA DE JETIBA, ESPÍRITO SANTO, BRAZIL

Ézila da Silva Damasceno<sup>1</sup>, Wanderson de Paula Pinto<sup>2</sup>, Cleidir José Furlani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda, Faculdade da Região Serrana - FARESE, [eziladasilva@soufarese.com.br](mailto:eziladasilva@soufarese.com.br); <sup>2</sup>Professor, Faculdade da Região Serrana - FARESE, [wandersondepaulapinto@professorfarese.com.br](mailto:wandersondepaulapinto@professorfarese.com.br); <sup>3</sup>Professor, Faculdade da Região Serrana, [cleidurfurlani@professorfarese.com.br](mailto:cleidurfurlani@professorfarese.com.br)

**RESUMO** - Considerando o elo entre a agropecuária e o desenvolvimento econômico de Santa Maria de Jetibá, ES, Brasil, a região carece de estudos científicos, para subsidiar a tomada de decisão, que mensurem o quanto a agricultura é capaz de influenciar o Produto Interno Bruto (PIB) do município. Assim, este trabalho objetivou avaliar por meio de técnicas estatísticas o impacto da agropecuária (com ênfase na agricultura) na economia do município de Santa Maria de Jetibá. Para realização do estudo foi utilizado o coeficiente de correção linear, a regressão linear múltipla e o coeficiente de elasticidade. Considerando aspectos culturais, populacionais e econômicos, através da análise estatística, foi possível inferir que a agricultura está diretamente relacionada com o desenvolvimento econômico da região, sendo sua estrutura fundiária, repleta predominantemente das pequenas propriedades, de base familiar.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desenvolvimento Econômico. Análise estatística. Agricultura familiar.

**ABSTRACT** - Considering the link between agriculture and economic development in Santa Maria de Jetibá, ES, Brazil, the region lacks scientific studies to support decision-making that measure how much agriculture is capable of influencing the Gross Domestic Product (GDP) of the municipality. Thus, this work aimed to evaluate through statistical techniques the impact of farming (with emphasis on agriculture) on the economy of the municipality of Santa Maria de Jetibá. To carry out the study, the linear correction coefficient, multiple linear regression and the coefficient of elasticity were used. Considering cultural, population and economic aspects, through statistical analysis, it was possible to infer that agriculture is directly related to the economic development of the region, with its agrarian structure, predominantly replete with small family-based properties.

**KEYWORDS:** Economic development. Statistical analysis. Family Agriculture.

## 1 INTRODUÇÃO

A agricultura possui forte influência para a manutenção da economia nacional. Como mencionado por Buonafina (2017): “O Brasil é um dos países em que a produtividade agropecuária mais cresce. [...] Entre 1975 e 2015, a taxa média de crescimento da produtividade agropecuária no Brasil foi de 3,58% ao ano.” Esse crescimento torna o país uma possível potência mundial, pois de acordo com Scolari (2006):

O agronegócio brasileiro possui recursos humanos e profissionais qualificados, e a produtividade dos principais cultivos ainda é baixa, podendo crescer com o aporte de novas biotecnologias. O país possui uma fronteira agrícola inexplorada de 103,32 milhões de hectares que pode ser parcialmente incorporada ao processo produtivo.

Não obstante a massiva influência da agricultura para o país, o Estado do Espírito Santo possui grande destaque nacional, principalmente ligado a cafeicultura, como abordado por Borel, Castro e Garcia (2000):

O negócio do café arábica é a atividade agrícola propulsora da economia e do desenvolvimento da região montanhosa do Estado. As propriedades desta região, situadas no estrato de terras abaixo de 50 ha, têm, na sua maioria, suas atividades centradas na cultura do café, utilizando-se da mão-de-obra familiar, em suas diversas formas contratuais. Então, pode-se afirmar que muitas famílias desta região são dependentes da cafeicultura das montanhas, em que o regime de economia familiar é predominante.

Como citado por Borel, Castro e Garcia (2000), o regime econômico é baseado na agricultura familiar, anteriormente considerada apenas como a pequena agricultura, que passou a ser reconhecida como um importante ator social, de relevância indiscutível perante a economia nacional (WANDERLEY, 2000). Além disso, ficou reconhecida mundialmente através do trabalho de Ploeg (2016), no qual afirma que a agricultura familiar contribui para o fortalecimento das economias da Europa e da Ásia Central.

Além de tal relevância social, acrescenta-se por Soares, Melo e Chaves (2009), a esse sistema econômico, sua utilização como alternativa para a construção de agriculturas de base ecológica e sustentável, assim como destacado por Bahiense, Angeletti e Souza (2015), que inferiram acerca do potencial de expansão de mercado da agricultura orgânica estadual. Ainda de acordo com o Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural (PROATER, 2020), “Em Santa Maria de Jetibá, existem vários produtores em fase de transição agroecológica e contam com 117 produtores com produção orgânica regularizada”.

Cabe mencionar que a cafeicultura está presente em muitas unidades agrícolas do Estado, a maior parte da renda e dos empregos do meio rural das pequenas propriedades advém da produção do café (OLIVEIRA, 2010). Segundo Bergamin (2004), “[...] a pequena propriedade rural, assentada no trabalho familiar e no cultivo do café sem recursos técnicos, reproduziu-se de forma predominante no Espírito Santo”, esse não é o único produto característico da região.

O desenvolvimento agrícola é embasado também na olericultura, que de acordo com Andriolo (2020) “[...] compreende o grupo *vegetables*, ou seja, raízes, tubérculos, parte aérea, caules, folhas, frutos de plantas anuais em sua maior parte.” Segundo o PROATER (2020), “[...] as atividades econômicas do município concentram-se no setor agropecuário, agrícolas e não agrícolas: avicultura, olericultura, cafeicultura, fruticultura, e turismo rural.”

Como mencionado por Bergamin (2004), “juntamente com a produção de alimentos, a olericultura e a cafeicultura, atividades estreitamente relacionadas à produção familiar, representam quase metade, (47%), do valor bruto da produção agropecuária estadual.” Ligado

diretamente a produção estadual, encontra-se o município de Santa Maria de Jetibá. De acordo com o PROATER (2020):

[...] o município tem na agropecuária quase 52% do seu PIB, com renda per capita de 34.232,97reais. Aproximadamente 65,48% da população do município está ocupada em atividades agropecuária. Este valor ganha maior significado se comparado ao valor da população ocupada no mesmo setor do Espírito Santo que, segundo dados do censo demográfico do IBGE de 2010, eram de 16,60% de seu total.

O município de Santa Maria de Jetibá é um dos que têm a maior diversidade de atividades agrícolas, sendo o maior produtor de hortigranjeiros e o maior abastecedor da Central de Abastecimento do Espírito Santo (CEASA), além de mandar produtos para 16 outros Estados. Entre as culturas temporárias destacam-se o repolho, o chuchu, a cebola, o milho em grão e as folhosas, principalmente a alface. Nas lavouras permanentes destacam-se a banana, o maracujá, os citros e o café, este presente em muitas propriedades, sendo que, para algumas unidades produtivas é o principal lastro econômico (PROATER, 2020).

Considerando tal representatividade, o presente trabalho objetivou avaliar por meios de técnicas estatísticas o impacto da agropecuária (com ênfase na agricultura) na economia do Município de Santa Maria de Jetibá. Vale dizer que, para realização do estudo foram considerados aspectos culturais, populacionais e econômicos locais.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho aborda estudos realizados no município de Santa Maria de Jetibá, região Central Serrana do Estado do Espírito Santo, no Sudeste do Brasil. De acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010), o município possuía uma população total de 34.176, onde 11.797 pessoas residiam em área urbana e 22.379 em área rural, estando localizado na região das montanhas, fazendo divisa com Domingos Martins (sul), Santa Leopoldina (leste), Afonso Cláudio (oeste), Itarana e Santa Teresa (norte) (PROATER, 2020). Conforme detalhado em tabela a seguir:

**TABELA 1:** Caracterização da área de estudo.

Nome da Região	Sudeste
Sigla da Unidade da Federação	ES
Nome da Unidade da Federação	Espírito Santo
Nome do Município	Santa Maria de Jetibá
Nome da Mesorregião	Central Espírito-santense
Nome da Microrregião	Santa Teresa
Censo 2010	34176
Situação domiciliar	
Urbana	11797 pessoas
Rural	22379 pessoas
População Estimada 2020	41015

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados pelo IBGE (2010 e 2020).

A origem do povoamento das terras pertencentes hoje a Santa Maria de Jetibá, de acordo

com o PROATER (2020), advém principalmente de “[...] pomeranos, mas também havia imigrantes oriundos das regiões do Reno e de Hessen, na Alemanha, de Luxemburgo e da Holanda”. Ainda de acordo com o site da Prefeitura Municipal:

Os traços da colonização europeia também é outro fator que deve ser destacado, o município possui um número significativo na agricultura orgânica familiar, tendo como finalidade atividades agrícolas, culturais, artesanatos, educação rural e crédito fundiário, além claro da força e determinação do povo para o trabalho (PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DE JETIBÁ, 2015).

De acordo com *Fehlberg e Menandro (2013)*, que realizaram um estudo sobre as características de trabalho dos descendentes pomeranos do município, ocorre a valorização elevada do trabalho nas lavouras. Constatou-se, ainda, uma forte articulação entre o modo de organização do trabalho dos descendentes, enraizado através das gerações, e a moral protestante (advinda da cultura religiosa luterana).

A estrutura fundiária do município de Santa Maria de Jetibá retrata o predomínio das pequenas propriedades, de base familiar, onde os trabalhos produtivos são feitos pela própria família ou no regime de parcerias agrícolas, sendo a agricultura a atividade que as famílias da zona rural exercem para uso pessoal dos alimentos produzidos, e algumas propriedades, também, para comercialização.

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Foram utilizados, também, dados coletados do Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), bem como demais dados que apresentaram relevância significativa ao longo da execução do trabalho. Conforme nota-se na tabela abaixo, a mesma apresenta os referidos links dos endereços eletrônicos dos quais foram coletados.

**TABELA 2:** Fontes de coleta dos dados, com seus referidos links de acesso.

Fonte da coleta	Link de acesso
IBGE	<a href="https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/santa-maria-de-jetiba/pesquisa/38/0">https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/santa-maria-de-jetiba/pesquisa/38/0</a>
SIDRA	<a href="https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457">https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457</a>
IJSN	<a href="http://www.ijsn.es.gov.br/indicadores/pib-municipal">http://www.ijsn.es.gov.br/indicadores/pib-municipal</a>

Fonte: Elaboração própria a partir dos endereços eletrônicos disponibilizados nas páginas de pesquisas.

O conjunto de dados secundários coletados foi compilado em uma tabela utilizando planilhas eletrônicas, por ser um *software* com suporte à análise dos dados por meio da geração de tabelas com facilidade na obtenção dos resultados organizados através da metodologia de dados em painel, que de acordo com Gujarati e Porter (2011), “[...] são um tipo especial de dados combinados, nos quais a mesma unidade em corte transversal é pesquisada ao longo do tempo.”

Os dados foram analisados utilizando o *Software RStudio* (R CORE TEAM, 2021) que segundo Reisen e Silva (2011), “[...] é uma linguagem e um ambiente para computação estatística e para elaboração de gráficos. [...] O R é de acesso gratuito e pode ser personalizado uma vez que é possível acessar as linhas de programação”. No referido *software* foi realizado a análise descritiva dos dados em estudo, o cálculo do Coeficiente de Pearson e ajuste do modelo de regressão linear múltipla. Vale dizer que os parâmetros do modelo de regressão foram estimados utilizando o método de mínimos quadrados, para detalhes consultar em Gujarati e Porter (2011); Morettin e Bussab (2010); Hill, Judge e Griffiths (2010), entre outros.

Subsequente foi necessário aplicar métodos básicos da Matemática Financeira, mais precisamente, a porcentagem, sendo possível de tal maneira ter ciência de quantos por cento (%) do valor total do (PIB), principal variável coletada do site do IBGE, está diretamente ligado à agropecuária (agricultura e pecuária) e quanto está relacionado a outros setores da economia. Outrossim, ocorreu a aplicação de testes aos dados obtidos no levantamento. Conforme Vayego (2015), tais testes: “[...] servem para verificar se os dados amostrados fornecem evidência suficiente para que se possa aceitar como verdadeira a hipótese de pesquisa, precavendo-se, com certa segurança, de que as diferenças observadas nos dados não são meramente casuais”. Coeficiente de Correlação, também conhecido como Coeficiente de Pearson, assume apenas valores entre -1 e 1, para os quais -1 e 1 representa uma correlação perfeita negativa ou positiva, conforme Equação (1) (MORETTIN e BUSSAB, 2010):

$$-1 \leq corr \cdot (x, y) \leq 1. \quad (1)$$

Foi utilizado o modelo de regressão linear múltipla, pois, de acordo com Hill, Judge e Griffiths (2010), “quando transformamos um modelo econômico com mais de uma variável explanatória em seu modelo econométrico correspondente, passamos a designá-lo como modelo de regressão múltipla”.

O modelo de regressão linear múltipla é expresso pela Equação abaixo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_i + u_i \quad (2)$$

Em que os valores para  $\beta_1$  e  $\beta_2$  são estimados utilizando o método de mínimos quadrados. A regressão linear múltipla foi utilizada no presente trabalho ao ser realizado o ajuste de regressão linear múltipla entre Produto Interno Bruto, considerada como variável dependente, e analisada em relação a Agropecuária, Indústria, Serviços e Administração, variáveis independentes do conjunto analisado, visando-se estabelecer qual a relação existente entre tais variáveis.

Para avaliar o impacto econômico que o setor da agropecuária possui para o PIB total do município, utilizou-se o coeficiente de elasticidade. Pelos princípios microeconômicos, [...] a elasticidade da despesa média em relação à renda (3) é:

$$\eta = \frac{\frac{\Delta E(y)}{E(y)}}{\frac{\Delta x}{x}} = \frac{\Delta E(y)}{\Delta x} \cdot \frac{x}{E(y)} = \hat{\beta}_i \cdot \frac{x}{E(y)} \quad (3)$$

Assim, para estimar essa elasticidade (4), substituímos “x” pela média de cada setor analisado individualmente e o “E(y)” pela média do PIB, de modo que:

$$\hat{\eta}_i = \hat{\beta}_i \text{ Setores} \cdot \frac{\bar{x}_i \text{ Setores}}{\bar{y} \text{ PIB}}. \quad (4)$$

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização deste trabalho, foi possível identificar uma relação positiva entre os fatores históricos, considerando-se a influência das tradições ligadas as técnicas agrícolas, aplicadas pelos descendentes dos pomeranos que povoaram a região, e que ainda residem. Ademais, os dados coletados foram analisados a partir da aplicação de técnicas matemáticas, voltadas a econometria básica, com a utilização de conceitos da análise estatística, dentre elas a correlação, regressão e elasticidade. Os resultados evidenciam que a agricultura vem se

destacando no município, e como a mesma infere positivamente na economia da região.

Acerca dos resultados e observações a serem destacados nota-se que foram coletados os dados referentes ao PIB do município de Santa Maria de Jetibá, cuja série temporal contemplou o período de 20 anos, de 1999 a 2018, sendo que para os anos de 1999 a 2001 os dados coletados apresentam apenas o valor adicionado bruto total, o qual possui média de R\$ 123.698,7.

**TABELA 3:** Demonstrativo do PIB e seus respectivos setores, para os anos de 1999 a 2018.

Ano	Agropecuária*	Indústria*	Serviços **	Administração*	Total*
1999	-	-	-	-	112.245,00
2000	-	-	-	-	126.469,00
2001	-	-	-	-	132.382,00
2002	46914,08	16229,65	38425,04	32857,34	134426,12
2003	76696,09	17137,51	45760,88	40686,31	180280,80
2004	89082,32	17660,04	61196,90	46155,06	214094,33
2005	126267,61	18177,66	73247,75	54124,00	271817,02
2006	119652,87	22280,06	77349,67	62708,24	281990,85
2007	113111,05	24476,51	86501,15	72717,88	296806,59
2008	159694,04	22943,37	113941,17	82701,19	379279,78
2009	217715,99	29537,85	142459,26	90790,43	480503,55
2010	199007,81	34098,53	148314,03	104092,31	485512,68
2011	182826,33	41110,82	172731,69	114009,31	510678,17
2012	283857,32	44820,24	214143,33	128752,72	671573,61
2013	346702,14	55691,90	238595,95	138251,80	779241,80
2014	454495,16	63076,31	288300,59	152494,44	958366,51
2015	432797,31	59295,39	322801,12	152920,27	967814,10
2016	407225,65	68145,30	335334,41	162259,78	972965,14
2017	661758,31	66252,29	392030,43	163146,95	1283187,99
2018	628502,73	64975,04	394294,44	163146,95	1284174,74

Fonte: E laboração própria a partir dos dados disponibilizados no IBGE – Cidades (1999 a 2018).

\* Valor adicionado bruto a preços correntes (R\$ 1.000).\*\* Exceto Administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social (Valor adicionado bruto a preços correntes (R\$ 1.000)).

Para os anos de 2002 a 2018 foi possível inferir acerca do valor adicionado bruto total, bem como do valor bruto referente a agropecuária (Agricultura e Pecuária). Sendo possível, de tal maneira, submeter os dados à estatística descritiva, além de ter ciência de quantos por cento (%) do valor total do PIB está diretamente ligado à agropecuária e quanto está relacionado a outros setores da economia, tais como Indústria, Serviços e Administração, Defesa, Educação e Saúde Pública e Seguridade Social. Abaixo podemos observar a estatística descritiva para os dados do PIB e seus setores.

**TABELA 4:** Estatística Descritiva do PIB e seus setores.

Estatística Descritiva	PIB	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração
Nº de observações	17	17	17	17	17
Mínimo	134426.12	46914.08	16229.65	38425.04	32857.34
Máximo	1284174.74	661758.31	68145.30	394294.44	163146.95
1º Quartil	281990.86	119652.88	22280.06	77349.67	62708.24



3° Quartil	958366.51	407225.66	59295.39	288300.59	152494.44
Média	597218.46	267429.81	39171.09	185025.16	103636.17
Mediana	485512.68	199007.81	34098.53	148314.03	104092.31
Variância	143841603	36413533077.32	395133984.83	15061361614.39	2202182729.54
	856.25				
Desvio Padrão	379264.55	190823.30	19877.98	122724.73	46927.41
Assimetria	0.50	0.74	0.24	0.42	-0.06
Curtose	-1.20	-0.78	-1.72	-1.38	-1.64
Coefficiente de Variação	63,50	71.35	50.74	66.32	45.28

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados pelo IBGE (2002-2018).

Ao analisar os dados coletados notamos a grande influência da agropecuária para o município, visto que apenas no ano de 2018 o PIB total foi de R\$ 1.284.174,74, dos quais 48,94% deste valor refere-se ao setor agropecuário. Para efeito de comparação, a indústria obteve 5,05% de participação, serviços 30,70% e administração 12,70%. Tal representatividade ocorre, conforme Bergamin (2015), pois a avicultura é a principal atividade agrícola de Santa Maria de Jetibá, sendo também, no âmbito estadual, um dos maiores produtores de hortaliças e produtos orgânicos.

**TABELA 5:** Composição do PIB do município, valor adicionado bruto a preços correntes, 2018.

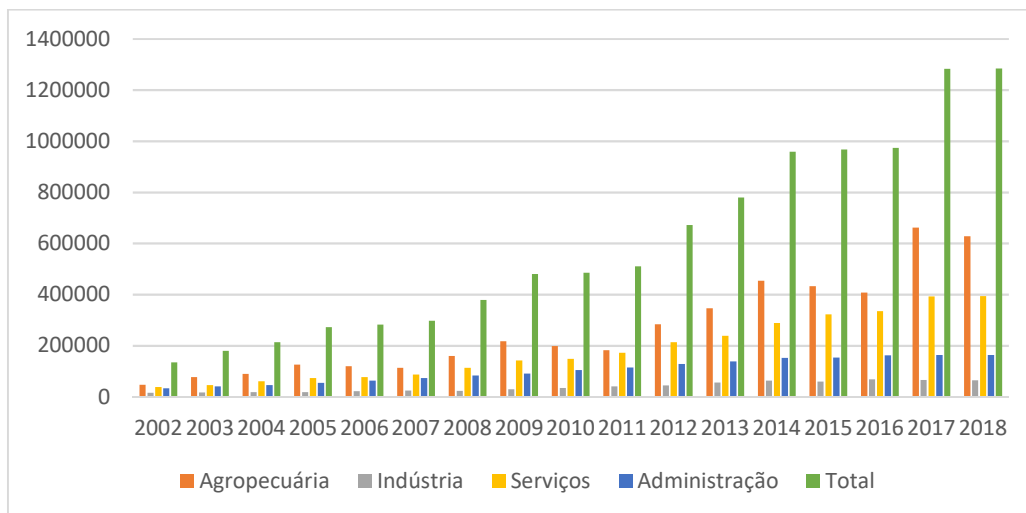
Atividade econômica	Porcentagem
Agropecuária	48,94%
Indústria	5,05%
Serviços – exclusive Administração, Defesa, Educação, Saúde Pública e Seguridade Social	30,70%
Administração, Defesa, Educação, Saúde Pública e Seguridade Social	12,70%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados no IBGE – Cidades (2018).

A base de dados estudada contempla, também, dados da produção para os anos de 1989 a 2019, valores não sequenciais, pois de acordo com cada produto não ocorreu por parte do IBGE a coleta dos dados em determinados anos, o mesmo ocorreu com produtos que não possuem tanta relevância em seus aspectos quantitativos para o município.

Destaca-se também, como pode ser observado na Figura 1, o crescimento do valor do PIB total do município. Diante de tal aumento, nota-se paralelamente a elevação ocorrida no setor da agropecuária. Se considerarmos que a participação dos demais setores se manteve estável, ou com pequenas variações, podemos deduzir que alta no PIB do município ocorreu, pois o setor agropecuário vem se destacando em Santa Maria de Jetibá.

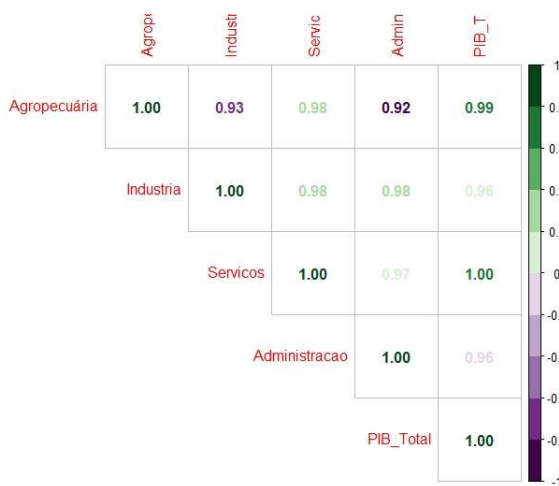
**FIGURA 1:** PIB municipal de 2002 a 2018 por setores.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados no IBGE – Cidades (2002 a 2018).

Essa afirmação se valida ao realizarmos a análise de correlação. A matriz de correlação nos mostra que existe correlação entre os dados, e ao aplicarmos o coeficiente de correlação de Pearson, no qual o mesmo é utilizado para medir o grau de correlação entre duas variáveis quantitativas, notamos que todos os resultados são próximos a 1. Ressalta-se aqui, que o coeficiente de Pearson assume apenas valores entre -1 e 1, que podem representar uma correlação perfeita negativa ou positiva. Como os resultados obtidos, foram valores próximos a 1, então a correlação existente é positiva, uma vez que, à medida que os setores aumentam, consequentemente o PIB também vai aumentar, conforme ilustrado na Figura 2.

**FIGURA 2:** Coeficiente de Correlação da Agropecuária e os demais setores do PIB.

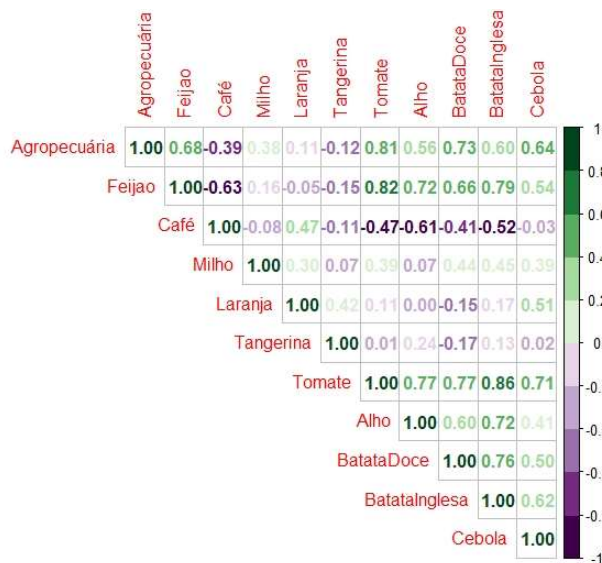


Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados no IBGE – Cidades (2002 a 2018).

Foi estudado, também, a correlação entre o setor agropecuário e seus produtos. Ao analisarmos a Figura 3 e a matriz de correlação a seguir notamos que alguns produtos possuem maior influência no aumento do setor, e outros, cuja produção é relativamente menor, possuem menor influência.



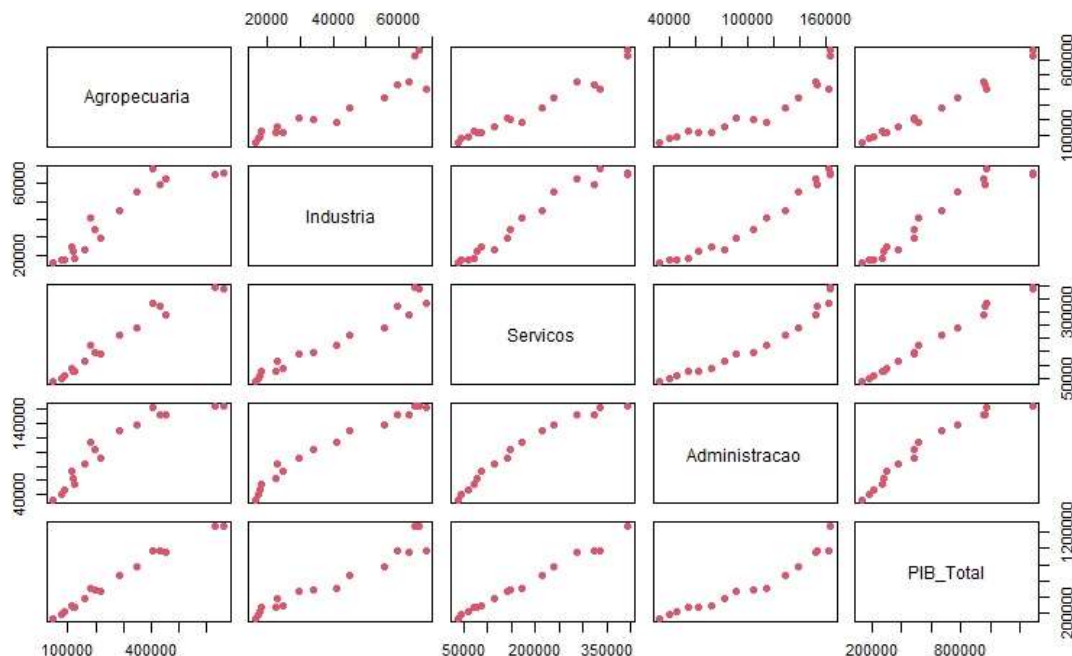
FIGURA 3: Correlação entre Agropecuária e seus produtos.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados no IBGE – Cidades (2002 a 2018).

Na Figura 4 observa-se o ajuste do modelo de regressão linear múltipla, entre PIB e seus setores. Analisa-se pela proximidade dos pontos, e pelas distribuições espaciais estarem em crescimento, que o aumento dos setores, explica o aumento no PIB total.

FIGURA 4: Gráfico de correlação do modelo de regressão linear múltipla.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados no IBGE – Cidades (2002 a 2018).

Após observamos o gráfico anterior, nota-se que ambos os setores impactam no PIB do município, entretanto, o setor de maior destaque é a Agropecuária. Portanto, a regressão linear múltipla verificou se existe relação do PIB em função das variáveis Agropecuária, Indústria,

Serviços e Administração, levando em consideração que o PIB é a variável dependente, e as demais são as variáveis independentes. Para tanto, com o intuito de analisar se o PIB pode ser explicado em função das outras variáveis, observa-se na sequência o conjunto de variáveis analisadas:

**TABELA 6:** Conjunto de variáveis analisadas.

Nº Observações	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração	PIB Total
1	46914,08	16229,65	38425,04	32857,34	134426,12
2	76696,09	17137,51	45760,88	40686,31	180280,80
3	89082,32	17660,04	61196,90	46155,06	214094,33
4	126267,61	18177,66	73247,75	54124,00	271817,02
5	119652,87	22280,06	77349,67	62708,24	281990,85
6	113111,05	24476,51	86501,15	72717,88	296806,59
7	159694,04	22943,37	113941,17	82701,19	379279,78
8	217715,99	29537,85	142459,26	90790,43	480503,55
9	199007,81	34098,53	148314,03	104092,31	485512,68
10	182826,33	41110,82	172731,69	114009,31	510678,17
11	283857,32	44820,24	214143,33	128752,72	671573,61
12	346702,14	55691,90	238595,95	138251,80	779241,80
13	454495,16	63076,31	288300,59	152494,44	958366,51
14	432797,31	59295,39	322801,12	152920,27	967814,10
15	407225,65	68145,30	335334,41	162259,78	972965,14
16	661758,31	66252,29	392030,43	163146,95	1283187,99
17	628502,73	64975,04	394294,44	163146,95	1284174,74

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados no IBGE – Cidades (2002 a 2018).

Com base nos dados expostos na Tabela 7 a seguir, o primeiro passo segundo Hill, Judge e Griffiths (2010): “[...] é construir um modelo econômico em que a receita total dependa de uma ou mais variáveis explanatórias.” Sendo assim, foi desenvolvido um modelo (hipótese) para verificação da variável PIB, conforme Equação 5.

$$PIB = \beta_0 \text{Intercepto} + \beta_1 \text{Agropecuaria} + \beta_2 \text{Industria} + \beta_3 \text{Serviços} + \beta_4 \text{Administração} \quad (5)$$

Segundo Hill, Judge e Griffiths (2010): “No modelo de regressão múltipla, o parâmetro intercepto,  $\beta_0$ , é o valor da variável dependente quando cada uma das variáveis independentes, explanatórias, toma o valor zero.”

O primeiro modelo inclui todas as variáveis independentes. Após análise do Modelo 1 no RStudio, foram obtidos os resultados da regressão linear múltipla para o presente modelo, conforme Tabela 7:

**TABELA 7:** Resultados da regressão linear múltipla para o Modelo 1.

Coefficientes	Estimado	Erro Padrão	Valor-t	Valor-p
<b>Intercepto</b>	6402.84	6993.52	0.92	0.38
<b>Agropecuária</b>	1.06	0.05	18.33	0.000000000385
<b>Indústria</b>	0.44	0.56	0.78	0.45
<b>Serviços</b>	1.15	0.15	7.83	0.0000047
<b>Administração</b>	0.88	0.21	4.11	0.00145

<b>R-Quadrado</b>	0.9997
<b>R-Quadrado Ajustado</b>	0.9996

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados disponibilizados no IBGE – Cidades (2002 a 2018) e manipulados no RStudio.

Conforme visualizado na Tabela 7, o valor de R-Quadrado é igual a 99,97%. Tal resultado exemplifica que o nível de variação no PIB é explicado pela variação nos seus setores, significando que, no modelo, apenas 0,03% da variação no PIB permanece não explicado. Isso segundo Hill, Judge e Griffiths (2010): “[...] deve-se à variação no termo de erro ou à variação em outras variáveis que implicitamente fazem parte do termo de erro.”

Ademais, o valor de R-Quadrado é igual ao quadrado do coeficiente de correlação. Como a correlação amostral mede a associação linear entre duas variáveis, um valor alto de R-Quadrado, no caso estudado 99,97%, significa que há estreita associação entre os valores preditos pelo modelo. Nesse caso, afirmamos que o modelo se ajusta bem aos dados (HILL, JUDGE E GRIFFITHS, 2010).

Concluso a afirmação do ajuste do modelo ser satisfatório para explicar o PIB, subsequentemente, foram realizados os testes de normalidade *Shapiro-Wilk* e *Jarque-Bera*, a partir dos quais foi verificado se os resíduos têm distribuição normal ou não. Obteve-se então o resultado valor-p de 0.0177 e 0.0392, como observado na Tabela 8. Tal resultado, informa que, conforme Lopes, Branco e Soares (2013), “um baixo valor de Significância (Sig. ou valor-p < 0,05) indica que a distribuição dos dados difere significativamente de uma distribuição Normal.”

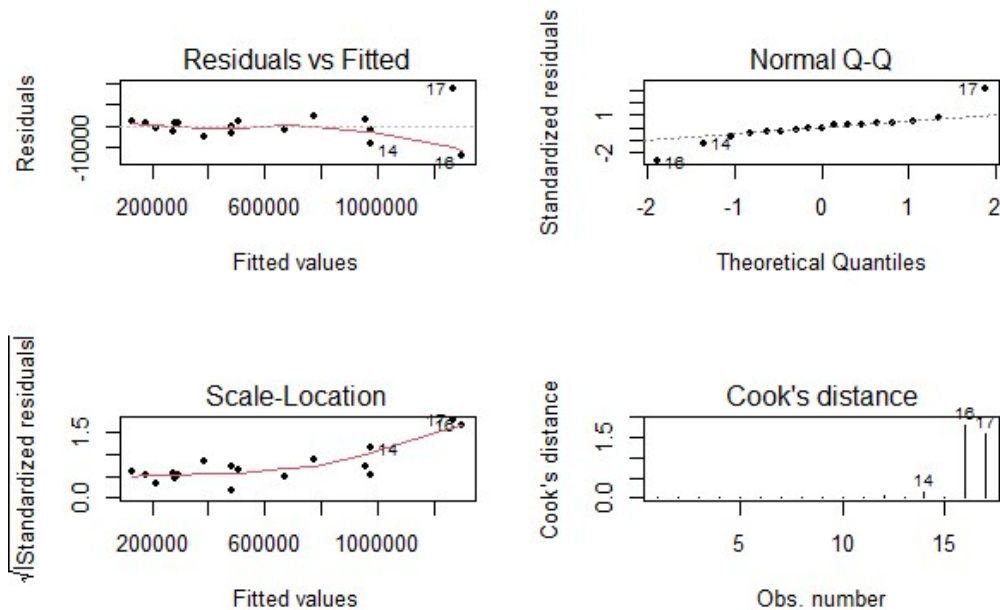
**TABELA 8:** Resultado dos testes de normalidade.

<b>Testes de Normalidade</b>	
<i>Shapiro-Wilk</i>	Valor-p = 0.0177
<i>Jarque – Bera</i>	Valor-p = 0.03926

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados coletados no IBGE – Cidades (2002 a 2018) e resultados obtidos através dos testes de normalidade no RStudio.

O gráfico *ResidualsvsFitted* (Figura 5) trás os resíduos ordinários *versus* os valores ajustados. O padrão que indica bom ajuste é o de pontos dispersos aleatoriamente e a linha de tendência aproximadamente constante em torno de zero (FREITAS e TACONELI, 2017). Contudo, pode ser observada uma variação nos pontos 14, 16 e 17. Esses pontos no gráfico referem-se às linhas de dados da Tabela 06, e mostram os anos em que houve uma redução no valor total da Agropecuária, enquanto que o setor de Serviços permaneceu com elevação constante.

FIGURA 5: Análise de resíduos.



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados coletados no IBGE Cidades (2002 a 2018) e resultados obtidos através dos testes de normalidade no *RStudio*.

O gráfico Normal Q-Q (Figura 5) mostra os quantis teóricos da distribuição normal padrão contra os resíduos padronizados (FREITAS e TACONELI, 2017). Esse gráfico permite avaliar a pressuposição de normalidade e, novamente, os dados 14, 16 e 17 se mostraram fora do padrão. O gráfico *Scale-Location* (Figura 5) apresenta a raiz quadrada dos resíduos padronizados *versus* os valores ajustados. Os pontos dispersos indicam a variância não constante (FREITAS e TACONELI, 2017).

Finalizando a análise de resíduos, o gráfico de valores da distância de *Cook* para cada observação, que é uma medida de diferença das estimativas dos parâmetros do modelo ao considerar e ao desconsiderar uma particular observação no ajuste (FREITAS e TACONELI, 2017). Os pontos 14, 16 e 17, novamente, se apresentam com valor elevado, contudo, como já mencionado, se devem a uma particularidade nos anos de 2014, 2016 e 2017.

Visando a conclusão de tais estudos, observa-se, abaixo, o resultado do cálculo do coeficiente de elasticidade. Para calcular tal coeficiente utilizou-se o *softwareRStudio*, para estimar os valores  $\beta$  (Beta) do modelo, como demonstrado nos resultados abaixo:

TABELA 9: Betas do parâmetro estimado.

Intercepto	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração
6402.41	1.00	0.43	1.15	0.88

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados coletados no IBGE – Cidades (2002 a 2018) e resultados obtidos no *RStudio*.

Na Tabela 10 é apresentado os resultados estimados para o coeficiente de elasticidade. Os resultados confirmam a hipótese estudada, de que o setor de Agropecuária é o que possui o maior impacto no PIB do município de Santa Maria de Jetibá, ES. Ou seja, notamos a partir do coeficiente de elasticidade que a reação da variável agropecuária, em face de mudanças na variável PIB, representa um percentual de aumento de 45%, o que soma sozinha em termos de

reação ao PIB total o que os três demais setores juntos conseguem alcançar. Os resultados, no que tange a relação do município com o setor agropecuário, estão de acordo com os resultados encontrados por Borel, Castro e Garcia (2000) e Bergamin (2015).

**TABELA 10:** Resultado do cálculo do coeficiente de elasticidade.

Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração
0.45	0.03	0.36	0.15

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados coletados no IBGE – Cidades (2002 a 2018) e resultados obtidos no *RStudio*.

Dessa forma, este estudo visa contribuir com informações técnicas capazes de identificar aspectos importantes sobre o agronegócio no município de Santa Maria de Jetibá, especificamente a agricultura, tendo como relevância o potencial econômico para o desenvolvimento local, além de proporcionar aos órgãos reguladores, análises que possam impulsionar o crescimento e desenvolvimento desse setor.

#### 4 CONCLUSÃO

Este trabalho objetivou avaliar por meio de técnicas estatísticas o impacto da agropecuária (com ênfase na agricultura) na economia do município de Santa Maria de Jetibá, na qual foi utilizado o coeficiente de correção linear, a regressão linear múltipla e o coeficiente de elasticidade.

É notória a veracidade da relevância da agricultura para a economia do município de Santa Maria de Jetibá por possuir fortes traços da colonização europeia (principalmente pomerana), carregar forte influência da cultura em suas formas de trabalho, tendo como finalidade atividades agrícolas, culturais, artesanatos, educação rural e crédito fundiário.

A economia do município está diretamente ligada à agricultura, sendo sua estrutura fundiária, repleta predominantemente das pequenas propriedades, de base familiar. Os trabalhos produtivos são feitos pela própria família ou no regime de parcerias agrícolas, sendo a agricultura a atividade que as famílias da zona rural exercem para uso pessoal dos alimentos produzidos, e algumas propriedades também para comercialização.

As características ambientais da região propiciam o plantio de diferentes culturas, tais como o feijão, café, hortaliças, frutas e olerícolas. As culturas do morango e do gengibre também se destacam, fazendo de Santa Maria de Jetibá o maior produtor de ambas, no âmbito estadual. Lavouras de milho e feijão estão presentes em praticamente em todas as propriedades, perfazendo uma área plantada total e produção bem significativos.

Vale ressaltar, subsequentemente, a beneficiação advinda da agricultura para o município, que a mesma ainda padece pela falta de apoio financeiro em geral, de assistência técnica, e de políticas públicas efetivas, sendo as políticas agrícolas, insuficientes para muitos produtores. O baixo nível da educação do trabalhador rural é um dos fatores que impedem a aplicação de recursos inovadores para melhorar a qualidade e aumentar a produção na agricultura familiar.

Para tal, é necessário buscar a aplicação de tecnologias ligadas ao compromisso com a preservação do meio ambiente, buscando canais de comercialização estáveis, com a aprimoração do processo de manuseio dos produtos. Todavia, para Santa Maria de Jetibá alavancar ainda mais seu potencial agrícola, será necessário reduzir a perecibilidade dos produtos no processo de comercialização, encadeando um processo de industrialização de parte da produção, bem como o domínio de canais de comercialização mais modernos, o que aumentará ainda mais o potencial agrícola do município.

Ademais, identificou-se com o presente trabalho, uma relação positiva entre os fatores históricos, cuja série temporal contemplou o período de 20 anos, de 1999 a 2018, os dados coletados e analisados com técnicas de análise estatística, a partir do qual foi exposto como a agricultura vem se destacando no município e como a mesma impacta a economia da região, sendo possível inferir que a agricultura está diretamente relacionada com o desenvolvimento econômico da região.

Como limitação da pesquisa podemos destacar poucas pesquisas feitas sobre o município em questão, bem como municípios vizinhos. Como sugestão de pesquisas futuras, sugere-se aumentar as séries temporais estudadas, considerando os períodos subsequentes ao ano de 2018, tendo em vista as mudanças econômicas ocorridas no período pandêmico.

## 5 AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo, FAPES, pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, a partir da qual foi possível realizar o presente projeto de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ANDRIOLO, Jerônimo Luiz. **Olericultura Geral**. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=paY2DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=olericultura&ots=gVLp-XyjxI&sig=-Z2PJq49V1Ms5g59XZn0z1vIEy8#v=onepage&q=olericultura&f=false>. Acesso em: 29 jun. 2021.

BAHIENSE, Douglas Vianna; ANGELETTI, Maria da Penha; SOUZA, Jacimar Luís de. **Situação atual e desafios da agricultura orgânica no Estado do Espírito Santo**. Disponível em: <https://biblioteca.incaper.es.gov.br/digital/bitstream/item/2635/1/BRT-situacaoatualedesafiosdaagriculturaorganicanoestado-souza.pdf>. Acesso em: 04 fev. 2021.

BERGAMIN, Márcia Cristina. **Agricultura Familiar no Espírito Santo: constituição, modernização e reprodução socioeconômica**. Disponível em: [http://www.lagea.ig.ufu.br/biblioteca/dissertacoes/marcia\\_cristina\\_bergamim.pdf](http://www.lagea.ig.ufu.br/biblioteca/dissertacoes/marcia_cristina_bergamim.pdf). Acesso em: 06 fev. 2021.

BERGAMIN, Márcia Cristina. **Da penúria ao sucesso econômico: o processo de formação e desenvolvimento territorial de Santa Maria de Jetibá no Espírito Santo**. Disponível em: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-22082016-133354/publico/2015\\_MarciaCristinaBergamin\\_Vorig.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-22082016-133354/publico/2015_MarciaCristinaBergamin_Vorig.pdf). Acesso em: 04 jan. 2021.

BOREL, Rosana Maria Altoé; CASTRO, Lívio Fróes de; GARCIA, Rogério Della Costa. **Cafeicultura: base da economia familiar na região de montanha no Espírito Santo**. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos expandidos** [...]. Brasília: 2000. p. 1490. Disponível em: [http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/772/155537\\_Art086f.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/772/155537_Art086f.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 10 jan. 2021.



BUONAFINA, Júlia. **Produtividade agropecuária do Brasil é uma das que mais crescem, diz estudo.** Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-05/produtividade-agropecuaria-do-brasil-e-uma-das-que-mais-crescem-diz-estudo>. Acesso em: 29 jun. 2021.

FEHLBERG, Jamily; MENANDRO, Paulo Rogério Meira. **O deutschum e a vocação para o trabalho: recriação do modo de vida “alemão - camponês” entre pomeranos no Espírito Santo.** Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/psi-sabersocial/article/view/6932>. Acesso em: 06 fev. 2021.

FREITAS, Lineu Alberto Cavazini de; TACONELI, Cesar Augusto. **Regressão Linear com Erros Normais.** Disponível em: <https://docs.ufpr.br/~taconeli/CE22518/Vinheta1.html>. Acesso em: 22 jul. 2021.

GUEDES, Terezinha Aparecida et al. **Estatística Descritiva.** Disponível em: [https://www.ime.usp.br/~rvicente/Guedes\\_etal\\_Estatistica\\_Descritiva.pdf](https://www.ime.usp.br/~rvicente/Guedes_etal_Estatistica_Descritiva.pdf). Acesso em: 04 abr. 2021.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica.** 5. ed. Porto Alegre: AMGH Editora LTDA, 2011.

HILL, R. Carter; JUDGE, George G.; GRIFFITHS, William E. **Econometria.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto dos Municípios.** Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/santa-maria-de-jetiba/pesquisa/38/0>. Acesso em: 18 abr. 2021.

INSTITUTO JONES DOS SANTOS NEVES (ISJN). **PIB Municipal.** Disponível em: <http://www.ijsn.es.gov.br/indicadores/pib-municipal>. Acesso em: 18 abr. 2021.

LOPES, Manuela de Mesquita; BRANCO, Verônica T. F. Castelo; SOARES, Jorge Barbosa. **Utilização dos testes estatísticos de Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk para verificação da normalidade para materiais de pavimentação.** Transportes, São Paulo-SP, v. 21, n. 1, 2013. p. 59–66. Disponível em: [http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/58706/1/2013\\_art\\_mmlopes.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/58706/1/2013_art_mmlopes.pdf). Acesso em: 22 jul. 2021.

MORETTIN, Pedro Alberto; BUSSAB, Wilson O. **Estatística Básica.** 9. ed. - São Paulo: Saraiva, 2017.

OLIVEIRA, Jackson Rodrigues de. **A formação da pequena propriedade agrícola no Espírito Santo: Estudo do distrito de Paraju.** Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/161365781.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2021.

PLOEG, Jan Douwe Van Der. **Family farming in Europe and central asia: History, characteristics, threats and potentials.** Disponível em: <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/173808/1/877418039.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2021.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTA MARIA DE JETIBÁ (PMSMJ). **O município.** Disponível em: <http://www.pmsmj.es.gov.br/portal/o-municipio/>. Acesso em: 19 abr. 2021.

PROGRAMA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (PROATER). **Santa Maria de Jetibá**. Disponível em: [https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Santa\\_Maria.pdf](https://incaper.es.gov.br/media/incaper/proater/municipios/Santa_Maria.pdf). Acesso em: 11 jul. 2021.

R CORE Team (2020). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 08 jul. 2021.

R CORE Team (2020). **Package ‘fBasics’**. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/fBasics/fBasics.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2021.

REISEN, Valdério Anselmo; SILVA, Alyne Neves. **O uso da linguagem R para cálculos de estatística básica**. Vitória, ES: EDUFES, 2011.

SCOLARI, Dante D. G. **Produção agrícola mundial: o potencial do Brasil**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/417182/1/Producaoagricolamundial.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2021.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA (SIDRA). **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>. Acesso em: 18 abr. 2021.

SOARES, Ivanilza Formiga; MELO, Alana Candeia de; CHAVES, Alan Dél Carlos Gomes. **A agricultura familiar: Uma alternativa para o desenvolvimento sustentável no município de Condado – PB**. Disponível em: <https://editoraverde.org/gvaa.com.br/revista/index.php/INTESA/article/view/456>. Acesso em: 13 fev. 2021.

TINTNER, Gerhard. In: GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH Editora LTDA, 2011.

VAYEGO, Stela Adami. **Resumo 11 - Testes de Hipóteses**. Disponível em: [https://docs.ufpr.br/~vayego/pedeefes/resumo\\_11.pdf](https://docs.ufpr.br/~vayego/pedeefes/resumo_11.pdf). Acesso em: 06 abr. 2021.

WANDERLEY, Maria de N. B. **A valorização da agricultura familiar e a reivindicação da ruralidade no Brasil**. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/22105>. Acesso em: 12 fev. 2021.

WUERTZ, Diethelm; CHALABI, Tobias SetzandYohan. **fBasics: Rmetrics - Markets and Basic Statistics**. R package version 3042.89.1. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=fBasics>. Acesso em: 09 jul. 2021.

R CORE TEAM (2021). R: A language and environment for statistical computing. Viena: R Foundation for Statistical Computing. Disponível em: <http://www.R-project.org>.