

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS–UFGD
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

ALISSON LUIZ RODRIGUES NETO

**ANÁLISE DOS FATORES QUE IMPACTAM NA
PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA SUL-MATO-GROSSENSE**

DOURADOS/MS

2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS–UFGD
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

ALISSON LUIZ RODRIGUES NETO

**ANÁLISE DOS FATORES QUE IMPACTAM NA
PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA SUL-MATO-GROSSENSE**

Trabalho de Graduação II apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Dr. Leandro Vinícios Carvalho

Banca Avaliadora:

Dr. Paulo Henrique de Oliveira Hoeckel

Dra. Roselaine Bonfim de Almeida

DOURADOS/MS

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

R696a Rodrigues Neto, Alisson Luiz

ANÁLISE DOS FATORES QUE IMPACTAM NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA
SUL-MATO-GROSSENSE [recurso eletrônico] / Alisson Luiz Rodrigues Neto. -- 2018.
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Leandro Vinícios Carvalho.

TCC (Graduação em Ciências Econômicas)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2018.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Produção. 2. Agropecuária. 3. Mato Grosso do Sul. 4. Crescimento. I. Carvalho, Leandro Vinícios. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

ANÁLISE DOS FATORES QUE IMPACTAM NA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA SUL-
MATO-GROSSENSE

ALISSON LUIZ RODRIGUES NETO

Esta monografia foi julgada adequada para aprovação na atividade acadêmica específica de Trabalho de Graduação II, que faz parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia – FACE da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Apresentado à Banca Examinadora integrada pelos professores:

Prof. Dr. Leandro Vinícios Carvalho

Prof. Dr. Paulo Henrique de Oliveira Hoeckel

Prof^a. Dr^a. Roselaine Bonfim de Almeida

DOURADOS/MS

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela vida, e por ter dado toda condição para que eu encarasse esse desafio da graduação.

A minha mãe Alice e a minha avó Maria Jose, que nunca mediram esforços no acolhimento e educação transmitida ao longo da minha vida, sem as mesmas não conseguiria chegar aonde cheguei. Amo vocês.

Aos meus tios Ademir, Zenildo e a tia Aurení, que sempre estão presentes nos momentos em que mais preciso me apoiando e direcionando para o melhor caminho, sem dúvidas isso foi fundamental para que eu chegasse até aqui.

A minha namorada Luana Batista dos Santos, pelo apoio e paciência durante esse período de aprendizado.

Ao meu amigo e gerente Antônio Flavio, pelas sugestões e flexibilidade nos horários das monitorias e orientações durante o curso.

Aos meus colegas de graduação, Gustavo, Eliandro, Fernando, Leonardo Vinícius, Daiane, Jéssica, Valquíria e Maria Cristina, pela parceria e os bons momentos compartilhados durante esses quatro anos.

Ao corpo docente do curso de Ciências Econômicas da UFGD, que contribuiu com a transmissão de conhecimentos, sempre com objetivo de formar excelentes profissionais.

Ao Professor e Orientador Dr. Leandro Vinícius Carvalho pela paciência, profissionalismo, dedicação, atenção e pelos seus ensinamentos e direcionamentos neste e em outros trabalhos.

Por fim, a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a conclusão deste trabalho, os meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo analisar a evolução da agropecuária no Estado de Mato Grosso do Sul (MS), para identificar e mensurar a importância dos principais determinantes da produção, e caracterizar a evolução da produção agropecuária no período de 1992 a 2016, com base nos dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada), FGV (Fundação Getúlio Vargas) e BACEN (Banco Central do Brasil). A metodologia utilizada foi através de uma abordagem descritiva e explicativa das variáveis pesquisadas, e por meio do modelo econométrico de regressão linear múltipla, visualizando quantitativamente a influência das variáveis sobre a produção agropecuária de MS. Como resultado, observou-se uma elevada taxa de crescimento da produção ao longo do período analisado, acompanhado das variáveis; câmbio, trabalho, terra, educação, imposto e renda. Por fim, a análise econométrica constatou que as variáveis; renda, terra, preço e educação, apresentaram participação positiva na produção agropecuária sul-mato-grossense.

Palavras-chave: Produção; Agropecuária; Mato Grosso do Sul; Crescimento.

ABSTRACT

The present paper aimed to analyze the evolution of the agricultural industry in the state of Mato Grosso do Sul (MS), to identify and measure the importance of the main determinants of production, and characterize the evolution of the agricultural production in the period from 1992 to 2016, based on data from IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics), IPEA (Institute of Applied Economic Research), FGV (Getúlio Vargas Foundation) and BACEN (Brazilian Central Bank). The methodology used was over a descriptive and explanatory approach of the searched variables, and through the econometric model of multiple linear regression, quantitatively visualizing the influence of the variables on agricultural production of MS. As a result, a high production growth rate was observed over the analyzed period, followed by the variables; exchange, employment, land, education, taxes and income. Lastly, the econometric analysis verified that the variables; income, land, price and education, presented positive participation on agricultural production of MS.

Keywords: Production; Agricultural Industry; Mato Grosso do Sul; Growth.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
1.1 O PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA.....	10
1.2 OBJETIVOS.....	11
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 REVISÃO TEÓRICA.....	12
2.1.1 MODELOS DE CRESCIMENTO AGROPECUÁRIO.....	12
2.1.1.1 MODELOS DE ANÁLISE DA FUNÇÃO DA AGRICULTURA PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	12
2.1.1.2 MODELOS CLASSIFICADOS COMO “TEORIA DA MODERNIZAÇÃO DA AGRICULTURA”.....	13
2.1.1.3 MODELOS DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA MUDANÇA TÉCNICA DA AGRICULTURA SOBRE OS AGENTES ECONÔMICOS.....	16
2.1.2 EVOLUÇÃO DA POLÍTICA AGRÍCOLA NO BRASIL A PARTIR DA DÉCADA DE 1960.....	18
2.1.3 FUNÇÕES DA AGROPECUÁRIA NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO.....	21
2.2 REVISÃO DE LITERATURA.....	23
3. METODOLOGIA.....	25
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	25
3.2 MÉTODO DE ANÁLISE.....	26
3.2.1 MODELO A SER UTILIZADO.....	26
3.2.2 FORMA DE ANÁLISE DOS DADOS.....	27
3.3 FONTE DE DADOS E VARIÁVEIS A SEREM UTILIZADAS.....	29
4. RESULTADOS.....	30
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO MATO GROSSO DO SUL E ANÁLISE DESCRITIVA DAS VARIÁVEIS.....	30
4.2 ANÁLISE DOS DETERMINANTES DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO MATO GROSSO DO SUL.....	34
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS.....	40

ANEXO A – VARIÁVEIS UTILIZADAS NA REGRESSÃO (VALORES NOMINAIS).....	43
ANEXO B – RESULTADOS DA REGRESSÃO LINEAR (REGRESSÃO AUXILIAR COM TODAS VARIÁVEIS).....	44
ANEXO C – RESULTADOS DA REGRESSÃO LINEAR (REGRESSÃO AUXILIAR).....	45
ANEXO D – RESULTADOS DA REGRESSÃO LINEAR (REGRESSÃO AUXILIAR).....	46
ANEXO E – RESULTADOS DA REGRESSÃO LINEAR.....	47
ANEXO F - RESULTADOS ESTATÍSTICOS DO TESTE WHITE (HETEROCEDASTICIDADE).....	48
ANEXO G - TESTE ARCH (HETEROCEDASTICIDADE).....	49
ANEXO H - TESTE LM (AUTOCORRELAÇÃO).....	50

1 INTRODUÇÃO

O setor agropecuário possui funções que estimulam o crescimento e o desenvolvimento econômico de uma nação, gerando benefícios mútuos para as pessoas que estão ligadas de forma direta ou indireta com essa atividade. O estudo dos fatores que impactam na produção agropecuária, torna-se fundamental para o local que possui esse setor como fonte de renda, gerando oportunidades para os indivíduos envolvidos, de observar os elementos fundamentais que influenciam na produção, contribuindo de forma efetiva para que os produtores agreguem princípios eficientes para maximização da sua produção.

O aumento na produtividade é um dos processos fundamentais para atingir o crescimento econômico e o bem-estar social. Os ganhos de produção afetam toda a eficácia do setor produtivo, bem como o grau de desenvolvimento da sociedade. Fatores como a terra e o trabalho são elementos fundamentais para o desenvolvimento da agricultura, sendo de suma importância à expansão da sua produtividade (MOREIRA, 1991).

A agropecuária é um setor fundamental no processo de crescimento e desenvolvimento econômico da grande maioria dos países, especialmente em países subdesenvolvidos. Este setor atua abastecendo grande parte da população com alimentos, além de gerar empregos. A atividade agropecuária é uma das principais geradoras de superávit comercial, assumindo a importância de obtenção de renda para as nações. Em grandes países, a agropecuária é considerada um setor estratégico para segurança alimentar nacional e capaz de dinamizar outros setores das suas economias (NUNES, 2007).

A comercialização de bens agropecuários tem uma atuação considerável na evolução da economia brasileira. Seu crescimento contínuo garante o abastecimento dos centros urbanos, sendo que seu excedente é exportado, gerando divisas para o país e auxiliando na manutenção da estabilidade econômica. Além disso, o meio rural é um dos grandes fornecedores de matéria-prima para o setor industrial, havendo uma dependência entre os setores. A participação do setor agropecuário é essencial para a economia brasileira, sustentando uma imensa cadeia produtiva que vai do campo à agroindústria (MARQUES *et al.* 2006).

As exportações agropecuárias do Brasil possuem uma participação importante no mercado internacional, sendo o segundo maior exportador agrícola mundial, atrás somente dos Estados Unidos. Em 2013 as exportações totalizaram cerca de 9% do total mundial, comparando com o ano de 2000, quando totalizaram 4,5%, ocorrendo um avanço bastante expressivo. O Brasil também ultrapassou os Estados Unidos, tornando-se o maior fornecedor

de soja do mundo, além de ser um grande produtor de arroz, milho e carne bovina (FAO, 2015).

1.1 O problema e sua importância

A economia do estado de Mato Grosso do Sul tem no agronegócio um importante gerador de empregos e renda, tanto na zona rural quanto nas áreas urbanas. Os dados do Censo Agropecuário de 2006 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que a partir dos anos de 1990 com o “boom” da soja, o setor agropecuário apresenta um crescimento significativo ao longo dos anos, com participação Produto Interno Bruto (PIB) estadual e principalmente no PIB nacional. De acordo com o IBGE (2017) em 2015 o Mato Grosso do Sul teve uma participação de 1,4% no Valor Adicionado Bruto (VAB) nacional e 20% no VAB regional. Em relação à participação na renda nacional, esta representou 1,4% no PIB nacional e 14,5% no PIB regional.

Segundo a Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul – FAMASUL (2017), entre janeiro e outubro de 2016 as exportações totais de Mato Grosso do Sul foram da ordem de US\$ 3,562 bilhões, sendo US\$ 3,398 bilhões de produtos vinculados a alguma atividade do ramo do agronegócio. Uma participação de 95,39% nas exportações do estado, tornando-se uma atividade fundamental para o superávit da balança comercial.

Devido à importância da produção de soja para o estado, Dorneles e Caldarelli (2013) desenvolveram um estudo para analisar os fatores determinantes para a exportação e a competitividade mundial dos produtos do complexo de soja brasileiro e sul-mato-grossense. Foi identificado que a competitividade e a dinâmica do comércio internacional com a expansão da demanda mundial foram fundamentais para o crescimento das exportações.

O trabalho de Fagundes *et al.*(2014) analisou os impactos da desoneração do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), sobre o crescimento e desenvolvimento econômico de Mato Grosso do Sul. Concluíram que a desoneração da carga tributária é um elemento que impacta positivamente sobre a competitividade do setor agropecuário no Estado.

Para o estado de Mato Grosso do Sul não foram encontrados estudos que analisam os fatores que impactam na produção do setor agropecuário. O trabalho de Felema *et al.* (2014) teve como objetivo elaborar um estudo semelhante para o Estado do Paraná, analisando os determinantes da produtividade da terra e do trabalho, através de uma regressão linear múltipla com base nos dados do censo agropecuário 1995/96 e 2006. Concluíram que os

investimentos, insumos, máquinas, assistência técnicas, área explorada e energia, trouxeram impactos positivos sobre a produção do Estado.

Dessa forma, vê-se a importância de estudar os fatores que impactam na produção agropecuária sul-mato-grossense com o intuito de investigar o comportamento das variáveis que impactam sobre a de produção. Assim, tal estudo pode ser importante para estimular novas propostas de políticas macroeconômicas voltadas à área agrícola e pecuária.

Diante desse cenário pretende-se, com este trabalho, responder a seguinte questão de pesquisa: Quais os fatores que impulsionam o crescimento da agropecuária no Mato Grosso do Sul? Busca-se avaliar os principais elementos determinantes da produção com intuito de investigar o comportamento das variáveis.

1.2 Objetivos

O objetivo geral consiste em analisar a agropecuária no Estado de Mato Grosso do Sul, por meio de um modelo econométrico, para identificar os principais fatores que influenciam na produção durante o período de 1992 a 2016. Esse período analisado foi determinado de acordo com os dados mais recentes disponíveis para o estado de MS.

Especificamente, pretende-se:

- i) caracterizar a evolução da produção agropecuária em Mato Grosso do Sul no período de 1992 a 2016;
- ii) mensurar a importância dos principais determinantes da produção agropecuária no estado.

1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho é constituído de seis capítulos. O primeiro deles compreende a introdução, a apresentação do tema, a discussão da problemática e os objetivos da pesquisa. O capítulo dois apresenta a revisão bibliográfica, dividida em teórica e de literatura, destacando os conceitos fundamentais e os principais estudos empíricos relacionados ao tema. O terceiro capítulo aborda a metodologia e os dados que serão utilizados na pesquisa. O capítulo quatro faz uma apresentação dos dados coletados e caracteriza a evolução da agropecuária sul-mato-grossense e estima os seus principais determinantes no período de 1992 a 2016. Por fim, apresentam-se as considerações finais e as referências usadas no estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Esse capítulo examina com base na literatura existente a evolução da política agrícola no Brasil a partir da década de 1960, período que houveram importantes transformações para o setor. Essa análise está dividida em duas partes. Na seção da revisão teórica (seção 2.1) serão tratados dos temas dos modelos de crescimento agropecuário, as funções da agropecuária para o desenvolvimento econômico e a evolução das políticas agrícolas no Brasil. Na seção 2.2 serão descritos estudos que tratam da questão dos determinantes da produtividade da atividade agropecuária no Brasil.

2.1 Revisão Teórica

2.1.1 Modelos de crescimento agropecuário

Reverendo os modelos construídos com o instrumental neoclássico e que analisam os impactos de uma mudança tecnológica no comportamento do setor agrícola, Bacha (1992) apresenta três grupos principais de modelos do crescimento agropecuário, descritas a seguir.

2.1.1.1 Modelos de análise da função da agricultura para o desenvolvimento econômico

O modelo de Fei e Ranis e o Modelo de Jorgenson, foram classificados como modelos duais, que identificam a agricultura como sendo o setor tradicional e a indústria como sendo o setor moderno, e traçam a interação crescente entre estes dois setores durante o processo de desenvolvimento econômico (BACHA, 1992).

Segundo o trabalho de Bacha (1992), o modelo de Fei e Ranis pressupõe que o setor agrícola tem as seguintes observações: possui desemprego disfarçado de subemprego; a produtividade marginal do trabalho é zero, a taxa de salário para o trabalho agrícola é positiva e determinada institucionalmente, aproximando da produção média desse setor; e a dotação de terra é fixa.

Com essas características destacadas é possível transferir mão-de-obra do setor agrícola para o setor comercial-industrial nos períodos iniciais do desenvolvimento, sem comprometer a produção agrícola, criando uma oferta de mão de obra para o trabalho no setor industrial. Isso ocorre em virtude de que a retirada de um trabalhador do setor agrícola gerar

um excedente agrícola, que se torna disponível para ser investido no desenvolvimento do setor industrial (BACHA, 1992).

Segundo o modelo de Fei e Ranis, conforme explicado no trabalho de Bacha (1992), existem dois pontos críticos no desenvolvimento da economia dual. O primeiro é quando o valor do produto marginal do trabalho no setor agrícola torna-se positivo, havendo uma deterioração dos termos de troca contra o setor comercial-urbano, devido à transferência de um trabalhador do setor agrícola para o setor comercial-industrial não gerar excedente agrícola suficiente para cobrir o seu consumo no setor comercial-urbano. O segundo ocorre quando o valor do produto marginal do trabalho agrícola excede a taxa de salário que foi determinada institucionalmente, desse modo o setor industrial deverá aumentar a taxa de salário caso pretenda competir eficientemente com o setor de subsistência pelo fator trabalho.

O modelo de Jorgeson parte da hipótese de que o crescimento da população é uma função direta do consumo *per capita* e que a elasticidade-renda pela demanda de alimentos é nula. Considera-se que as taxas de salários são determinadas em um mercado de trabalho intersetorial. Assim, o trabalho só está disponível no setor industrial com o sacrifício de parte da produção agrícola (produto marginal do trabalho maior que zero) e os termos de troca movem-se contra o setor industrial desde o início do processo de desenvolvimento. Dessa forma, para deslocar mão de obra do setor agrícola para o setor industrial deve-se gerar um excedente agrícola no primeiro setor por meio dos seguintes processos: aumento na taxa de progresso técnico na agricultura, diminuição na taxa de crescimento da população e elevação na elasticidade do produto agrícola em relação a mudanças na força de trabalho agrícola (BACHA, 1992).

2.1.1.2 Modelos classificados como “Teoria da modernização da agricultura”

Os modelos de conservação, modelo do impacto urbano-industrial, modelo de difusão, modelos de insumos modernos, modelo de inovação induzida, o modelo de De Janvry, o modelo de Pastore, Dias e Castro e o modelo de mecanismo de Autocontrole de Ruy Miller Paiva, segundo Bacha (1992) são os que se enquadram na categoria de modernização da agricultura.

O modelo de conservação foi criado com o aumento da produção e da produtividade agrícola, obtido com os novos métodos integrados de cultivo e manejo de gado. Uma forma de produtividade sucessiva no setor agrícola se deu pelos métodos de trabalho intensivo, para aumentar a fertilidade, desenvolver a terra por drenagem/irrigação e para a formação de

capital na forma de gado e árvores frutíferas. O modelo foi reforçado pelos conceitos de retornos decrescentes do trabalho e do capital aplicados à terra, além das tradições de ética, estética e naturalismo filosófico do Movimento de Conservação Americano (BACHA, 1992).

O modelo de impacto urbano-industrial surgiu devido às variações geográficas da atividade agrícola e da produtividade do trabalho agrícola, que eram observadas numa economia industrializada. Em 1953, Schultz racionalizou a hipótese do impacto urbano-industrial, apresentando que os mercados de fatores e produtos mais próximos das áreas de rápido desenvolvimento urbano-industrial, têm um desempenho mais eficiente (BACHA, 1992).

Segundo Costa (2004), o melhor funcionamento do mercado de produtos e fatores encontra-se nas economias agrícolas próximas dos centros industriais dinâmicos. A evolução das indústrias apresentaria alguns efeitos diretos como o aumento da demanda de mão de obra, surgimento de empresas voltadas para produção industrial de insumos agrícolas, e demanda de produtos agrícolas, determinada pela exigência de indústrias processadoras e pela urbanização. Essas medidas junto com a redução de custos como a melhoria no sistema de transporte, poderiam contribuir para um êxito maior na agricultura.

O modelo de difusão, de acordo com Bacha (1992), apresenta que as técnicas utilizadas pelos produtores e sua disseminação do conhecimento técnico entre as regiões, diminui os diferenciais de produtividade entre eles. Esse modelo se centra fundamentalmente na realocação dos fatores de produção, seu cuidado baseia-se na busca de relações entre as taxas de difusão e característica referente à cultura, comportamento e educação dos produtores. Procurava-se difundir as inovações dos produtos e dos processos, bem como inovações grandes e pequenas.

O modelo de insumos modernos destaca a importância dos investimentos em educação para os agricultores, com intuito de apresentar a existência da tecnologia moderna e suas vantagens, como tornar essa tecnologia mais rentável em relação às tecnologias tradicionais, considerando que os indivíduos são racionais e assim as adotariam (BACHA, 1992).

O modelo de inovação induzida indica os seguintes mecanismos: a) inovação induzida no setor privado refere-se à mudança técnica sendo uma mudança nos coeficientes de produção, as firmas competitivas atuam racionalmente ao alocar fundos para o desenvolvimento de uma tecnologia que facilite a substituição de fatores mais caros pelos mais baratos; b) inovação induzida no setor público é induzida pela dotação de fatores que se manifestam pelos preços de mercado, induzindo os produtores pressionar por tecnologias que utilizem mais os recursos abundantes e menos os recursos escassos; c) interação entre

mudança técnica e desenvolvimento institucional, reflete os efeitos da dotação de recursos, crescimento na demanda, progresso na ciência em geral e na tecnologia; d) sequência dinâmica de mudança técnica e crescimento econômico, essas mudanças capacitam a sociedade ter completa vantagem das novas oportunidades técnicas através de condições de mercado favoráveis (BACHA, 1992).

O modelo de De Janvry (1978) *apud* Bacha (1992) procura especificar os processos de decisão subjacentes às gerações de inovações tecnológicas agrícolas pelo setor público. Apresenta a relação da pressão econômica contra os incentivos econômicos, sendo introduzidos elementos sociais na teoria econômica da motivação das inovações e considera a tecnologia agrícola como um bem público. Esse também é um modelo para explicar a criação da tecnologia, inovação de processo e de produto. O diferencial é que ele acrescenta que as pressões pela geração de tecnologia podem vir de dentro e de fora do setor agrícola, exemplo da possibilidade de pressões do setor industrial e das famílias por certa qualidade dos produtos agrícolas.

O modelo criado por Pastore, Dias e Castro (1976) procurara explicar os determinantes do avanço, estagnação e retrocesso na criação e difusão de inovações tecnológicas durante o processo de evolução da agricultura brasileira após a década de 1930. Utilizaram a hipótese da inovação induzida, o grau de concentração geográfica do produto, a possibilidade de industrialização ou de comercialização externa do produto, e a possibilidade de incorporar resultados de pesquisa obtidos no exterior. O modelo foi considerado uma extensão do modelo de inovação induzida por ser um gerador de tecnologia.

No modelo do mecanismo de Autocontrole conforme descrito por Ruy Miller Paiva (1976) é feita a diferenciação entre a adoção e a difusão da tecnologia moderna. A adoção da tecnologia moderna é uma decisão dos agricultores, sendo que existe vantagem econômica da técnica moderna sobre a tradicional quando:

$$\frac{Q^M Pq}{X^M P_x^M} > \frac{Q^T Pq}{X^T P_x^T} \quad (1)$$

Em que:

Q^M = quantidade do produto obtido com técnicas modernas;

Q^T = quantidade do produto obtido com técnicas tradicionais;

X^M = quantidade de fatores modernos despendidos na produção;

X^T = quantidade de fatores tradicionais despendidos na produção;

P_q = preço do produto;

P_x^M = preço dos fatores da técnica moderna;

P_x^T = preço dos fatores da técnica tradicional.

As vantagens da tecnologia moderna sobre a tradicional acontecem quando: na relação entre as produtividades dos fatores $(Q^M/X^M)/(Q^T/X^T)$, um aumento na produtividade do fator moderno aumenta as vantagens econômicas da tecnologia moderna; na relação entre os preços dos fatores $(P_x^M)/(P_x^T)$, um aumento dos preços dos fatores tradicionais em relação aos preços dos fatores modernos favorece economicamente o emprego da tecnologia moderna; e nas relações entre os preços do produto e dos fatores $(P_q)/(P_x^M)$ e $(P_q)/(P_x^T)$, uma elevação no preço do produto em relação ao preço do fator moderno favorece o seu emprego.

A difusão da tecnologia moderna depende de alguns elementos como: a vantagem econômica das técnicas modernas sobre as tradicionais; a disponibilidade de conhecimentos técnicos e de recursos materiais dos agricultores; a facilidade de crédito; e a habilidade dos empresários agrícolas.

2.1.1.3 Modelos de avaliação dos impactos da mudança técnica na agricultura sobre os agentes econômicos

Os modelos do excedente do produtor e do consumidor se preocupam com grandes inovações, que podem ser, sobretudo, ocasionados por significativos deslocamentos da curva de oferta. Quando surge uma inovação tecnológica que é adotada pelos produtores, entram o modelo de Pastore e Barros (1976) e o Modelo de Pinto e Barros (1979). Esses modelos foram considerados como os que tratam dos efeitos da adoção da tecnologia moderna na agricultura sobre os agentes econômicos.

O modelo do excedente do produtor e do consumidor permite analisar a distribuição dos ganhos de uma inovação tecnológica entre os produtores e consumidores. A curva positivamente inclinada indica a curva de oferta do mercado de um produto agrícola antes da inovação, enquanto a curva negativamente inclinada apresenta a curva de demanda do mercado. Ocorrendo a inovação tecnológica, a curva de oferta se descola para direita, aumentando os excedentes do consumidor e do produtor (BACHA, 1992).

Considerando uma demanda muito elástica às variações dos preços, o excedente do consumidor será muito pequeno, uma elevação tecnológica elevará o excedente do produtor. Com a adoção da tecnologia moderna a curva de oferta desloca para direita, aumentando o

excedente do produtor. Para demanda muito inelástica às variações dos preços, o excedente do consumidor será grande, e uma inovação tecnológica o elevará e diminuirá o excedente do produtor.

O modelo de Pastore e Barros (1976) trata-se de um modelo de equilíbrio geral, que analisa os efeitos da inovação tecnológica, buscando encontrar um limite para a adoção da tecnologia moderna dado pelo mecanismo de autocontrole. Segundo a colocação de Ruy Miller Paiva, com a adoção da tecnologia moderna, ocorre desemprego da mão de obra, pois o setor urbano não se amplia de modo a absorver os indivíduos liberados pela agricultura.

O modelo mostra que a colocação de Ruy Miller Paiva é válida somente para economia fechada, que ocorre demanda inelástica dos produtos agrícolas. Já para uma economia aberta é possível ampliar o volume de emprego e de salário com a utilização da tecnologia moderna.

O modelo de Pinto e Barros (1979) é um modelo de equilíbrio parcial, que investiga as consequências dos seguintes fatos: elevações da produtividade dos bens exportáveis; elevações do preço externo dos produtos de exportação; e elevações da renda doméstica urbana sobre a produção, o preço dos bens domésticos e a remuneração do trabalho no campo. O modelo conclui que um aumento da produtividade do setor exportador (causado pela adoção de tecnologia moderna) gera um aumento do preço dos bens domésticos e a diminuição da sua produção; eleva a produção dos bens exportáveis; aumenta o emprego global e gera um aumento do salário real.

O trabalho desenvolvido por Bacha (1992) conclui que por meio da análise desses modelos, é possível realizar uma alocação mais eficiente dos recursos destinados à agropecuária, como também funcionam como uma ferramenta para o delineamento de políticas para o desenvolvimento agropecuário. Todos os trabalhos podem ser sintetizados conforme as variáveis que se propuseram estudar, descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Síntese dos modelos de crescimento agropecuário com as variáveis estudadas.

Modelo	Variável
Modelo de Fei e Ranis	Preço e trabalho.
Modelo de Jorgenson	Progresso técnico, crescimento da população, elasticidade do produto agrícola em relação a mudanças na força de trabalho agrícola.
Modelo de conservação	Terra, capital, trabalho e tecnologia.
Modelo do impacto urbano-industrial	Renda <i>per capita</i> , renda por trabalhador e proximidade das áreas urbanas mais desenvolvidas.
Modelo de difusão	Inovações de produto e processos.
Modelo de insumos modernos	Inovação e investimento em educação.
Modelo de inovação induzida	Inovação técnica e inovação institucional.
Modelo de De Janvry (1978)	Inovações tecnológicas.
Modelo de Pastore, Dias e Castro (1976)	Concentração geográfica, geração de tecnologia e comercialização externa.
Modelo de mecanismo de autocontrole de Ruy Miller Paiva (1976)	Preço, técnicas modernas e técnicas tradicionais.
Modelo do excedente do produtor e do consumidor	Oferta de mercado agrícola antes da tecnologia, demanda de mercado, preço e inovação tecnológica.
Modelo de Pastore e Barros (1976)	Tecnologia moderna e desemprego.
Modelo de Pinto e Barros (1979)	Bens exportáveis, preço externo dos produtos de exportação, renda doméstica no campo e renda doméstica urbana.

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos trabalhos pesquisados.

De acordo com o Quadro 1, as principais variáveis destacadas pelos autores foram: Preço, trabalho, tecnologia, população, comercialização externa, terra, capital, renda *per capita*, proximidade, oferta e demanda de mercado. Assim pode-se inferir que são variáveis importantes para explicar o comportamento da produção agropecuária.

2.1.2 Evolução da política agrícola no Brasil a partir da década de 1960

A década de 1960 foi marcada por uma gestão de política econômica, visando à modernização agrícola brasileira. Essa estrutura institucional foi criada através de dois processos: a) o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), sistema que foi instituído em 1965 e tinha objetivo de propiciar aos agricultores linhas de créditos acessíveis e baratas; b) Políticas de Garantias de Preços Mínimos (PGPM), essas políticas visavam garantir um preço de venda mínimo aos produtores em períodos escassos de safra. O processo de modernização teve importante participação no aumento do grau de mecanização das fazendas, o que promoveu um aumento de produtividade, além da expansão da fronteira agrícola na direção da região Centro-Oeste (GREMAUD; VACONCELLOS; TONETO JUNIOR, 2014).

A política de estímulo à produção teve uma reação imediata, entre 1965 e 1985 aconteceu um grande salto de uma nova economia baseada na produção de grãos. De acordo com Coelho (2001), nesse período a produção de grãos passou de 25,10 milhões de toneladas para 56,19 milhões de toneladas, um crescimento de 123,8%.

Com as transformações iniciadas na década de 1960, o setor agropecuário passou por um expressivo crescimento que implicou na grande elevação do seu PIB nas décadas de 1970 e 1980, porém esse avanço não evitou que a agropecuária perdesse importância no PIB total do Brasil. Essa elevação no PIB era baseada na conjuntura externa favorável, que no processo de desenvolvimento, as funções desse setor tiveram participação na geração de matérias-primas para indústria, divisas necessárias às importações e constituiu-se em mercado consumidor para os produtos industriais (BACHA, 2012).

A década de 1970 foi caracterizada pela aceleração da modernização da agropecuária, conforme apresentado por Bacha (2012). Segundo Coelho (2001), as mudanças determinadas pelo governo militar sobre a economia brasileira, apresentaram uma medida de crescimento e também um controle das taxas de inflação de 1967 a 1973. Esse período foi caracterizado por “milagre econômico”, devido à combinação de fatores externos favoráveis com várias medidas no âmbito doméstico, que permitiram o aumento do PIB seguida de queda inflacionária.

Nesse sentido de serem criados meios para fomentar o processo de modernização da agropecuária brasileira, em 1973 houve a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), instituição de pesquisas importante para obtenção do conhecimento, desenvolvimento e novas descobertas tecnológicas no Brasil. A Embrapa foi essencial para a disseminação da modernização da agropecuária no Brasil na década de 1970, além de contribuir para composição de estratégias nacionais de pesquisas agropecuárias e aumento da produtividade (ROMEIRO *et al.* 2014).

De 1974 até o final da década de 1980, a economia brasileira enfrentava sérios problemas inflacionários e endividamento, a dívida chegou em US\$ 64,2 bilhões no ano de 1980. Nesse cenário econômico, não seria mais possível continuar com a política de crédito ao setor agropecuário baseado em financiamento público e subsidiado pelo governo (COELHO, 2001).

Apesar da redução do volume do crédito rural, a partir de 1987 houve um aumento significativo da produtividade da agropecuária, devido ao aumento da mecanização e do maior uso de fertilizantes. A maior expansão da agropecuária nesse período foi na Região

Centro-Oeste com culturas temporárias (soja, milho e algodão) e de pecuária bovina (BACHA, 2012).

Com a implementação do Plano Real em 1994, conforme os dados analisados por Coelho (2001), o crescimento na produção brasileira foi estimulado, com um aumento de 28,89% para a produção de carne bovina, de 54,60% para a de aves e de 43,47% para produção de carne suína. Essa expansão foi impulsionada pelo crescimento da demanda, pela modernização e a integração dos diversos segmentos do agronegócio no Brasil.

Durante a primeira década dos anos 2000, o Brasil enfrentou mudanças na participação da agropecuária em seu PIB provocadas pelas alterações no mercado externo. O aumento percentual da agropecuária no PIB em 2002 foi concretizado por conta do *boom* de preços de *commodities* primárias, ocorrendo um choque positivo na exportação dos produtos agropecuários. Em 2008 houve uma queda no percentual, devido à crise financeira que congelou a comercialização dos produtos no exterior, ocorrendo uma recuperação em 2010 e um crescimento variado até 2015 (PAIVA, 2017).

Medidas robustas para medir a eficiência dos recursos utilizados em uma economia são de suma importância para o estudo do crescimento econômico, sendo a Produtividade Total dos Fatores (PTF), uma das principais ferramentas de medida da eficiência na produção (KITAHARA, 2007). A PTF é um dos determinantes importantes para o crescimento do produto agropecuário. O aumento da produtividade é relevante, pois quando se obtém 1% de aumento da PTF, significa 1% a menos de recursos necessários para produzir a mesma quantidade de produto (GASQUES *et al.* 2014).

Até o ano de 1975, o uso intensivo do fator terra e trabalho, predominavam na linha de produção da agropecuária brasileira, o que acarretava em um aumento pouco expressivo da PTF. A partir de 1975, ocorreu um aumento significativo da PTF devido às tecnologias trazidas pela modernização agropecuária brasileira que viabilizaram a produção de uma forma eficiente (GASQUES *et al.* 2016).

Gasques *et al.* (2016), apresentam em seu trabalho as taxas anuais de crescimento da PTF por períodos. O período de 1975-1979 foi marcado pela taxa de crescimento anual de 3,18%, que posteriormente passou para 2,28% no período de 1980-1989. Após essa queda de quase 1% ao ano, a taxa de crescimento da PTF passou a evoluir nos períodos 1990-1999 e 2000-2014, obtendo uma taxa de crescimento anual de 2,98% e 4,03% respectivamente.

Comportamentos fundamentais ocorridos durante a evolução da agropecuária, tais como o Plano Real; criação da Embrapa, que promoveu descobertas de novas tecnologias; modernização; mecanização e o uso de fertilizantes; foram partes dos fatores principais que

promoveram essa evolução da taxa anual de crescimento da PTF nos últimos anos (GASQUES *et al.* 2016).

2.1.3 Funções da agropecuária no desenvolvimento econômico

A agropecuária possui um papel fundamental no processo de desenvolvimento econômico, apresentando importantes efeitos de encadeamento em diversos setores da economia. Segundo Bacha (2012), a agropecuária exerce seis funções: fornecimento de alimentos, geração de divisas, fornecimento de mão de obra, formação de mercado consumidor, transferência de capitais e fornecimento de matéria-prima.

De acordo com Accarini (1987), essas funções precisam ser cumpridas de modo apropriado. Para isso é necessário gerar excedentes de produção em volumes adequados e a preços competitivos, baseados nos padrões de eficiência econômica.

O Quadro 2 mostra um resumo do comportamento da agropecuária no cumprimento de suas funções de desenvolvimento econômico no Brasil, durante períodos recentes da economia brasileira.

Existem algumas dessas funções que tem sua validade constante ao longo do tempo, tais como fornecimento de alimentos que sempre permanece como uma das características fundamentais da agropecuária; fornecimento de matéria-prima especialmente para o setor agroindustrial; e geração de divisas, principalmente pelo saldo positivo da balança comercial agropecuária que mantém a balança comercial brasileira positiva.

Quadro 2 – Evolução da agropecuária no cumprimento de suas funções no processo de desenvolvimento econômico.

Aspecto analisado	1960 a 1986	1987 ao período atual
Características gerais do período	Período marcado pela aceleração do processo de modernização da agropecuária, que foi estimulado por várias políticas que beneficiaram o setor. (Política cambial, preços mínimos, crédito rural, pesquisa e extensão rural).	Período de crescimento físico da produção agropecuária, com redução relativa do uso da terra. Esse crescimento não foi, necessariamente, acompanhado de um crescimento da participação do PIB desse setor na economia.
Fornecimento de alimentos	Há uma queda na produção <i>per capita</i> de produtos vegetais, e um aumento na produção <i>per capita</i> de leite. Esse comportamento ocorre a favor do novo padrão de crescimento econômico, onde acontece um aumento do consumo de produtos industrializados.	Prosseguiu com a tendência observada no período anterior, da queda na produção <i>per capita</i> de vegetais e aumento na produção <i>per capita</i> de leite.
Geração de divisas	Com a diversificação da exportação, houve uma queda na importância dos produtos agropecuários e agroindustriais no total exportado, passando de 82% em 1965 para 40% em 1985. Mesmo com a queda, o país continuou com a balança comercial positiva, gerando divisas.	Nesse período ocorreu uma sequência de queda da participação dos produtos agropecuários e agroindustriais nas exportações, passando de 40% em 1985 para 32,1% em 2001. Na década de 1990, houve um crescimento nas importações de produtos agropecuários e agroindustriais, porém esses produtos geraram saldo líquido de US\$ 10 bilhões por ano em suas transações externas na segunda metade da década de 1990 e US\$ 15 bilhões em 2001. Após 2001, houve um constante crescimento no saldo da balança comercial, sendo que o valor chegou a US\$ 81,86 bilhões em 2017.
Fornecimento de mão de obra	Nesse período houve um aumento do processo de migração rural-urbano, parte da mão de obra foi empregada no setor terciário.	A migração rural-urbano não é mais um fator necessário para aumentar a força de trabalho urbana, porém esse processo continuou.
Formação de mercado consumidor	Com a aceleração da modernização da agropecuária, criou um amplo mercado de produtos industrializados (equipamento e insumos).	Com a diminuição dos preços reais dos produtos industrializados na década de 1990, ocorreu um aumento de demanda, mesmo com a redução do volume do crédito rural. Parcela dessa demanda de bens de capitais e insumos foi atendida por importações.
Transferência de capitais	O crédito rural subsidiado provocou transferência de capital da sociedade para a agropecuária. Com um êxito maior no período no ano de 1979 e 1980.	Até 1990 não houve nenhum processo relevante de transferência de capitais entre o setor agropecuário e os demais setores. Após esse período, compras de equipamentos no exterior foram realizadas.
Fornecimento de matéria-prima	O crescimento urbano veio acompanhado do crescimento de novas agroindústrias, que se favoreceram da oferta interna de matéria-prima.	A integração entre a agropecuária e agroindústria continuou crescendo, repetindo o ocorrido no período anterior.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Bacha (2012).

2.2 Revisão de Literatura

Dorneles e Caldarelli (2013) elaboraram um estudo com objetivo de analisar a dinâmica das taxas e fontes de crescimento das exportações brasileiras e sul-mato-grossenses do complexo de soja, no período de 1997 a 2010. A metodologia utilizada foi o modelo *Constant-Market-Share* (CMS), que permite estudar as fontes de crescimento. As variáveis utilizadas foram: efeito do crescimento do comércio mundial, efeito composição da pauta, efeito destino das exportações e efeito residual (representando a competitividade). Foi identificado que no Brasil e em Mato Grosso do Sul, a competitividade e o crescimento do comércio mundial foram os que mais colaboraram para as exportações de grãos. Concluiu-se apresentando a necessidade da agregação de valor aos produtos e investimentos em infraestrutura para o aumento da competitividade.

O estudo elaborado por Felema, Raiher e Ferreira (2013) teve o propósito de medir a produtividade do trabalho e da terra, e identificar os fatores que possuem influências sobre estas produtividades, com base nos dados do censo agropecuário do IBGE de 2006. Para isso os autores utilizaram modelos de regressão linear múltipla para detectar a participação dos fatores de produção no desempenho da agropecuária do País, trabalhando com as variáveis instalações/benfeitorias, máquinas e equipamentos, matas plantadas, rebanho, insumos, área explorada e número de trabalho empregado na agropecuária em equivalentes-homens. Por fim, os autores apresentaram que as variáveis “insumos agropecuários” e “mecanização” manifestam atuação positiva na agropecuária da maioria dos estados brasileiros.

Felema (2014) verificou a evolução da produtividade do trabalho e da terra na agropecuária brasileira, nos anos de 1995/96 e 2006, tendo como base os dados do Censo Agropecuário de 1995/96 e 2006 do IBGE. A metodologia utilizada foi através de uma regressão linear múltipla, para analisar a influência das variáveis na produção e na produtividade do trabalho e da terra. As variáveis utilizadas na equação foram: investimento, insumos agropecuários, máquinas e equipamentos, assistência técnica, área explorada, gastos com energia e número de equivalentes-homem na agropecuária. Observou-se que os melhores indicadores, quanto à produtividade da terra, estão localizados principalmente na região Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Conclui-se que as produtividades do trabalho e da terra na agropecuária cresceram por conta da qualidade do solo, relevo e aptidão agrícola, infraestrutura produtiva, uso de insumos e tecnologias.

A pesquisa feita por Fagundes *et al.* (2014), teve como objetivo analisar os impactos da desoneração do ICMS, incidente no setor agropecuário, sobre o crescimento e

desenvolvimento econômico sul-mato-grossense. Como metodologia utilizou-se a Matriz Insumo-Produto do estado, usando as variáveis tributos, quantidade (produção) e renda. Conclui-se por meio do estudo que com a desoneração do ICMS, teve impacto positivo na produção, no emprego, na renda e nas relações intersetoriais, devido à agropecuária ser um setor de bastante importância para a economia de Mato Grosso do Sul.

Felema *et al.* (2014), em suas análises sobre a agropecuária paranaense abordam as diferenças e os determinantes da produtividade da terra e do trabalho, com base nos dados do Censo Agropecuário 1995/96 e 2006. A metodologia utilizada foi uma regressão linear múltipla com as seguintes variáveis: investimento, insumos agropecuários, área explorada, assistência técnica rural, gastos com energia, máquinas e equipamentos agrícolas, sistema de irrigação e conservação do solo. Concluiu-se que os investimentos, insumos, máquinas, assistência técnicas, área explorada e energia, trouxeram impactos positivos sobre a produção do estado.

O trabalho de Costa, Santana e Mattos (2015) teve como objetivo avaliar a relação existente entre os fatores de produção e o valor bruto de produção dos estabelecimentos rurais, mencionando a importância do planejamento de políticas públicas voltadas à maximização do resultado econômico da produção agropecuária gaúcha. A base de dados foi o Censo Agropecuário 2006, utilizando como metodologia uma função Cobb-Douglas com as variáveis terra, capital e trabalho. Entre os resultados obtidos, destaca-se que o capital existente no interior dos estabelecimentos rurais é a variável que explica a maior parte do valor bruto da produção agropecuária, que os retornos são decrescentes à escala, o que indica tendência de elevação no custo médio da produção na medida em que aumenta os fatores de produção. Aponta também que a produtividade média dos fatores não é homogênea entre as microrregiões. Em função disso, o artigo aponta a necessidade de novas pesquisas e de políticas públicas capazes de contribuir com a modernização e o aumento da produtividade da agropecuária gaúcha.

A partir da literatura consultada nos trabalhos acima descritos, surge o interesse de elaborar um estudo com características semelhantes, dando ênfase ao estado de Mato Grosso do Sul. Assim no presente trabalho busca-se realizar uma análise dos determinantes da agropecuária sul-mato-grossense para um período mais recente de 1992 a 2016. Tal estudo pode contribuir para alocações eficientes dos fatores de produção, gerando condições favoráveis para novos investimentos na agropecuária, aumentando a oferta de trabalho, os recursos tecnológicos e também um aumento do PIB do estado.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O estudo é realizado para o Estado de Mato Grosso do Sul (MS), localizado na região Centro-Oeste do Brasil. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017) o Estado possui uma população estimada em 2.713.143 pessoas e contém o setor agropecuário como uma atividade fundamental que movimenta a economia local.

A Figura 1 apresenta a divisão das microrregiões de Mato Grosso do Sul. Destacam-se 11 microrregiões com potenciais e características diferentes.

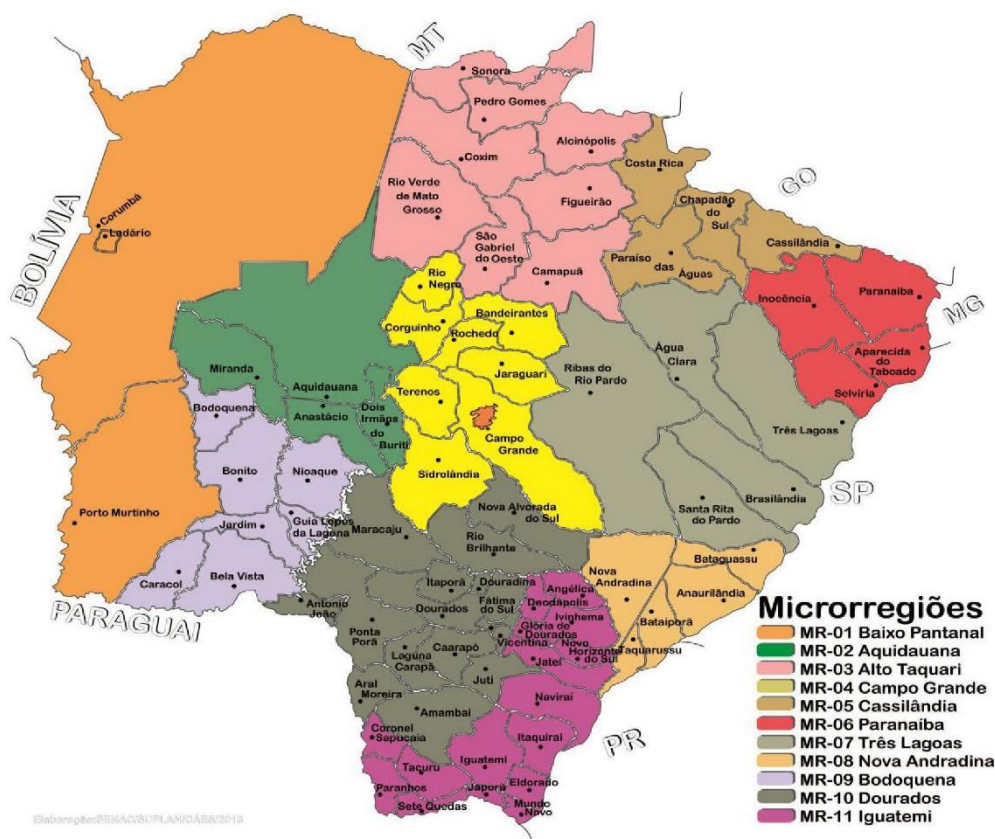


Figura 1 – Divisão das microrregiões do estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico de Mato Grosso do Sul – SEMADE -MS (2015, p. 6).

O Estado possui um valor importante de produção da agricultura e pecuária, principalmente na plantação de soja e criação de bovinos. Segundo Famasul (2017), o Valor Bruto de Produção (VBP) da agropecuária sul-mato-grossense foi de 18,08 bilhões em 2013 e 25,85 bilhões em 2016, um aumento de 7,77 bilhões (42,97%) nesse período de três anos.

3.2 Método de Análise

3.2.1 Modelo a ser utilizado

Como método de análise se utilizará uma abordagem descritiva e explicativa das variáveis relacionadas ao aumento da produção agropecuária. E por meio de um modelo econométrico de regressão linear múltipla, assim como os realizados pelos trabalhos de Felema, Raiher e Ferreira (2013), Felema *et al.* (2014) e Felema (2014) será possível analisar a influência dessas variáveis sobre o valor da produção agropecuária do Mato Grosso do Sul.

A interpretação da análise de regressão ocupa-se do estudo da dependência de uma variável (variável dependente), em relação a uma ou mais variáveis (variáveis exploratórias), com a finalidade de estimar o valor médio da variável dependente por meio dos valores conhecidos das variáveis exploratórias (GUJARATI, 2006).

Baseado no Quadro 1 e nos trabalhos pesquisados, o presente trabalho busca determinar quais são os fatores influenciadores na produção do setor agropecuário no MS. Dessa forma podemos construir a seguinte equação com os determinantes de produção:¹

$$PROD = F(P, L, D, T, Y, E, C, I, INF) \quad (2)$$

Linearizando a função de produtividade descrita acima tem-se:

$$PROD = \alpha_0 + \alpha_1 \ln P + \alpha_2 \ln L + \alpha_3 \ln D + \alpha_4 \ln T + \alpha_5 \ln Y + \alpha_6 \ln E + \alpha_7 \ln C + \alpha_8 \ln I + \alpha_9 \ln INF + \varepsilon \quad (3)$$

Em que:

PROD= Produção Agropecuária;

P= Preço;

L= Trabalho;

D= Desigualdade;

T= Terra;

Y= Renda;

E= Educação;

C= Câmbio;

I= Imposto;

INF= Inflação.

¹ São utilizados dados em ln para que os coeficientes estimados forneçam a elasticidade, apresentando como as variáveis impactam sobre a produção agropecuária.

Os coeficientes $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{11}$ são conhecidos como coeficientes angulares parciais e medem a variação da variável dependente por uma unidade percentual de variação em cada variável exploratória, mantendo sempre as demais constantes (condição *ceterisparibus*). Por exemplo: o coeficiente α_2 nos dá o efeito de uma unidade percentual de variação em L (trabalho) sobre o valor médio de PROD (produção agropecuária), excluídos os efeitos que as demais variáveis exploratórias possam ter sobre a média do valor da produção agropecuária.

Esperam-se os seguintes resultados dos coeficientes: que $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_4, \alpha_5, \alpha_6, \alpha_7$ e α_9 , sejam maiores que zero (influência positiva sobre a produção) e que α_3 e α_8 , sejam menores que zero (influência negativa sobre a produção).

3.2.2 Forma de análise dos dados

O objetivo de se estimar uma regressão é compreender os impactos das variáveis explicativas sobre a variável dependente, no presente trabalho, esta variável é representada pelo valor da produção agropecuária. Segundo Gujarati (2006), para que o modelo seja robusto faz-se necessário obedecer aos seguintes pressupostos: o termo de erro deve ter em média um valor igual a zero; ausência de correlação serial; homocedasticidade (variância constante); covariância igual à zero entre os termos de erro de cada variável exploratória; ausência de tendências de especificação; não possuir colinearidade/multicolinearidade exata entre as variáveis exploratórias.

Para análise da regressão múltipla, esta é estimada pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e são discutidos os testes econométricos para análise das variáveis do modelo.

O princípio dos MQO descreve que para ajustar uma reta aos valores dos dados, necessitamos procurar a reta que a soma dos quadrados das distâncias de cada ponto à reta seja a menor possível. Empregam os quadrados das distâncias para evitar que grandes distâncias positivas sejam canceladas pelas negativas (HILL; JUDGE; GRIFFITHS, 2010). O objetivo da estimação pelo método dos MQO é obter estimativas dos parâmetros, a partir de uma amostra dos valores da variável dependente e das variáveis exploratórias, de forma que os erros ou resíduos sejam mínimos (MATOS, 2000).

Com o objetivo de testar os coeficientes da regressão, analisa-se o teste *t* e *f* para obtenção da significância. Esses testes são instrumentais utilizados que através dos resultados amostrais, verificam a veracidade ou a falsidade de uma hipótese nula.

Segundo Gujarati (2006), no teste t o coeficiente pode ser considerado significativo se o valor do teste estatístico estiver dentro da região de rejeição da hipótese nula (crítica) e não significativo se o valor do teste estatístico estiver dentro da região de aceitação da hipótese nula. O teste t analisa individualmente os coeficientes, a seguir a descrição das hipóteses da estatística t :

$$H_0: \alpha_0 = 0$$

$$H_a: \alpha_0 \neq 0$$

No teste f , o coeficiente é significativo quando o F calculado for maior que o F tabelado, rejeitando a hipótese nula e não significativo quando o F calculado for menor que o F tabelado, não rejeita a hipótese nula (GUJARATI, 2006). O teste F analisa conjuntamente os coeficientes, a seguir a descrição das hipóteses dessa estatística:

$$H_0: \alpha_0 = \alpha_1 = \alpha_2 = \dots = \alpha_n = 0$$

$$H_a: \alpha_0 \neq \alpha_1 \neq \alpha_2 \neq \dots \neq \alpha_n \neq 0$$

Outros testes importantes para detecção da robustez do modelo são apresentados no Quadro 3.

Quadro 3 – Apresentação dos testes econométricos.

Teste	Problema
White	Heterocedasticidade
Goldfeld-Quandt	Heterocedasticidade
<i>Autoregressive Conditional Heterocedasticity</i> (ARCH)	Heterocedasticidade
Durbin-Watson	Autocorrelação
Breusch-Godfrey (LM)	Autocorrelação
Fator de inflação da variância (FIV)	Multicolinearidade

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes consultadas.

Os testes descritos no Quadro 3 foram utilizados nas regressões múltiplas estimadas com o intuito de se obter resultados de maior confiança para os coeficientes que representam os fatores de impacto sobre a agropecuária do estado do Mato Grosso do Sul.

3.3 Fonte de dados e variáveis a serem utilizadas

Os dados utilizados neste trabalho são de fontes secundárias, coletados em institutos de pesquisa como o IBGE, IPEA, BACEN e Fundação Getúlio Vargas (FGV). Foram coletadas as principais variáveis que afetam a produção da agropecuária de Mato Grosso do Sul. O período analisado foi de acordo com os dados disponíveis para o estado de MS (1992 a 2016), com intuito de apresentar os principais fatores que impulsionam a produção agropecuária no Estado.

Uma exposição detalhada das variáveis a serem analisadas segue descrita no Quadro 4.

Quadro 4 – Descrição das variáveis utilizadas para caracterização da evolução e dos determinantes da agropecuária sul-mato-grossense.

VARIÁVEL	NOME	DESCRIÇÃO	FONTE
Produção	PROD	VAB Agropecuária do MS	IBGE
Câmbio	C	Câmbio para compra	BACEN
Renda	Y	PIB MS	IBGE
Preço	P	Índice de Preços ao Produtor	FGV
Trabalho	L	População ocupada do MS	IBGE
Terra	T	Área plantada MS	IBGE
Educação	E	Anos de estudos	IPEA
Desigualdade	D	Índice de Gini MS	IPEA
Imposto	I	Impostos sobre a produção agropecuária MS	IBGE
Inflação	INF	IPCA	IBGE

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das fontes consultadas.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da Evolução da Produção Agropecuária no Mato Grosso do Sul e Análise Descritiva das Variáveis

A Figura 2 apresenta a expansão da produção agropecuária em relação à renda entre o período de 1992 a 2016.

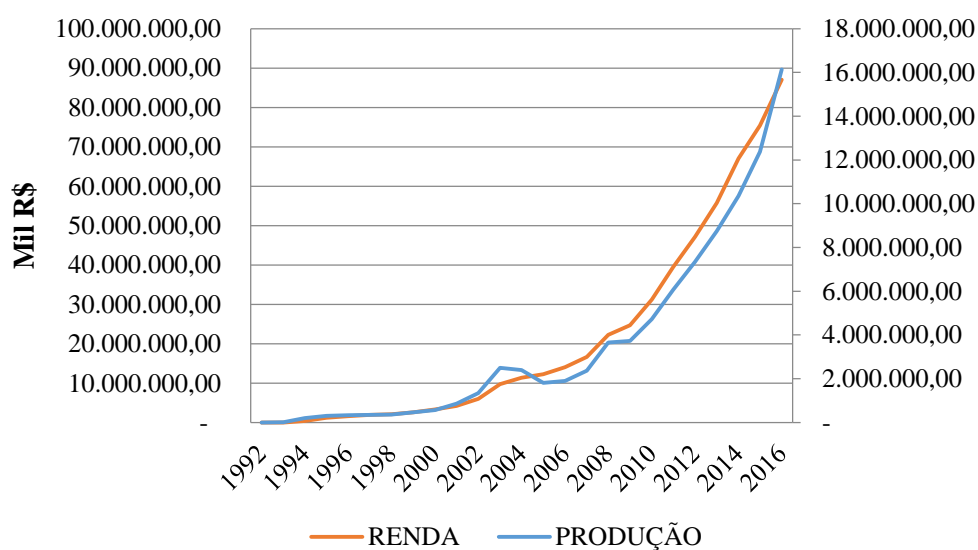


Figura 2 – Comparação da evolução da produção e renda.
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE.

A partir da Figura 2 pode ser observado que a variável produção e a variável renda apresentam tendência de crescimento semelhante. Tal fato apresenta um comportamento que com o aumento da renda, eleva o consumo das famílias, influenciando positivamente o aumento da produção agropecuária.

A Figura 3 apresenta o crescimento da produção agropecuária em relação à área plantada entre o período de 1992 a 2016.

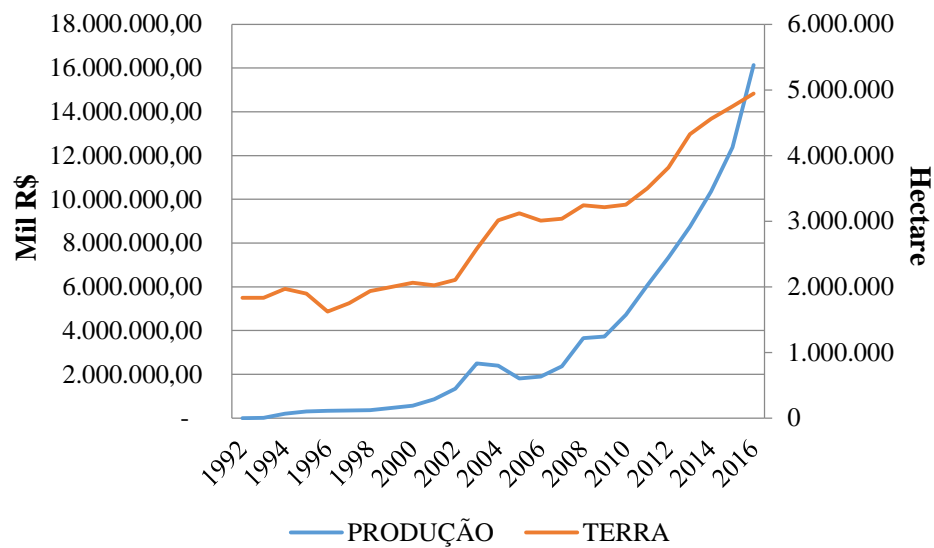


Figura 3 – Comparação da evolução da produção e terra (área plantada).
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE.

A variável terra mostra um crescimento expressivo durante o período analisado. Esse resultado apresenta uma evidência de que o crescimento da produção tem influência da área plantada, caracterizada por um maior nível de hectare sendo explorado para o plantio.

A Figura 4 apresenta a evolução da Inflação e o Índice de Gini entre o período de 1992 a 2016.

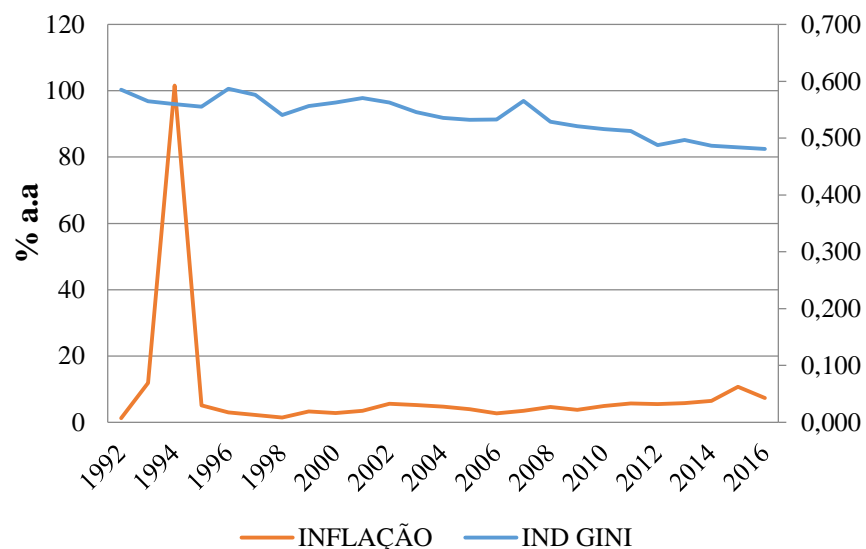


Figura 4 – Comparação da evolução da inflação e Índice de Gini.
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE e IPEA.

O Índice de Gini é uma variável que mede a desigualdade da renda, que quanto mais próximo de 1, mais desigual será a distribuição da renda no estado. Observa-se que nos últimos anos essa variável está caindo, isso é muito importante, pois quanto menos desigual

for, espera-se que mais pessoas terão acesso ao consumo, principalmente de alimentos. Já a inflação nos últimos anos também apresenta um comportamento de queda com relativa estabilidade nos últimos anos, mostrando que redução nos índices de desigualdade vem acompanhada de quedas na inflação. Tal cenário mostra um potencial crescimento para a renda na economia e espaço para crescimento da atividade agropecuária.

A Figura 5 apresenta a expansão da produção agropecuária em relação à taxa de câmbio entre o período de 1992 a 2016.

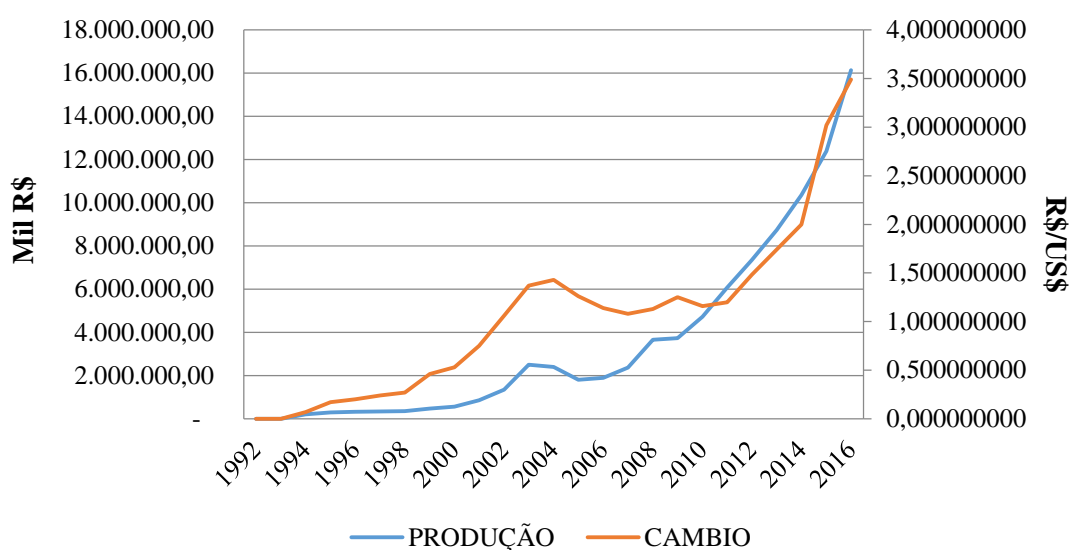


Figura 5 – Comparação da evolução da produção e taxa de câmbio.
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados do IBGE e BACEN.

Nos últimos anos o câmbio apresentou um processo de desvalorização, ou seja, a moeda nacional (real) perde valor em termos da moeda estrangeira (dólar). Para as importações esse cenário é preocupante, pois os produtos ficam mais caros. Já para os produtos agropecuários ocorre um aumento na produção, pois os produtos são vendidos em dólar, tal fato torna os produtos agropecuários com preços mais competitivos no mercado externo e trazem uma quantidade expressiva de divisas para o país, dado o caráter altamente exportável dos produtos agropecuários.

A Tabela 1 apresenta o comportamento das taxas de crescimento das variáveis, dividido em três períodos, entre 1994 a 2000 representado pela primeira fase do Plano Real; entre 2000 e 2016 caracterizados pela estabilidade e crescimento expressivo da agropecuária; e entre 1992 e 2016 período que capta todos os efeitos.

Tabela 1 – Taxas de crescimento geométrica* das variáveis; Produção, Câmbio, Renda, Preços, Trabalho, Terra, Educação, Imposto, Gini e Inflação, entre os períodos selecionados.

	Período 1992 a 2016	Período 1994 a 2000	Período 2000 a 2016
Produção	32,94	15,55	19,99
Câmbio	36,41	34,81	7,63
Renda	49,32	33,17	21,92
Preço	2,38	-6,35	2,43
Trabalho	2,60	1,99	2,48
Terra	4,67	1,50	5,46
Educação	2,24	2,48	2,21
Imposto	37,97	29,05	21,20
IndGini	-0,75	-0,22	-1,07
Inflação	1,09	-36,01	5,07

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados do IBGE, IPEA, BACEN e FGV.

*Calculado a partir da inclinação da regressão $\ln Y = a + bt$

Taxa de crescimento é igual ao valor de $e^b - 1$

Analisando as taxas de crescimento referente os períodos apresentados na Tabela 1, observa-se que no período compreendido entre 2000 e 2016 a taxa de crescimento foi maior para as variáveis produção, preço, trabalho, terra e inflação, em comparação ao período compreendido entre 1994 e 2000. Isso significa que exclusivamente nesse período o crescimento dessas variáveis ocorre em uma escala maior. Já para variável câmbio, renda, educação e impostos houve uma queda na taxa de crescimento.

Nesse período de 2000 a 2016 a taxa de crescimento da variável produção teve uma maior expressão. Esse desempenho considerável ocorre em razão do crescimento dos fatores de produção terra e trabalho em Mato Grosso do Sul, variáveis que são combustíveis fundamentais para o crescimento da produção agropecuária.

Uma observação importante para variável renda é que considerando o período de 1994 a 2000, a taxa de crescimento foi bem elevada. Isso ocorre devido o efeito da estabilidade da economia com a implantação do Plano Real em 1994, sendo que o PIB passou a ter um crescimento de maior escala em comparação com o período de 2000 a 2016. A taxa de câmbio também apresenta uma taxa de crescimento de grande expressão no período de 1994 a 2000 (sobretudo após 1999 quando o processo de desvalorização do real começa a ser mais expressivo), porém verifica-se que nesse período a moeda local era menos desvalorizada em comparação ao período de 2000 a 2016, estágio que tivemos valores cambiais de grande magnitude.

Observa-se que a taxa de crescimento da variável preço é negativa tendo maior magnitude no período de 1994 a 2000. Isso ocorre a partir de 1994 com o controle da taxa de

inflação, em que os índices de preços decresceram em maior proporção. A taxa de crescimento da variável índice de Gini é negativa tendo maior magnitude no período de 2000 a 2016. Isso ocorre, pois, a partir de 2007 a queda dessa variável é mais acentuada em relação aos anos anteriores, tal fato mostra que nos últimos anos a desigualdade de renda tem diminuído no estado do Mato Grosso do Sul.

O imposto no período de 2000 a 2016 teve menor taxa de crescimento, comparado com o período de 1994 a 2000. Este comportamento pode ter tido influência no crescimento da produção agropecuária de Mato Grosso do Sul, visto que com a carga tributária reduzida, os produtores terão condições investir mais em variáveis que estimula o aumento da produção. Já a variável educação no período de 2000 a 2016, teve uma taxa de crescimento menor em relação ao período de 1994 a 2000.

4.2 Análise dos fatores que impactam na produção agropecuária em Mato Grosso do Sul

Com o intuito de se determinar quais são os principais fatores que impactam na produção agropecuária no Estado de Mato Grosso do Sul, é estimado uma regressão linear múltipla com os dados apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Conjunto de variáveis utilizadas para estimação da regressão.

ANO	PRODUÇÃO	CAMBIO	RENDA	PREÇO	TRABALHO	TERRA	EDUCAÇÃO	IMPOSTO	IND GINI	INFLAÇÃO
1992	194,68	0,000000326	1,20	1,0049	742.191	1.832.365	4,8	47,7	0,585	1,22
1993	6.408,94	0,00014	597,77	1,14	788.604	1.832.048	5,0	1.501,49	0,565	11,84
1994	204.562,66	0,07	422.171,31	3,56	811.608	1.972.084	5,1	53.772,54	0,56	101,56
1995	302.159,04	0,17	1.181.039,25	1,28	834.612	1.896.603	5,1	163.720,40	0,555	5,12
1996	331.604,95	0,20	1.576.295,42	1,34	836.281	1.624.606	5,3	191.458,14	0,587	2,95
1997	343.187,63	0,24	1.918.917,37	1,36	858.680	1.749.753	5,3	147.576,05	0,576	2,15
1998	362.067,71	0,27	2.121.906,46	1,26	873.005	1.934.479	5,6	255.521,39	0,541	1,38
1999	470.689,11	0,46	2.591.347,66	1,8	897.779	1.998.274	5,6	287.317,82	0,556	3,28
2000	569.592,80	0,53	3.280.998,57	1,57	916.186	2.064.061	5,8	362.680,96	0,563	2,73
2001	855.621,35	0,75	4.206.626,21	1,62	934.594	2.023.588	5,9	490.435,86	0,571	3,45
2002	1.344.866,19	1,06	5.968.794,69	2,3	1.031.059	2.104.058	6,2	662.854,59	0,563	5,55
2003	2.498.308,39	1,37	9.739.710,89	1,68	1.024.460	2.578.318	6,1	1.109.078,93	0,546	5,15
2004	2.403.843,00	1,43	11.399.590,25	2,05	1.042.694	3.014.269	6,2	1.461.033,91	0,536	4,71
2005	1.805.243,86	1,26	12.262.048,74	1,48	1.065.807	3.121.663	6,4	1.722.012,21	0,533	3,94
2006	1.900.369,35	1,14	14.020.670,27	1,71	1.106.215	3.009.887	6,6	1.988.517,28	0,533	2,65
2007	2.369.102,26	1,08	16.620.870,93	1,97	1.146.285	3.038.492	6,7	2.408.180,53	0,566	3,46
2008	3.654.261,82	1,13	22.257.462,77	2,1	1.167.824	3.243.122	6,9	3.349.910,33	0,529	4,63
2009	3.733.532,46	1,25	24.719.469,25	1,41	1.192.284	3.211.129	6,9	3.356.913,70	0,521	3,7
2010	4.723.050,30	1,16	31.218.372,33	2,37	1.220.777	3.250.262	7,2	3.813.676,43	0,516	4,9
2011	6.074.167,69	1,20	39.513.772,26	1,96	1.249.271	3.502.153	7,6	4.864.416,10	0,512	5,66
2012	7.346.621,35	1,48	47.101.669,47	2,32	1.316.389	3.820.326	7,7	5.599.819,15	0,488	5,43
2013	8.740.660,33	1,74	55.759.664,19	2,14	1.305.244	4.324.636	7,7	6.410.823,14	0,497	5,76
2014	10.352.981,60	2,00	67.023.505,27	2	1.344.738	4.558.192	7,8	7.281.749,88	0,487	6,44
2015	12.382.641,94	3,02	75.398.885,99	2,72	1.340.369	4.751.048	7,9	7.955.300,82	0,484	10,69
2016	16.130.507,80	3,49	87.037.055,00	2,63	1.336.000	4.945.964	8,1	8.958.829	0,481	7,29

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa coletados no IBGE, FGV e IPEA DATA.

*Dados de produção, câmbio, renda, preço, imposto e inflação, foram deflacionados pelo IGP-DI (base 2016) e os fatores nominais encontram-se no anexo A.

Os dados da Tabela 2 foram transformados em logaritmo natural (LN) antes da estimação no programa estatístico *Eviews*, para que os coeficientes estimados forneçam a elasticidade das variáveis explicativas em relação a variável dependente (valor da produção).

Com objetivo de se entender quais fatores apresentaram influência produção da agropecuária de Mato Grosso do Sul, foram estimadas várias regressões com intenção de apresentar os resultados com melhor ajustamento econométrico. Das variáveis apresentadas, utiliza-se definitivamente a Produção como variável dependente e as variáveis: Renda, Terra, Preço, Gini e Educação, como variáveis independentes que explicam a variação na produção da agropecuária sul-mato-grossense.

Dessa forma, os resultados com melhor ajustamento para a produção agropecuária de Mato Grosso do Sul são apresentados na tabela 3.²

Tabela 3 – Coeficientes estimados para a produção agropecuária de MS.

	Renda	Terra	Preço	Gini	Educação	R ²	F	Durbin Watson	White	VIF
Coefficiente	0,5043	0,3022	0,3048	-5,346	2,109	0,9954	29,435	1,11 ⁽¹⁾	0,76 ⁽³⁾	2,71 ⁽⁵⁾
Estatística t	32,27	1,76	1,88	-1,89	2,56		Prob (F)	LM	ARCH	
Probabilidade	0,0000	0,0922	0,0746	0,0731	0,0184		0,000	3,57 ⁽²⁾	0,488 ⁽⁴⁾	

Fonte: Resultados da Pesquisa.

⁽¹⁾ Teste inconclusivo para detecção da autocorrelação.

⁽²⁾ Rejeita a hipótese de autocorrelação.

⁽³⁾ Rejeita a hipótese de heterocedasticidade.

⁽⁴⁾ Rejeita a hipótese de heterocedasticidade.

⁽⁵⁾ Rejeita a hipótese de multicolinearidade.

Constata-se que foram estatisticamente significativos e com os sinais esperados os coeficientes das variáveis: Renda, Terra, Preço, Gini e Educação. Os testes realizados para detecção de heterocedasticidade (Teste de White e ARCH), autocorrelação (Teste de Durbin-Watson e LM - Breusch-Godfrey) e multicolinearidade (VIF) não evidenciaram presença desses problemas na estimação da regressão com as variáveis selecionadas.

Sobre os impactos das variáveis explicativas sobre a produção, todas tiveram efeitos significativos, sendo que um aumento de 1% da variável renda leva a um aumento na produção agropecuária de MS em 0,50%. Esse aumento na renda oferece uma oportunidade do consumidor comprar mais e assim contribuir para o aumento da produção. O Modelo do Impacto Urbano-industrial reforça esse comportamento ao mencionar que um dos efeitos para a agricultura obter maior desenvolvimento, esta relacionado ao aumento da renda per capita e por trabalhador.

De acordo com o modelo, considerando um aumento de 1% da variável Terra, leva a um aumento de 0,30% na produção agropecuária, considerando tudo o mais constante. Esse comportamento torna-se natural na medida em que aumenta a área plantada, assumindo que sejam constantes os outros fatores de produção. Como mostra o Modelo de Conservação, a importância da fertilidade do solo e a utilização intensiva do trabalho e da terra, são elementos principais para obter um resultado significativo na produção.

Com referência a variável preço, um aumento de 1% nos preços, leva a um aumento na produção em 0,30%. O Modelo de Autocontrole de Ruy Miller Paiva (1976) defende que a

² As demais equações de regressões múltiplas estimadas se encontram nos Anexos B, C e D.

elevação do preço do produto em relação a preço do fator moderno, favorece o emprego da tecnologia, beneficiando o aumento da produção.

Referente à variável Gini, um aumento de 1% no índice, leva a uma queda na produção de 5,54%. Esse comportamento é natural, visto que quanto maior o índice, mais desigual é a renda do consumidor, gerando distorções no consumo e afetando diretamente a produção agropecuária.

Já em relação a variável educação, foi a que teve um maior efeito positivo sobre a produção, sendo que um aumento de 1% na educação leva a um aumento na produção de 2,10%. O Modelo de Insumos Modernos ressalta a importância dos investimentos em educação, visto que com o aumento dessa variável, favorece o avanço das tecnologias modernas para o aumento da produção e principalmente o desenvolvimento da agropecuária.

De acordo com o exposto pelo modelo de regressão estimado é possível inferir que existe impacto positivo sobre a produção das variáveis renda, terra, educação e do aumento dos preços. Assim, políticas públicas podem atentar para maior expansão desses fatores no estado do Mato Grosso do Sul, principalmente no que se refere a variável educação que pelo modelo apresenta bastante influência sobre a produção, mas que não tem tido atenção expressiva nos últimos anos conforme os dados coletados na análise descritiva. Sendo possível inferir que a educação seja ainda um dos gargalos a ser resolvidos por políticas públicas para dar maior impulso a produção agropecuária no estado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estado de Mato Grosso do Sul contém o setor agropecuário como uma atividade fundamental que movimenta a economia local, seja garantindo emprego e renda ou gerando divisas diretamente e indiretamente para o setor do comércio dos municípios. Devido à importância da agropecuária para o estado, vê-se a importância de um estudo para identificar a evolução da produção durante o período proposto, e determinar os efeitos das principais variáveis que afetam a produção nesse setor.

O objetivo desta monografia consistiu em analisar a agropecuária de Mato Grosso do Sul, para identificar os principais fatores da produção durante o período de 1992 a 2016, por meio de uma regressão linear múltipla. Os resultados obtidos apresentam que os principais fatores que impactam na produção da agropecuária sul-mato-grossense foram: renda, terra, preço, Gini e educação.

Mais especificamente visou-se: (1) calcular as taxas de crescimento das variáveis em relação à produção, estabelecendo a evolução da agropecuária para os respectivos anos; e (2) mensurar a importância dos principais determinantes da produção agropecuária do estado.

Os resultados apresentam uma taxa de crescimento da produção agropecuária de 1992 a 2016 (32,94% a.a), acompanhado do crescimento da taxa de câmbio (36,41% a.a), trabalho (2,60% a.a), terra (4,67% a.a), preço (2,38% a.a), educação (2,24% a.a), impostos (37,97% a.a) e principalmente da renda que teve a maior taxa de crescimento no período pesquisado (49,32% a.a). Analisando essa taxa de crescimento e a evolução da produção agropecuária através das figuras apresentadas na seção 4.1 deste trabalho, constata-se que houve um avanço significativo da agropecuária em Mato Grosso do Sul.

As variáveis encontradas através da regressão (renda, terra, preço, Gini e educação), são importantes para entender o crescimento acentuado da produção, sendo de fundamental relevância a sua expansão de modo eficiente e responsável. A variável educação fica em destaque com a maior atuação positiva na produção agropecuária em razão do seu aumento, com isso é interessante que investimentos públicos e privados sejam realizados para obtenção de um êxito cada vez maior na produção.

O efeito da renda sobre a produção torna-se natural quando analisamos que um aumento da renda do consumidor, eleva o consumo do mesmo produto ou proporciona o consumo produtos diversificados. A Terra, na medida em que aumenta a área plantada, assumindo que sejam constantes os outros fatores de produção, isso favorece para o aumento da produção agropecuária. A variável preço atua como um aumento comportado que também

aumenta a produção agropecuária. Já em relação a variável Gini, quanto maior o índice, mais desigual é a renda do consumidor, comportamento que gera distorções no consumo e afeta negativamente a produção agropecuária.

Futuros trabalhos poderão à medida que se tenha dados disponíveis, seja aumentando à amostra ou incluindo outras variáveis importantes (exemplo da tecnologia que não foi utilizada neste trabalho por falta de dados para o MS), reanalisar a regressão e identificar possíveis comportamentos distintos das variáveis explicativas renda, terra, preço, Gini e educação, ou até mesmo com a inclusão de um número maior de variáveis explicativas, encontrar outros determinantes significativos para produção agropecuária sul-mato-grossense. Uma sugestão seria trabalhar futuramente com os dados definitivos do censo agropecuário 2017. Diante do resultado expressivo da educação sobre a produção, outra sugestão seria analisar mais detalhadamente o impacto dessa variável sobre a agropecuária.

REFERÊNCIAS

ACCARINI, J. H. **Economia Rural e Desenvolvimento: Reflexões sobre o Caso Brasileiro**. Editora Vozes, Petrópolis, Rio de Janeiro, 1987.

BACHA, C.J.C. Alguns aspectos dos modelos de análise dos impactos de mudança tecnológicas no comportamento do setor agrícola. **Revista de economia e sociologia rural**, Brasília-DF, v.30, n.1, p 41-62, jan./mar 1992.

BACHA, C.J.C. **Economia e Política Agrícola no Brasil**, 2ª Edição, São Paulo, Editora Atlas, 2012.

COSTA, J.S. **Agricultura orgânica: Perspectivas e repercussões no mercado de Salvador**. 2004. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal da Bahia, Universidade da Bahia, Salvador, 2004. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/16513>>. Acesso em: 30 Março 2018.

COSTA, N.L.; SANTANA, A.C.; MATTOS, C.A.C. Análise dos determinantes da produção agropecuária do Rio Grande do Sul. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v.36, n.1, p. 159-178, junho 2015.

COELHO, C.N. 70 Anos de Política Agrícola no Brasil (1931-2001). **Revista de Política Agrícola**, Brasília. n.03, jul-set. 2001. Edição especial.

DORNELES, T.M.; CALDARELLI, C.E. Desempenho das exportações brasileiras e sul-mato-grossenses do complexo de soja: uma análise de *Constant-Market-Share*. **Econômica**, Niterói, v.15, n.2, p. 139-162, dezembro 2013.

FAGUNDES, M.B.B. *et al.* Desoneração do ICMS no setor da agropecuária: Impactos sobre a economia do Estado de Mato Grosso do Sul, In: SOBER. **Anais...** Goiânia, 2014. 20 p.

FAO – Perspectivas Agrícolas: 2015-2024. Documento da FAO/OCDE. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i4738s.pdf>>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2018.

FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DE MATO GROSSO DO SUL - FAMASUL. **Apresentação VBP e PIB**. Disponível em: <<http://portal.sistemapamasul.com.br/vbp-e-pib-da-agropecuaria-de-mato-grosso-do-sul/>>. Acesso em 09 de fevereiro de 2018.

FELEMA, J. **Agropecuária brasileira: Desempenho regional e determinantes de produtividade nos anos censitários de 1995/96 e 2006**. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia Regional) – Universidade Estadual de Londrina, Universidade de Paraná, Londrina, 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/pos/economia/arq/DISSERTACOES/DISSERTACAO%20JOAO%20FELEMA%202014.pdf>>. Acesso em: 25 novembro 2017.

FELEMA, J.; RAIHER, A.P.; FERREIRA, C.R. Agropecuária brasileira: Desempenho regional e produtividade. **Revista de economia e sociologia rural**, Piracicaba-SP, v.51, n.3, p 555-574, jul./set 2013.

FELEMA, J. *et al.* Agropecuária paranaense: Desigualdades regionais de produtividade nos anos centenários 1995/96 e 2006. **Revista paranaense de desenvolvimento**, Curitiba, v.35, n.127, p 115-134, jul./dez 2014.

FURRIEL, A.M.Q.S. **Modelos Heterocedásticos – ARCH e GARCH**. 2011. Dissertação (Mestrado em Métodos Quantitativos para Economia e Gestão) – Faculdade de Economia Universidade do Porto (FEP), Universidade do Porto, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.aberto.up.pt/bitstream/10216/57365/2/TeseMestradoMargaridaSepulveda.pdf>>. Acesso em: 17 de Novembro de 2018.

GASQUES, J.G. *et al.* Produtividade da agricultura: Resultados para o Brasil e estados selecionados. **Revista de Política Agrícola**. n.03, jul-set. 2014. Edição especial. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/943/836>>. Acesso em 01 de Setembro de 2018.

GASQUES, J.G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira: A hipótese da desaceleração. In: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). **Anais...** Brasília-DF, 2016. Disponível em:<http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/livros/160725_agricultura_transformacao_produtiva_cap_05.pdf>. Acesso em 01 de Setembro de 2018.

GREMAUD, A.P.; VASCONCELLOS, M.A.S.; JUNIOR TONETO, R. **Economia Brasileira Contemporânea**, 7ª Edição, São Paulo, Editora Atlas, 2014.

GUJARATI, D. **Econometria Básica**. 4ª Edição, Rio de Janeiro, Editora Elsevier, 2006.

HILL, R.C.; JUDGE, G.G.; GRIFFITHS, W.E. **Econometria**, 3ª Edição, São Paulo, Editora Saraiva, 2010.

IBGE. **Produto Interno Bruto dos Municípios 2010 - 2015**. Rio de Janeiro, 2017. 79 p.

KITAHARA, A.R.C. **Relação entre Produtividade Total dos Fatores e Investimento em Capital Fixo para Economia Brasileira**. 2007. Dissertação (Mestrado em Economia Empresarial) – Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas (FGV), São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2053/andreakitaharaturma2004.pdf?sequence=2&isAllowed=y>>. Acesso em: 07 de Setembro de 2018.

MARQUES, Neiva de Araújo *et al.* Efeito da ampliação das exportações agropecuárias e agroindustriais na balança comercial e (re)distribuição da renda: uma análise de equilíbrio geral. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 44, n. 3, Julho/Setembro de 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/resr/v44n3/a04v44n3.pdf>>. Acesso em 03 de Dezembro de 2017.

MOREIRA, Daniel Augusto; **Medidas da produtividade na empresa moderna**. São Paulo, Editora Pioneira, 1991.

MATOS, O.C. **Econometria Básica Teoria e Aplicações**. 3ª Edição, São Paulo, Editora Atlas, 2000.

NUNES, S. P. **O desenvolvimento da agricultura brasileira e mundial e a ideia de Desenvolvimento Rural**. Departamento de Estudos Socioeconômicos Rurais, Boletim eletrônico, Março de 2007. Disponível em:
<<http://www.deser.org.br/documentos/doc/DesenvolvimentoRural.pdf>>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2018.

PAIVA, P.H.A. **Evolução e determinantes da participação da agropecuária no PIB dos países da América do Sul no período de 1960 a 2014**. 2017. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2017. Disponível em:
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-09082017-143748/pt-br.php>>. Acesso em: 13 de Janeiro de 2018.

ROMEIRO, Ademar Ribeiro *et al.* O mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)**, 1º edição, Brasília-DF, 2014. Disponível em:
<https://www3.eco.unicamp.br/nea/images/arquivos/O_MUNDO_RURAL_2014.pdf>. Acesso em 01 de Setembro de 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO - SEMADE. **Perfil Estatístico de Mato Grosso do Sul 2015**. Novembro 2015. Disponível em:
<<http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/12/Perfil-Estatistico-de-MS-2015-revisao.pdf>>. Acesso em 04 de fevereiro de 2018.

ANEXO A – Variáveis utilizadas na regressão (valores nominais).

Tabela A – Conjunto de variáveis utilizadas para estimação da regressão (valores nominais).

Ano	Produção	Câmbio	Renda	Preço	Trabalho	Área Plantada	Educação	Imposto	Gini	Inflação
1992	980.007,55	0,0016	6.042	24,5	742.191	1.832.365	4,8	240.128	0,585	1.119,10
1993	1.464.227,62	0,0322	136.571	32,82	788.604	1.832.048	5,0	343.041	0,565	2.477,15
1994	1.864.308,16	0,6376	3.847.513	23,33	811.608	1.972.084	5,05	490.063	0,56	916,46
1995	1.644.455,76	0,9159	6.427.631	1,5275	834.612	1.896.603	5,1	891.024	0,555	22,41
1996	1.624.474,72	1,0042	7.721.996	1,6525	836.281	1.624.606	5,3	937.920	0,587	9,56
1997	1.557.950,24	1,0772	8.711.205	1,63	858.680	1.749.753	5,3	669.943	0,576	5,22
1998	1.582.157,25	1,1597	9.272.270	1,1258	873.005	1.934.479	5,6	1.116.573	0,541	1,65
1999	1.847.667	1,8139	10.172.208	3,154	897.779	1.998.274	5,6	1.127.852	0,556	8,94
2000	1.965.258	1,8294	11.320.383	1,957	916.186	2.064.061	5,8	1.251.353	0,563	5,97
2001	2.674.982	2,3496	13.151.436	1,94	934.594	2.023.588	5,9	1.533.280	0,571	7,67
2002	3.704.294	2,9204	16.440.424	3,58	1.031.059	2.104.058	6,2	1.825.764	0,563	12,53
2003	5.603.807	3,0775	21.846.566,34	1,515	1.024.460	2.578.318	6,1	2.487.709	0,546	9,30
2004	4.928.542	2,9251	23.372.308,19	2,15	1.042.694	3.014.269	6,2	2.995.523	0,536	7,60
2005	3.492.881	2,4344	23.725.258,36	0,922	1.065.807	3.121.663	6,4	3.331.840	0,533	5,69
2006	3.614.581	2,1753	26.667.894	1,3541	1.106.215	3.009.887	6,6	3.782.242	0,533	3,14
2007	4.288.216	1,9471	30.084.765	1,756	1.146.285	3.038.492	6,7	4.358.950	0,566	4,46
2008	5.946.530	1,8338	36.219.263	1,786	1.167.824	3.243.122	6,9	5.451.263	0,529	5,90
2009	5.968.606	1,9968	39.517.742	0,655	1.192.284	3.211.129	6,9	5.366.525	0,521	4,31
2010	7.151.612	1,7594	47.270.656	2,08	1.220.777	3.250.262	7,2	5.774.644	0,516	5,91
2011	8.475.224	1,6742	55.133.162	1,339	1.249.271	3.502.153	7,6	6.787.270	0,512	6,50
2012	9.672.428	1,9540	62.013.201	1,734	1.316.389	3.820.326	7,7	7.372.620	0,488	5,84
2013	10.848.015	2,1570	69.203.201	1,414	1.305.244	4.324.636	7,7	7.956.459	0,497	5,91
2014	12.195.263	2,3529	78.950.133	1,183	1.344.738	4.558.192	7,8	8.577.515	0,487	6,41
2015	13.644.483	3,3309	83.082.336	1,9	1.340.369	4.751.048	7,9	8.765.978	0,484	10,67
2016	16.130.507,80	3,4895	87.037.055	1,626	1.336.000	4.945.964	8,1	8.958.829	0,481	6,29

Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa coletados no IBGE, FGV e IPEA DATA.

ANEXO B – Resultados da Regressão Linear (regressão auxiliar com todas variáveis).

Tabela B – Erro padrão e probabilidades dos coeficientes estimados (regressão auxiliar com todas variáveis).

Dependent Variable: PROD
 Method: Least Squares
 Date: 12/09/18 Time: 16:46
 Sample: 1992 2016
 Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-28.43103	26.12324	-1.088342	0.2926
Y	0.441880	0.176772	2.499712	0.0237
P	0.034740	0.267629	0.129806	0.8983
L	2.096069	2.145727	0.976857	0.3432
T	0.359668	0.596840	0.602620	0.5552
E	0.008200	2.216083	0.003700	0.9971
I	0.101612	0.304551	0.333647	0.7430
GINI	-0.747397	5.557870	-0.134475	0.8947
INF	0.112532	0.084173	1.336920	0.1999
R-squared	0.996704	Mean dependent var	13.85195	
Adjusted R-squared	0.995056	S.D. dependent var	2.476643	
S.E. of regression	0.174138	Akaike info criterion	-0.384222	
Sum squared resid	0.485186	Schwarz criterion	0.054574	
Log likelihood	13.80277	Hannan-Quinn criter.	-0.262519	
F-statistic	604.8199	Durbin-Watson stat	0.989880	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fonte: Resultados da Pesquisa.

ANEXO C – Resultados da Regressão Linear (regressão auxiliar).

Tabela C – Erro padrão e probabilidades dos coeficientes estimados (regressão auxiliar).

Dependent Variable: PROD
 Method: Least Squares
 Date: 12/09/18 Time: 16:55
 Sample: 1992 2016
 Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.142470	0.060057	2.372231	0.0273
T	0.201799	0.021522	9.376218	0.0000
P	0.561038	0.162159	3.459803	0.0023
I	0.628255	0.087460	7.183314	0.0000
R-squared	0.994696	Mean dependent var		13.85195
Adjusted R-squared	0.993938	S.D. dependent var		2.476643
S.E. of regression	0.192831	Akaike info criterion		-0.308362
Sum squared resid	0.780857	Schwarz criterion		-0.113342
Log likelihood	7.854526	Hannan-Quinn criter.		-0.254272
Durbin-Watson stat	1.222374			

Fonte: Resultados da Pesquisa.

ANEXO D – Resultados da Regressão Linear (regressão auxiliar).

Tabela D – Erro padrão e probabilidades dos coeficientes estimados (regressão auxiliar).

Dependent Variable: PROD
 Method: Least Squares
 Date: 12/09/18 Time: 16:56
 Sample: 1992 2016
 Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.283509	0.084096	3.371271	0.0030
T	0.439398	0.108804	4.038423	0.0006
P	0.415472	0.162623	2.554815	0.0189
I	0.390488	0.133819	2.918027	0.0085
GINI	-5.558935	2.503315	-2.220630	0.0381
R-squared	0.995745	Mean dependent var		13.85195
Adjusted R-squared	0.994894	S.D. dependent var		2.476643
S.E. of regression	0.176976	Akaike info criterion		-0.448750
Sum squared resid	0.626410	Schwarz criterion		-0.204974
Log likelihood	10.60937	Hannan-Quinn criter.		-0.381137
Durbin-Watson stat	1.239232			

Fonte: Resultados da Pesquisa.

ANEXO E – Resultados da Regressão Linear.

Tabela E – Erro padrão e probabilidades dos coeficientes estimados.

Dependent Variable: PROD
 Method: Least Squares
 Date: 12/09/18 Time: 16:58
 Sample: 1992 2016
 Included observations: 25

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.504322	0.015628	32.27046	0.0000
T	0.302246	0.170868	1.768883	0.0922
P	0.304891	0.162082	1.881094	0.0746
GINI	-5.346489	2.825931	-1.891939	0.0731
E	2.109096	0.821625	2.566982	0.0184
R-squared	0.995437	Mean dependent var		13.85195
Adjusted R-squared	0.994524	S.D. dependent var		2.476643
S.E. of regression	0.183272	Akaike info criterion		-0.378836
Sum squared resid	0.671771	Schwarz criterion		-0.135061
Log likelihood	9.735453	Hannan-Quinn criter.		-0.311223
Durbin-Watson stat	1.115148			

Fonte: Resultados da Pesquisa.

ANEXO F – Resultados Estatísticos do Teste White (Heterocedasticidade).

Tabela F – Coeficientes estimados para o Teste White.

Heteroskedasticity Test: White				
Null hypothesis: Homoskedasticity				
F-statistic	0.763869	Prob. F(15,9)	0.6903	
Obs*R-squared	14.00188	Prob. Chi-Square(15)	0.5254	
Scaled explained SS	17.81136	Prob. Chi-Square(15)	0.2727	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 12/10/18 Time: 04:58				
Sample: 1992 2016				
Included observations: 25				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	5.084282	2.947287	1.725072	0.1186
Y^2	0.022549	0.015045	1.498803	0.1682
Y*T	-0.637142	0.311796	-2.043456	0.0714
Y*P	-0.323854	0.496792	-0.651892	0.5308
Y*GINI	11.53940	7.451556	1.548589	0.1559
Y*E	2.242680	1.263127	1.775498	0.1096
T^2	0.371289	0.520350	0.713538	0.4936
T*P	0.344481	0.488937	0.704551	0.4989
T*GINI	-16.12527	18.22792	-0.884647	0.3994
T*E	2.991675	4.230973	0.707089	0.4974
P^2	-0.611308	0.641134	-0.953479	0.3653
P*GINI	-7.860628	10.08163	-0.779698	0.4556
P*E	2.299061	5.722075	0.401788	0.6972
GINI^2	131.9203	145.5157	0.906571	0.3883
GINI*E	-33.95241	92.01270	-0.368997	0.7207
E^2	-18.68096	11.06990	-1.687547	0.1258
R-squared	0.560075	Mean dependent var	0.026871	
Adjusted R-squared	-0.173133	S.D. dependent var	0.054680	
S.E. of regression	0.059224	Akaike info criterion	-2.556622	
Sum squared resid	0.031568	Schwarz criterion	-1.776542	
Log likelihood	47.95778	Hannan-Quinn criter.	-2.340261	
F-statistic	0.763869	Durbin-Watson stat	2.463160	
Prob(F-statistic)	0.690322			

Fonte: Resultados da Pesquisa.

ANEXO G – Teste ARCH (Heterocedasticidade).

Tabela G – Coeficientes estimados para o Teste ARCH.

Heteroskedasticity Test: ARCH				
F-statistic	0.488058	Prob. F(1,22)	0.4921	
Obs*R-squared	0.520872	Prob. Chi-Square(1)	0.4705	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 12/10/18 Time: 05:03				
Sample (adjusted): 1993 2016				
Included observations: 24 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.023867	0.012851	1.857185	0.0767
RESID^2(-1)	0.146890	0.210260	0.698611	0.4921
R-squared	0.021703	Mean dependent var	0.027904	
Adjusted R-squared	-0.022765	S.D. dependent var	0.055606	
S.E. of regression	0.056235	Akaike info criterion	-2.838896	
Sum squared resid	0.069572	Schwarz criterion	-2.740725	
Log likelihood	36.06676	Hannan-Quinn criter.	-2.812852	
F-statistic	0.488058	Durbin-Watson stat	1.974331	
Prob(F-statistic)	0.492115			

Fonte: Resultados da Pesquisa.

ANEXO H – Teste LM (Autocorrelação)

Tabela H – Coeficientes estimados para o Teste LM.

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:
Null hypothesis: No serial correlation at up to 2 lags

F-statistic	3.573199	Prob. F(2,18)	0.0493
Obs*R-squared	7.104793	Prob. Chi-Square(2)	0.0287

Test Equation:
Dependent Variable: RESID
Method: Least Squares
Date: 12/10/18 Time: 05:15
Sample: 1992 2016
Included observations: 25
Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
Y	0.002013	0.014626	0.137635	0.8921
T	-0.017318	0.178481	-0.097029	0.9238
P	-0.158398	0.165659	-0.956174	0.3517
GINI	-0.022056	2.965339	-0.007438	0.9941
E	0.179110	0.837364	0.213898	0.8330
RESID(-1)	0.648907	0.242823	2.672342	0.0155
RESID(-2)	-0.345430	0.273083	-1.264924	0.2220

R-squared	0.284190	Mean dependent var	-0.000240
Adjusted R-squared	0.045587	S.D. dependent var	0.167303
S.E. of regression	0.163445	Akaike info criterion	-0.553179
Sum squared resid	0.480859	Schwarz criterion	-0.211894
Log likelihood	13.91474	Hannan-Quinn criter.	-0.458521
Durbin-Watson stat	1.988080		

Fonte: Resultados da Pesquisa.