

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
***CAMPUS* UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA**
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
CURSO DE AGRONOMIA

**O SETOR SUCROALCOOLEIRO NA ECONOMIA DE MATO
GROSSO: UMA ANÁLISE INSUMO-PRODUTO**

Ana Flavia Souza Lelis

BARRA DO GARÇAS/MT

Agosto - 2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
CURSO DE AGRONOMIA

**O SETOR SUCROALCOOLEIRO NA ECONOMIA DE MATO
GROSSO: UMA ANÁLISE INSUMO-PRODUTO**

Acadêmica: Ana Flavia Souza Lelis

Orientadora: Prof^a. Dr^a. MARGARIDA GARCIA DE FIGUEIREDO

Trabalho de Curso (TC)
apresentado ao Curso de Agronomia do
ICET/UFMT, como parte das exigências
para a obtenção do Grau de Bacharel em
Agronomia.

BARRA DO GARÇAS /MT

Agosto - 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

L541s Lelis, Ana Flavia Souza.
O setor sucroalcooleiro na economia de Mato Grosso :
Uma análise insumo-produto / Ana Flavia Souza Lelis. --
2019
viii, 46 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Margarida Garcia de Figueiredo.
TCC (graduação em Agronomia) - Universidade Federal
de Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra,
Barra do Garças, 2019.
Inclui bibliografia.

1. Cana-de-açúcar. 2. Açúcar. 3. Álcool. 4.
Biocombustível. I. Título.

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

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

TÍTULO DO TRABALHO: O SETOR SULCROALCOOLEIRO NA ECONOMIA
DE MATO GROSSO: UMA ANÁLISE INSUMO-
PRODUTO

ACADÊMICA: Ana Flávia Souza Lelis

ORIENTADORA: Profa. Dra. Margarida Garcia Figueiredo

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA:

Profa. Dra. Margarida Garcia Figueiredo
Orientadora

Prof. Dr. Sidnei Roberto de Marchi
Membro
Eng. Agr. MSc Ricardo Fagundes Marques
Membro

DATA DA DEFESA: 15/08/2019

*Aos meus amados pais, Rosivaldo e Vanuza
Pelas palavras de apoio e por sempre acreditarem em mim.
À minha irmã Evanice pelo companheirismo e palavras de incentivo.*

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente aos meus pais, Vanuza e Rosivaldo, pelo carinho, amor e, principalmente, pelo grande esforço direcionado a minha educação, sem a qual seria impossível completar esta etapa, minha imensa gratidão.

À minha irmã, Evanice, por me incentivar sempre, por tudo que aprendemos juntas e por sempre estar do meu lado..

À minha prima, Deborah, pelo companheirismo e pela amizade.

À minha orientadora, Prof. Dra. Margarida Garcia de Figueiredo, pelo apoio, dedicação e paciência durante o processo de orientação. Agradeço por ter sempre concedido tempo e atenção.

Agradeço à coordenação, professores, funcionários e colegas de classe do cursos de Agronomia da Universidade Federal de Mato Grosso do Campus do Araguaia. Em especial ao professor Dr. Devanir M. Murakami e a professora Dra. Nair Bizão pela amizade, apoio e incentivo a pesquisa.

Aos amigos Elias Jreige, Gabriella Gadenz, Gisele Wmayma, Júnior Meneghetti, Lucas Judá, Monique Schuch e Raquel Nabarrete, pela amizade, pelas conversas e apoio nos momentos difíceis.

Agradeço aos amigos que fiz no curso de Agronomia Alana Nascimento, Ariel Figueiredo, Adryel Kayro, Gabriel Souza, Gustavo Henrique, Kemilly Vaz e Nathalia Macedo, sem vocês essa caminhada não teria sido a mesma.

Agradeço de todo coração aos meus amigos Fatima Rampelotti-Ferreira e Leonardo Thiesen pela dicas e ajuda na correção.

Por fim a todos aqueles que de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho, meu muito obrigada!

Sumário

	Página
RESUMO.....	1
ABSTRACT	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
1.1. Contextualização	3
1.2. Objetivos.....	4
1.3. Justificativa	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1. Histórico.....	6
2.2. Produtos.....	9
2.2.1. Açúcar.....	9
2.2.2. Álcool.....	9
2.3. Setor produtivo	12
2.3.1. Setor Sucroalcooleiro no Brasil.....	12
2.3.2. No Centro-Oeste	13
3 METODOLOGIA	15
3.1. Referencial Teórico	15
3.1.1. Matriz Insumo-produto de Leontief	15
3.1.2. Análise de impacto de demanda final.....	19
3.1.3. Multiplicadores	19
3.2. Procedimentos Adotados	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	25
4.1. Açúcar.....	25
4.2. Álcool	33
4.3. Cana-de-açúcar.....	38
5. CONCLUSÕES.....	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Exportação brasileira de álcool por destino: Valores acumulados de abril até janeiro da safra 2018/2019.....	11
Tabela 2. Consumo intermediário, demanda final e produção total dos setores pertencentes à cadeia da cana-de-açúcar no Brasil e em Mato Grosso, em 2011.....	22
Tabela 3. Participação de Mato Grosso em relação ao Brasil no Consumo intermediário, demanda final e produção total dos setores pertencentes à cadeia da cana-de-açúcar, em 2011.....	23
Tabela 4. Exportações de açúcar Bruto pelo estado de Mato Grosso.....	26
Tabela 5. Impacto do aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar por Mato Grosso.....	27
Tabela 6. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar por Mato Grosso.....	27
Tabela 7. Impacto do aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar pelo Mato Grosso.....	29
Tabela 8. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar por Mato Grosso.....	29
Tabela 9. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 64 milhões no consumo interno do açúcar produzido por Mato Grosso.....	30
Tabela 10. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 64 milhões no consumo interno do açúcar produzido por Mato Grosso.....	31
Tabela 11. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 64 milhões no consumo interno do açúcar produzido por Mato Grosso.....	31
Tabela 12. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 64 milhões no consumo interno do açúcar produzido por Mato Grosso.....	32
Tabela 13. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso.....	33
Tabela 14. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso.....	34

Tabela 15. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso.....	34
Tabela 16. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso.....	35
Tabela 17. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 372 milhões no consumo interno de álcool produzido por Mato Grosso.....	36
Tabela 18. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 372 milhões no consumo interno de álcool produzido por Mato Grosso.....	36
Tabela 19. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 372 milhões no consumo interno de álcool produzido por Mato Grosso.....	37
Tabela 20. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 372 milhões no consumo interno de álcool produzido por Mato Grosso.....	37
Tabela 21. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 420,80 milhões na produção de cana-de-açúcar por Mato Grosso.....	38
Tabela 22. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 420,80 milhões na produção de cana-de-açúcar por Mato Grosso.....	39
Tabela 23. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 420,80 milhões na produção de cana-de-açúcar por Mato Grosso.....	40
Tabela 24. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 420,80 milhões na produção de cana-de-açúcar por Mato Grosso.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Figura 1. Produção total de cana-de-açúcar – Brasil 1975 – 2015.	8
Figura 2. Fluxograma de ilustração do efeito induzido nos multiplicadores da matriz insumo-produto.	21
Figura 3. Demanda final pela produção de açúcar e álcool de Mato Grosso, em R\$ milhões, em 2011.	23

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal analisar de forma empírica e através da matriz insumo-produto a importância do setor sucroalcooleiro para a economia de Mato Grosso. Foram calculados os efeitos de aumento do consumo interno e na exportação de açúcar e álcool e o aumento da produção de cana-de-açúcar. Analisando os resultados dentro do Estado e levando em consideração os demais setores no restante do país, verificou-se que a produção de açúcar e álcool destacaram-se como polos de desenvolvimento econômico, em função de suas ligações comerciais com as demais atividades econômicas. O aumento do consumo interno de açúcar mostrou-se um bom gerador de emprego e renda nas duas regiões de comparação, enquanto o setor de produção de álcool demonstrou-se como um setor chave na estrutura produtiva de Mato Grosso, com grande potencial de crescimento além de ser um bom gerador de emprego, renda e arrecadação de impostos para os cofres públicos. Portanto, o incentivo ao aumento do cultivo de cana-de-açúcar e de seus produtos são favoráveis para a economia do Estado, por apresentar uma elevada capacidade de geração direta de emprego e de valor adicionado. Dessa forma, verificou-se que os setores relacionados a produção de açúcar e álcool são importantes para economia de Mato Grosso, assim como para o resto do Brasil.

Palavras chave: cana-de-açúcar, açúcar, álcool, biocombustível

ABSTRACT

The aim of this study is to analyze in an empirical frame and using input-output matrix (model), the importance of the sugar and alcohol industry for the Mato Grosso economy. The effects the increasing on domestic consumption and exports of sugar and ethanol were calculated; and increased sugarcane production. After analyzing results into the state, and considering other sectors in all the country, it was verified that sugar's production and alcohol stood out as a base for the economic development in the state, due to its commercial ties with other economic activities. The increase in the domestic sugar consumption was fundamental to generating employments and become in the two regions for comparing. The sector of alcohol production has proved to be a key sector into the Mato Grosso productive structure, with great growing potential, besides being a good employment generator, income, and tax collector for public coffers. Therefore, the incentive of increasing sugar cane cultivation and its products has been favorable for the state's economy, as it has a high capacity for generating direct employment and added value. In this way, was verified that sectors related to sugar's production and alcohol are important for the Mato Grosso economy, as well as for the rest of Brazil.

Key-words: sugar and alcohol industry, economic indicators, biofuels

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

A cultura da cana-de-açúcar está diretamente ligada à história brasileira. Cultivada no país a décadas, configura uma das mais antigas formas de apropriação e uso, tanto econômico como cultural e simbólico do território brasileiro, sendo uma das chaves para o entendimento da dinâmica geográfica da produção agropecuária brasileira (IBGE, 2017). Dados da Companhia Nacional de abastecimento (Conab) indicam que para a safra 2018/19 a produção de cana-de-açúcar foi de 620,44 milhões de toneladas e uma área colhida 8,59 milhões de hectares (CONAB, 2019).

A partir da planta de cana-de-açúcar é fabricado dois produtos essenciais para a economia mundial: o açúcar e o álcool. O primeiro produto, utilizado no consumo básico da população mundial, é também um dos 13 componentes da cesta básica brasileira e apresenta um crescente consumo em função do aumento populacional; enquanto o segundo teve sua demanda ampliada nas últimas décadas devido a tecnologia *flex-flue*, responsável pelo aumento da frota de veículos leves *flex* no Brasil e pelo implemento de políticas que incentivam a fabricação e o uso de biocombustíveis.

De acordo com Coronel et al. (2018), o Brasil é referência internacional em tecnologia sucroalcooleira, muito por influência de um conjunto de fatores como; Clima favorável e terras férteis alta qualidade da cana, baixo custo da terra e da mão de obra, elevada produtividade e mais recentemente as usinas estão utilizando o bagaço e a palha da cana para a cogeração de energia elétrica para o autoconsumo ou para a venda de energia incrementando os lucros. As usinas de outros países são, essencialmente, açucareiras, enquanto que as usinas brasileiras têm flexibilidade de destino da cana para álcool ou para açúcar, podendo maximizar receitas.

O Mato Grosso tem aumentado sua produção de etanol de cana-de-açúcar e de milho nos últimos anos (CONAB, 2018). O etanol de milho tornou-se uma opção para escoar a produção da *commodity* na safrinha e para as indústrias que, ao invés de operarem entre 180 a 190 dias por ano, poderão trabalhar 340 dias por ano. Todavia, segundo Bortolletto e Alcarde (2015), o álcool produzido a partir da cana-de-açúcar rende, em média, 7 mil litros por hectare, enquanto o de milho rende 3,5 mil litros por hectare. Além disso, sob o ponto de vista ambiental, a cana é mais vantajosa, uma vez que cada unidade de energia fóssil usada na produção do combustível gera 9,3 unidades de energia. No caso do milho, a relação é de 1 para 1,5 unidade.

Diante do exposto, surge o interesse pela realização de estudos que venham a quantificar a importância relativa das cadeias de açúcar e álcool, dentro da estrutura produtiva do estado de Mato Grosso. Esse processo pode ser feito por métodos a fim

de mensurar as ligações intersetoriais com o objetivo de identificar setores-chave ou polos de crescimento em uma economia. De acordo com Figueiredo (2003), estes métodos estão associados à ideia de se estabelecer prioridades na alocação de recursos. Ao atribuir recursos para esses dois setores é possível proporcionar um estímulo ao crescimento mais acelerado da produção, do emprego e da interdependência econômica.

Dentre esses métodos, a Teoria de Insumo-Produto está presente e pode ser utilizada como ferramenta para planejamento econômico e como guia para os tomadores de decisões em um grande número de países (FIGUEIREDO, 2003). A escolha do Modelo de Insumo-Produto pode ser utilizada como instrumental teórico utilizado para analisar a importância relativa do setor de produção de cana-de-açúcar e seus derivados na economia de Mato Grosso, dentro do próprio Estado e em relação ao restante do Brasil.

1.2. Objetivos

O objetivo geral do estudo foi analisar empiricamente a importância relativa do setor sucroalcooleiro dentro da estrutura produtiva do estado de Mato Grosso.

Como objetivos específicos, pretendeu-se:

- Calcular os principais indicadores econômicos relacionados às atividades produtivas de Mato Grosso.
- Criar cenários para alterações nas exportações de açúcar e álcool pelo estado de Mato Grosso, e calculou-se os impactos dessas possíveis alterações sobre a estrutura produtiva do Estado.
- Criar cenários para o aumento do consumo interno de açúcar e álcool no Estado de Mato Grosso, e calculou-se os impactos do aumento de produção destes produtos e sua matéria prima, a cana-de-açúcar, sobre a estrutura produtiva e de consumo do Estado.

1.3. Justificativa

A partir do que foi exposto anteriormente, pode-se atestar que a cadeia produtiva da cana-de-açúcar é um setor que obteve grande expansão nos últimos anos, muito em razão da preocupação mundial com a preservação ambiental e o incentivo ao uso de energias renováveis. O crescimento do setor pode ser promissor para a economia do Estado de Mato Grosso, considerando o potencial da região na perspectiva de expansão do cultivo da cana-de-açúcar, bem como da produção e exportação de açúcar e de

álcool, provocando alterações não apenas no próprio setor, mas contribuindo de forma geral para o crescimento de outros setores ligados de forma direta ou indireta.

Essa expansão para os demais setores e nos demais Estados do país, sugerem a necessidade de uma atenção especial, por parte dos formuladores de política, para que haja mais eficiência em investimentos e incentivos para o setor sucroalcooleiro.

Surge então a necessidade de desenvolver ferramentas que possam ser utilizadas para tomada de decisão por políticas governamentais de alocações de recursos e priorização de investimentos em setores determinantes. Para isso, o trabalho utiliza do modelo insumo-produto de Leontief que determina quais são estes setores definidos como chave. Dessa forma, o governo pode definir sua prioridade em investimentos de modo a contribuir com o desenvolvimento econômico.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Histórico

A cana-de-açúcar é uma gramínea perene pertencente à família Poacea, da qual também, fazem parte gramíneas como trigo, milho e aveia. Relatos indicam que o primeiro contato com uma planta que seria associada a cana-de-açúcar foi na região de Nova Guiné. De lá foi levada para a Índia, à região do Golfo de Bengala, de onde se tem os mais antigos registros sobre a sua existência (MACHADO, 2003). As primeiras mudas da planta chegaram ao Brasil por volta de 1515, vindas da Ilha da Madeira (Portugal). Em 1532 foi construído o primeiro engenho de açúcar, na capitania de São Vicente. Todavia foi no Nordeste, em particular nas capitanias de Pernambuco e da Bahia, que os engenhos de açúcar se estabeleceram e se multiplicaram. No século seguinte, o Brasil já era o maior produtor e fornecedor mundial de açúcar, posição mantida até o fim do século XVII (CIB, 2009). No século XVIII inicia-se a produção de açúcar nos estados da região centro-sul, mas apenas no século XIX esse açúcar começou a ter destaque na produção nacional (ALVES, 2002).

A crise de 1929 teve influência na formação do mercado interno de álcool combustível brasileiro, pois afetou o mercado externo do açúcar, o qual era o principal destino do açúcar brasileiro. Houve quedas expressivas nos preços do mercado internacional e, no mercado interno a demanda reduziu (MORAES, 2014). Com o açúcar em baixa as usinas foram incentivadas a direcionar a sua produção para o álcool.

Em 1933 o governo de Getúlio Vargas criou o Instituto do Açúcar e do Álcool - IAA. Estruturado em duas regiões; Norte-Nordeste e Centro-Sul. O IAA era responsável pelo estabelecimento e controle de cotas de produção, formação de preços, financiamento e instalação de destilarias de álcool anexas às usinas de açúcar. O decreto 19.717, de 20.02.1931 estabeleceu a mistura compulsória de 5% de álcool anidro¹ na gasolina importada (IBGE, 2017).

Em 1937, a primeira refinaria de petróleo do país começou a operar, motivando a publicação do Decreto-Lei n. 737, de 23.09.1938, determinando a obrigatoriedade da mistura de 5% de etanol à gasolina produzida no Brasil (IBGE, 2017), o que impulsionou o mercado interno de álcool no país.

¹ O etanol anidro é usado como aditivo em combustíveis, sendo composto por 99,5% de etanol puro e 0,5% de água. As normas atuais estabelecem que o poder executivo pode alterar a proporção obrigatória de adição de etanol anidro combustível à gasolina, entre 18,0% e 27,5%, conforme disposto na Lei n. 13.033, de 24.09.2014. Já o etanol hidratado possui em sua composição 94,5% de pureza, sendo destinado a abastecer carros exclusivamente movidos a etanol, assim como carros bicombustíveis (GUERRA, 2012; IBGE 2017).

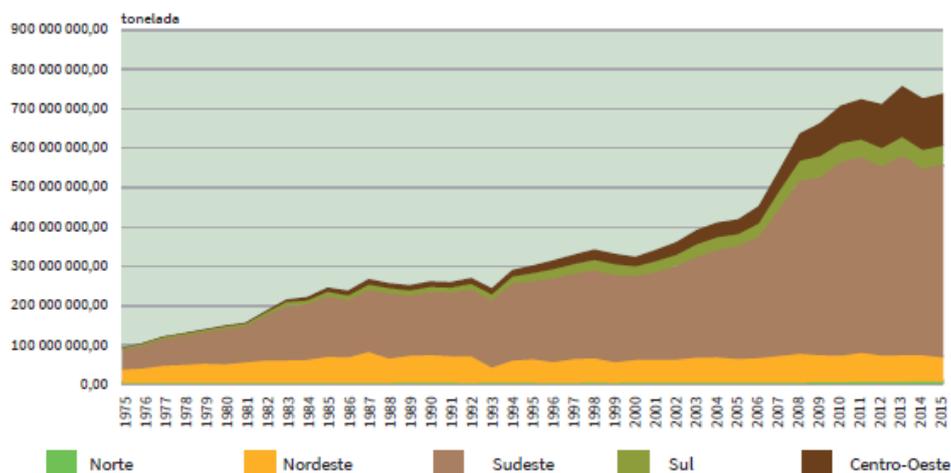
O primeiro “choque do petróleo” ocorreu em 1973, e trouxe grandes dificuldades de abastecimento para todas as economias ocidentais, incluindo a de países em desenvolvimento, como o Brasil. Para lidar com a escassez internacional de petróleo, o governo criou o Programa Nacional do Álcool - PROÁLCOOL. Instituído pelo Decreto nº. 76.593, de 14.11.1975, o programa tinha como objetivo atender às necessidades do mercado interno e externo e da política de combustíveis automotivos (IBGE, 2017). Segundo Moraes (2014) a meta do programa era substituir parte do petróleo importado e, conseqüentemente, minimizar os efeitos negativos macroeconômicos decorrentes da alta desse produto, como inflação e déficit na balança comercial.

De acordo com Cunha (2005) a primeira fase, de 1975 a 1979, do programa Proálcool consistiu em adicionar álcool anidro à gasolina. Em sua segunda fase, a partir de 1979, o programa contemplou a utilização do álcool hidratado como um combustível alternativo para os veículos leves. O autor também destaca o importante papel do governo na formulação de políticas de incentivo para os principais agentes envolvidos no processo: a indústria automobilística nacional (incentivada a investir na produção de automóveis movidos a álcool hidratado), a indústria sucroalcooleira (incentivada a aumentar sua produção) e a indústria de bens de capital para a expansão das destilarias.

Com a instituição do Proálcool, a produção canavieira do Brasil expandiu-se em ritmo acelerado, tornando-se o maior produtor de cana-de-açúcar, ultrapassando Índia e Cuba, que até então, eram os dois maiores produtores mundiais (GIACHINI, 2016). Essa evolução, que pode ser dividida em três momentos, está exposta na Figura 1. O primeiro, marcado por uma forte expansão das lavouras, vai de 1975 a 1987; o segundo, período em que a produção de cana-de-açúcar permaneceu praticamente estagnada, vai de 1987 a 2000; e o terceiro momento, marcado, novamente, por um período de rápida expansão da atividade canavieira, vai de 2000 a 2010 (SHIKIDA e BACHA, 1999; IBGE, 2017).

Segundo Shikida e Bacha (1999) os estados que mais destacaram-se na absorção de recursos do Proálcool foram: São Paulo (36,0%), Minas Gerais (10,3%), Alagoas (8,1%), Paraná (7,9%), Goiás (7,2%), Pernambuco (7,1%), Mato Grosso (3,2%), Rio de Janeiro (3,0%), Paraíba (2,7%) e Mato Grosso do Sul (2,5%).

Nogueira (2000) explica que a partir de 1985 o governo passou a executar uma política de controle da inflação pautada na contenção dos preços das tarifas públicas, incluindo os combustíveis, por extensão o álcool e a cadeia produtiva do açúcar e da cana-de-açúcar a ele vinculada.



Fonte: IBGE, Produção Agrícola Municipal 1975-2015.

Figura 1. Produção total de cana-de-açúcar – Brasil 1975 – 2015.

Em meados de 1988, forte queda nos preços do petróleo, além da redução da oferta de crédito no mercado interno, levaram ao desaquecimento do setor sucroenergético, dando início a sua fase de declínio, que foi agravada nos anos seguintes, quando os preços do açúcar subiram e fizeram com que o produtor destinasse maior parcela da capacidade produtiva para a fabricação deste produto (GUERRA, 2012). Como resposta a esses acontecimentos, ocorreu o desabastecimento e aumento do preço do álcool. No mesmo período, houve a regulação dos preços dos combustíveis, os quais eram administrados pelo governo conforme mencionado anteriormente. Os preços do álcool foram mantidos em patamares inferiores aos custos de produção, o que prejudicou ainda mais a situação do setor (GUERRA, 2012).

Esse cenário começa a mudar, como descreve Alves (2002), no início da década de 1990, marcada por políticas que priorizavam uma menor intervenção estatal. O setor sucroalcooleiro então é inserido em um contexto de livre mercado. Em março de 1990 é extinto o IAA. No início da década de 1990, o preço do açúcar no mercado interno deixou de ser tabelado e as exportações desse produto foram liberadas a partir de 1994. O preço do álcool anidro, por sua vez, deixou de ser tabelado em 1997. Em 1998 o governo liberou o preço da cana-de-açúcar e em 1999 o preço do álcool hidratado (ALVES, 2002).

Guerra (2012) descreve que a indústria automobilística nacional teve grande importância na trajetória do setor sucroenergético do país, a partir do lançamento do veículo automotor *flex* em 2003, o qual pode ser abastecido com gasolina, etanol ou qualquer combinação entre esses combustíveis, a demanda pelo combustível cresceu de forma exponencial. A indústria brasileira de motocicletas por sua vez seguiu os

passos da indústria automobilística e quando em 2009 lançou a primeira moto *flex* produzida em série no mundo.

2.2. Produtos

2.2.1. Açúcar

O açúcar foi uma das principais mercadorias da era mercantilista, com sua produção concentrada em áreas tropicais e sendo responsável pela busca e/ou ocupação de novas terras, que originaram invasões e guerras (RAMOS, 2007). O produto tem sido considerado o principal do setor sucroalcooleiro (BACCHI, 2005), com sua produção voltada para atender o mercado interno e externo. É uma *commodity* internacional, com o preço determinado pela Bolsa de Valores de Nova York levando em conta a produção e a oferta mundial.

De acordo com dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, 2019) em 2017 foi produzido no mundo 1.841.528.386 toneladas de cana-de-açúcar, sendo o Brasil um dos principais produtores e exportadores de açúcar do mundo.

O quarto levantamento da safra de cana-de-açúcar disponibilizado pela Conab estima para safra 2018/19 uma produção de 29,04 milhões de toneladas de açúcar. A Região Sudeste, maior produtora nacional, sendo responsável por 73,8% do açúcar produzido no país, seguido das regiões Centro-Oeste (10,3%), Nordeste (8,5%), Sul (7,2%) e Norte (0,2%). São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Goiás são os maiores estados produtores de açúcar, com produção acima de 1 milhão de toneladas (CONAB, 2019). Moraes (2014) ressalta que mesmo com a expansão da produção de cana-de-açúcar para o Centro-Oeste e a tradicional produção nordestina, a produção de açúcar concentra-se principalmente no estado de São Paulo, que de acordo com dados divulgados pela UNICA (2019) na safra 2018/2019 foi responsável por produzir 53,68% do total produzido no país.

A importância do açúcar para a economia pode ser traduzida quando se observa que o produto figura entre os principais itens exportados pelo Brasil. Dados divulgados pela Secretaria de Comércio Exterior (Secex) indicam que a exportação de açúcar em 2017, totalizou 4,15% do total das exportações do país, com um valor acumulado de US\$ 9,042 bilhões.

2.2.2. Álcool

Muitos países têm procurado desenvolver programas destinados a modernizar a estrutura de suas fontes energéticas, como é o caso do incentivo à produção e ao uso

de combustíveis renováveis, em específico, o etanol, usado no setor de transportes ao ser misturado com a gasolina ou consumido diretamente. Desta forma, este biocombustível é visto por especialistas da área e diversos formuladores de políticas públicas como uma interessante maneira de restringir a dependência em relação ao petróleo, diminuir a poluição e apoiar as economias agrícolas locais (GUERRA, 2012).

A produção de álcool no Brasil foi incentivada a partir da implementação do Proálcool em 1975, em decorrência da elevação dos preços e a instabilidade de fornecimento de petróleo no mercado internacional (CARUSO, 2002). Até o advento do Proálcool, a moagem da cana era destinada à produção de açúcar. O álcool era um produto residual da destilação do mel pobre, ou seja, era considerado um subproduto da fabricação do açúcar. Até então, existiam apenas destilarias anexas às usinas (ALVES, 2002).

Outro importante fator para o aumento da produção de álcool no país, conforme já mencionado, foi a tecnologia *flex*, Diehl (2012) ressalta que devido à diferença de rendimento energético dos dois combustíveis, em geral, o álcool é adotado quando seu preço representa até aproximadamente 70% do preço da gasolina. Os principais produtores são o estado de São Paulo (48,2%), seguido por Goiás (14,8%), Mato Grosso do Sul (9,9%), Minas Gerais (9,7%) e Mato Grosso (5,5%) conforme dados disponibilizados pela União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA, 2019).

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética, desde 2013 o etanol teve diversas ações governamentais, diretas ou indiretas, buscando proporcionar condições favoráveis para o setor sucroenergético retomar o crescimento, seriamente prejudicado pela crise mundial de 2008, como por exemplo: Aumentos no percentual de anidro na gasolina para 27%, desde março de 2015 (MAPA, 2015); Recomposição da alíquota da Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) sobre a gasolina para R\$ 0,10/litro, desde 2015, enquanto que sobre o etanol hidratado é mantida em zero, desde 2004 (BRASIL, 2015); Aumento da alíquota do PIS e da COFINS para a gasolina de zero para R\$ 0,12/litro, a partir de fevereiro de 2015 (BRASIL, 2015). Desde julho de 2017, esta foi elevada para R\$ 0,7925/litro (BRASIL, 2017b). Alíquota do PIS e da COFINS para o etanol em janeiro de 2017, passou a ser R\$ 0,12/litro e, em julho, foi elevada a R\$ 0,1964/litro (BRASIL, 2017b).

Há também linhas de financiamento relacionadas à atividade sucroenergética, como o PRORENOVA (Programa de Apoio à Renovação e Implantação de Novos Canaviais) e o PAISS (Plano de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico), ambos fornecidos pelo BNDES (BNDES, 2019a, 2019b).

Em dezembro 2017 foi lançado a Política Nacional de Biocombustíveis, instituída pela Lei nº 13.576/2017, popularmente chamado de RenovaBio, que tem entre seus objetivos principais o de promover a expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional, com ênfase na regularidade do abastecimento de combustíveis, contribuir com previsibilidade para a participação competitiva dessas fontes de energia no mercado de combustíveis do país e cooperar para o atendimento aos compromissos brasileiros no âmbito do Acordo de Paris sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, valorizando o seu papel na mitigação das emissões de Gases do Efeito Estufa - GEE (EPE, 2018).

A produção brasileira de etanol de cana total estimativa para a safra 2018/19, de acordo com quarto levantamento da safra disponibilizado pela Conab é de 33,14 bilhões de litros (9,56 bilhões de litros de álcool anidro e 23,58 bilhões de litros de álcool hidratado), um aumento de 21,7% em relação à safra passada. Com o preço do açúcar em queda no mercado internacional, se projeta um cenário mais favorável para o etanol no mercado interno, com a alta do dólar e do petróleo, as unidades de produção concentraram sua atenção na produção de etanol nesta safra (CONAB, 2019).

De acordo com o detalhamento das exportações mensais de álcool pelo Brasil disponibilizado pela UNICA (2019), de abril de 2018 a janeiro de 2019 o Brasil exportou 1.532.252 m³ de álcool, arrecadando US\$ 788.945 mil dólares. Os maiores importadores de álcool brasileiro foram os Estados Unidos e a Coreia do Sul, juntos esses dois países importaram 87,07% de todo álcool exportado no período, Tabela 1.

Tabela 1. Exportação brasileira de álcool por destino: Valores acumulados de abril até janeiro da safra 2018/2019

Países	Volume (m ³)	Participação (%)
Estados Unidos	815.019	53 ,19%
Coréia do Sul	519.194	33 ,88%
Japão	96.210	6 ,28%
Países Baixos (Holanda)	30.087	1 ,96%
Colômbia	20.694	1 ,35%
Índia	11.481	0 ,75%
Filipinas	5.981	0 ,39%
Outros	19.244 1	1,19%
Total	1.532.252	100 %

Fonte: Unica (2019)

2.3. Setor produtivo

2.3.1. Setor Sucroalcooleiro no Brasil

O setor sucroalcooleiro brasileiro é comumente dividido em duas grandes regiões: A região Centro-Sul composta pelos estados do Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo com a safra de abril a novembro. E a região Norte-Nordeste que compreende os estados do Alagoas, Amapá, Bahia, Maranhão, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Roraima e Sergipe com a safra de setembro a março. Essa característica brasileira permite que haja produção de álcool e açúcar durante todo ano (CARUSO, 2002; COSTA; BURNQUIST; GUILHOTO, 2006).

Nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Tocantins não há produção de cana em função da dificuldade em escoar a produção para os demais Estados. Por outro lado, Rio Grande do Sul e Santa Catarina encontram dificuldades em produzir cana-de-açúcar por serem regiões de clima frio, possuindo então condições edafoclimáticas desfavoráveis para o cultivo.

Importante geradora de emprego e renda, a lavoura brasileira de cana-de-açúcar é hoje a base de um dos casos mais eficientes de agronegócio no mundo (DIEHL, 2012). Portanto a relevância de estudar o funcionamento do setor encontra-se na sua importância tanto no contexto doméstico como internacional, capaz de produzir em escala industrial, tanto açúcar como o álcool. No mercado interno, a cana-de-açúcar ocupa posição de destaque entre as principais culturas quanto à área plantada e também quanto ao volume e valor da produção (ALVES, 2002). De acordo com o Levantamento Sistemático da Produção agrícola disponibilizado pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA (2019) na safra 2018 a cana-de-açúcar foi o terceiro maior cultivo brasileiro em área plantada, ocupando 10.231 milhões de hectares, que corresponde a um total de 13% do território nacional, ficando atrás somente da soja com 44,3% e do milho com 21,1%.

A cana-de-açúcar possui uma grande diversidade de subprodutos, sendo usada como matéria-prima para fabricação de açúcar, de álcool e, também, na geração de eletricidade nas usinas (a partir da queima do bagaço que resta após a moagem da cana-de-açúcar). Além disso, a cultura é utilizada por pequenos agricultores em todo o país como alimento para animais ou como matéria-prima para a cachaça artesanal e açúcar mascavo. Também pode ser utilizada por uma série de produtos que ainda não atingiram a escala comercial, como o etanol celulósico, o bioquerosene e bioplásticos (MARIN, 2014).

Segundo Alves (2002), o setor sucroalcooleiro brasileiro tem vantagem sobre outros países produtores de açúcar e etanol em função da sua flexibilidade de produção. As usinas de açúcar com destilaria anexa podem direcionar o caldo oriundo da moagem da cana-de-açúcar tanto para a fabricação de açúcar como para de álcool. Diehl (2012) explica que o potencial de produção e o papel fundamental da cana-de-açúcar e de seus subprodutos; açúcar, álcool e energia elétrica, tanto na agricultura como na indústria, fazem dessa cultura uma das mais importantes atividades da agroindústria nacional.

Diehl (2012) descreve ainda que as usinas brasileiras são divididas em três categorias, segundo o tipo de instalação: as usinas de açúcar (produção exclusivamente de açúcar), as usinas de açúcar com destilarias anexas (que produzem açúcar e álcool), e as destilarias autônomas (que produzem exclusivamente álcool). Hoje no Brasil de acordo com dados do Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira (SAPCANA, 2018) existem 370 usinas cadastradas em funcionamento, das quais 71 estão na região Nordeste e 299 na região Centro Sul. Desse total 3,24% não tiveram definição de produção na última safra, 4,32% são usinas de açúcar, 32,7% são destilarias autônomas e 59,7% são usinas de açúcar com destilarias anexas - produção mista.

2.3.2. No Centro-Oeste

A região Centro-Oeste do Brasil, composta por quatro estados (Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal) apresenta clima tropical semiúmido, com vegetação predominante sendo o cerrado. A evolução da cultura da cana-de-açúcar no Centro-Oeste, o qual é considerado uma região não tradicional de produção canavieira, é recente quando comparada com a centenária agroindústria canavieira brasileira.

É a principal fronteira de expansão dos canaviais segundo Moraes (2014). De acordo com dados da UNICA (2019), na safra 2005/2006 a produção de cana-de-açúcar na região Centro-Oeste representava apenas 9% do total nacional; na safra 2010/2011 a produção subiu para 15% e na safra 2017/2018 a produção já representa 20,8% do total de matéria-prima produzida no país.

O expressivo crescimento da produção canavieira neste período na região se deu em função do lançamento da tecnologia *flex*, a busca por maior segurança alimentar (no caso do açúcar), a demanda por uma fonte energética sustentável (no caso do álcool, por se um combustível mais “limpo”), na saturação de áreas e, conseqüente, elevação dos custos da terra da região Sudeste, na decadência de regiões de tradição secular no setor (como o Nordeste), no aumento das exportações de açúcar, o clima propício da região para a cultura da cana-de-açúcar, grandes áreas aptas para o plantio mecanizado, investimentos em unidades produtoras de álcool e em logística, tornando

o Centro-Oeste relevante na dinâmica do mercado de álcool brasileiro. (SKIKIDA, 2013; MORAES, 2014)

As principais limitações para a expansão da cultura canavieira na região são: a instabilidade no mercado de álcool em função da contenção do preço da gasolina pelo governo, a ineficiente infraestrutura de transporte para escoamento do açúcar e álcool, fortemente pautada no modal rodoviário, e a pouca tradição da região no setor sucroalcooleiro, que já é centenário no Brasil (SHIKIDA, 2013).

3 METODOLOGIA

3.1. Referencial Teórico

3.1.1. Matriz Insumo-produto de Leontief

Uma matriz insumo-produto descreve o fluxo de bens e serviços entre diferentes setores de uma determinada economia nacional ou regional, e procura medir a intensidade das relações comerciais de um setor específico com os demais setores da economia. Entende-se por setor cada atividade pertencente à estrutura produtiva da economia, contemplando os três grandes grupos de atividades: primárias (cana-de-açúcar, soja, milho, bovinocultura, etc.), secundárias (produção de açúcar e etanol, esmagamento de soja, indústria têxtil, etc.) e terciárias (comércio, logística, serviços domésticos, intermediação financeira, etc.).

As relações fundamentais do modelo insumo-produto estão representadas no Quadro 1.

Quadro 1. Relações Fundamentais da Matriz Insumo-Produto

	Setores Compradores	Consumo Famílias	Governo	Investimentos	Exportações	Total
Setores Vendedores	Z	C	G	I	E	X
Importação	M	M_c	M_g	M_i		M
Impostos	T	T_c	T_g	T_i	T_e	T
Valor Adicionado	W					W
Total	X'	C	G	I	E	

Fonte: Guilhoto (2005).

Onde:

Z é o fluxo monetário entre os setores da economia;

C é o consumo dos produtos dos setores pelas famílias;

G é o gasto do governo junto aos setores;

I é a demanda por bens de investimento produzido nos setores;

E é o total exportado pelos setores;

X é o total de produção dos setores;

T é o total de impostos indiretos líquidos pago dos setores;

M é a importação realizada pelos setores;

W é o valor adicionado gerado pelos setores;

A partir do quadro permite-se estabelecer a seguinte igualdade:

$$X + C + G + I + E = X + M + T + W$$

Eliminando X de ambos lados, tem-se:

$$C + G + I + E = M + T + W$$

Rearranjando:

$$C + G + I + (E - M) = T + W \quad (1)$$

Portanto, a tabela insumo-produto preserva as identidades macroeconômicas.

De acordo com Considera et. Al. (1997), o conjunto de tabelas de um modelo insumo-produto pode ser dividido em tabelas básicas, atualmente denominadas tabelas de recursos e usos, contendo informações como produção, consumo intermediário, salários e encargos sociais pagos, investimentos, etc.; e tabelas resultantes da aplicação de um modelo sobre as informações contidas nestas primeiras, que servem para obtenção dos parâmetros desse modelo. Sua derivação mais conhecida é a matriz de Leontief (1966).

Segundo Guilhoto et. al. (2010), a construção do modelo se dá a partir de dados observados de uma particular área econômica, que pode ser uma nação, um Estado, ou qualquer região, para um determinado período de tempo, geralmente um ano. A atividade econômica está dividida em uma série de segmentos ou setores produtivos, também chamados de indústrias. Os fluxos inter-setoriais ou inter-industriais (fluxos de produto entre os diferentes setores ou indústrias) são medidos em valores monetários.

Costuma-se denotar o valor monetário observado do fluxo de um setor produtivo i para outro setor produtivo j , de Z_{ij} . Melhor dizendo, Z_{ij} representa o quanto da produção do setor i é comprada pelo setor j , para ser utilizada como insumo.

Se a economia estiver dividida em n setores, X_i representar o produto total do setor i e Y_i a demanda final (consumo das famílias, gastos do governo, investimentos e exportações) pelo produto do setor i , pode-se escrever:

$$X_i = Z_{i1} + Z_{i2} + \dots + Z_{ii} + \dots + Z_{in} + Y_i \quad (2)$$

A equação (2) representa as vendas dos produtos do setor i . O termo X_i representa a produção total do setor i . Os termos da direita representam as vendas do setor i para atender a demanda dos fluxos inter-industriais ($Z_{i1} + Z_{i2} + \dots + Z_{ii} + \dots + Z_{in}$) e as outras demandas finais Y_i . As vendas de produtos dos demais setores da economia podem ser representadas pela mesma equação.

Assim como as linhas de uma matriz insumo-produto mostram como a produção de cada setor da economia é distribuída através de suas vendas para os demais setores,

consumo das famílias (C), investimentos privados (I), gastos do governo (G) e exportações (E); as colunas mostram como cada setor obtém dos demais os insumos necessários para o desenvolvimento de sua atividade econômica, ou seja, as compras de insumos intermediários produzidos pelas demais indústrias, bem como outros insumos não industriais de produção requeridos no processo produtivo, que correspondem na matriz às partes componentes do setor pagamentos, a saber: impostos (T), importações (M) e os itens componentes do valor adicionado (VA) – remuneração do trabalho, capital e terra.

A partir dos fluxos inter-setoriais (Z_{ij}) e da produção total (X_i) de cada setor, torna-se possível a determinação de um valor, denominado coeficiente técnico ou coeficiente insumo-produto, que representa o percentual de participação de insumos de um determinado setor no valor bruto da produção.

$$a_{ij} = \frac{Z_{ij}}{X_j} \quad (3)$$

Uma outra pressuposição fundamental na análise insumo-produto é a de que os coeficientes técnicos de cada setor produtivo permanecem constantes ao longo do período de análise, o que significa dizer que as proporções de insumos utilizadas por cada setor produtivo não se alteram durante o mesmo, e dependem exclusivamente da produção de cada setor no período em questão.

Partindo destes pressupostos, a função de produção definida segundo a teoria de Leontief, é do tipo:

$$X_j = \left(\frac{Z_{1j}}{a_{1j}}, \frac{Z_{2j}}{a_{2j}}, \dots, \frac{Z_{nj}}{a_{nj}} \right) \quad (4)$$

Onde a quantidade máxima a ser produzida será determinada pela quantidade disponível do fator de produção mais escasso.

Substituindo os fluxos de insumo (Z_{ij}) pelos produtos dos coeficientes técnicos (a_{ij}) vezes a produção total (X) em cada setor, nas equações das vendas de cada setor, obtém-se:

$$X_1 = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1i}X_i + \dots + a_{1n}X_n + Y_1$$

$$X_2 = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2i}X_i + \dots + a_{2n}X_n + Y_2$$

$$\vdots$$

$$X_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + \dots + a_{ii}X_i + \dots + a_{in}X_n + Y_i$$

$$\vdots$$

$$X_n = a_{n1}X_1 + a_{n2}X_2 + \dots + a_{ni}X_i + \dots + a_{nn}X_n + Y_n$$

Colocando este sistema de equações na forma matricial:

$$[X_1 \ X_2 \ \dots \ X_n] = [a_{11} \ a_{12} \ \dots \ a_{1n} \ a_{21} \ a_{22} \ \dots \ a_{2n} \ \dots \ \dots \ \dots \ a_{n1} \ a_{n2} \ \dots \ a_{nn}] [X_1 \ X_2 \ \dots \ X_n] + [Y_1 \ Y_2 \ \dots \ Y_n]$$

Sinteticamente:

$$X = AX + Y \quad (5)$$

Obtêm-se a matriz A , dos coeficientes técnicos diretos, que apresenta todas as relações diretas dentro do sistema produtivo, ou seja, daqueles insumos utilizados diretamente na produção de cada setor. O coeficiente a_{11} , por exemplo, representa a proporção fixa do produto do setor um utilizado como insumo produtivo na produção do setor um, o coeficiente a_{12} representa a proporção fixa do produto do setor um utilizado como insumo produtivo na produção do setor dois, e assim por diante.

Uma vez que se procure obter a produção total necessária para atender à demanda final de cada setor, é possível resolver o sistema de equações para X .

Representando o sistema de equações na forma matricial de maneira sintética:

$$\begin{aligned} X &= AX + Y \\ X - AX &= Y \\ X(I - A) &= Y \end{aligned}$$

$$X = (I - A)^{-1}Y \quad (6)$$

A matriz $(I - A)^{-1}$, dos coeficientes técnicos diretos e indiretos, é denominada Inversa de Leontief, a partir da qual, é possível determinar o nível de produção (X) necessário para atender à demanda final de cada setor (Y). Seus coeficientes representam as proporções de insumos utilizados direta e indiretamente no processo produtivo de cada setor.

A matriz insumo-produto de Leontief possibilita o cálculo de indicadores econômicos para avaliar a importância e o impacto das transformações dos diversos setores produtivos da economia em termos de geração de produção, de renda, de salários, de empregos e de outras variáveis importantes. Os principais indicadores normalmente utilizados para estas análises, e que serão utilizados neste trabalho seguem descritos abaixo.

3.1.2. Análise de impacto de demanda final

Segundo Guilhoto (2010), a partir do modelo básico de Leontief pode-se mensurar o impacto que as mudanças ocorridas na demanda final (Y), ou em cada um de seus componentes (por exemplo: exportações), teriam sobre a produção total, sobre a geração de empregos, sobre a arrecadação de impostos, sobre os salários, etc. Assim:

$$\Delta X = (I - A)^{-1} \Delta Y \quad (07)$$

$$\Delta V = \hat{v} \Delta X \quad (08)$$

Onde ΔY e ΔX são vetores ($n \times 1$) que mostram, respectivamente, a estratégia setorial e os impactos sobre o volume da produção, enquanto que ΔV é um vetor ($n \times 1$) que representa o impacto sobre qualquer uma das variáveis (emprego, importações, impostos, salários, etc.). E \hat{v} é uma matriz diagonal ($n \times n$) na qual que os elementos da diagonal principal são, respectivamente, os coeficientes de emprego, de impostos, de salários, etc., que são obtidos dividindo-se, para cada setor, o valor utilizado destas variáveis na produção total pela produção total do setor correspondente, da seguinte forma:

$$\hat{v}_i = \frac{V_i}{X_i} \quad (09)$$

Para se obter o impacto sobre o volume total da produção, e de cada uma das variáveis que estão sendo analisadas, soma-se todos os elementos dos vetores ΔV e ΔX .

3.1.3. Multiplicadores

De acordo com Guilhoto et. al.(2010), a partir dos coeficientes diretos apresentados na sessão anterior e dos coeficientes técnicos diretos e indiretos da matriz inversa de Leontief, é possível estimar, para cada setor da economia, o quanto é gerado direta e indiretamente de emprego, de arrecadação de impostos, de salários, etc., para cada unidade monetária produzida para a demanda final. Assim:

$$GV_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} v_i \quad (10)$$

Onde:

GV_j é o impacto total, direto e indireto, sobre a variável em questão;

b_{ij} é o ij -ésimo elemento da matriz inversa de Leontief;

v_i é o coeficiente direto da variável em questão.

A divisão dos geradores pelo respectivo coeficiente direto gera os multiplicadores, que indicam quanto é gerado, direta e indiretamente, de empregos, de

arrecadação de impostos, de salários, etc. Por exemplo, o multiplicador de empregos indica a quantidade de empregos criados, direta e indiretamente, para cada emprego direto criado na própria atividade. O multiplicador do i -ésimo setor seria dado então por:

$$MV_i = \frac{GV_i}{v_i} \quad (11)$$

Onde:

MV_i é o multiplicador da variável em questão.

O multiplicador de produção, por sua vez, indica o quanto se produz para cada unidade monetária gasta no consumo final da própria atividade, e é definido como:

$$MP_j = \sum_{i=1}^n b_{ij} \quad (12)$$

Onde:

MP_j é o multiplicador de produção do j -ésimo setor.

Os multiplicadores podem ser encontrados considerando o consumo doméstico das famílias exogenamente, e neste caso são chamados de multiplicadores do tipo I. Aqueles obtidos a partir de modelos que consideram o consumo doméstico das famílias endogenamente são conhecidos como multiplicadores do tipo II, onde a matriz Z (transações intersetoriais), segundo Miller e Blair (2009), incorpora uma linha e uma coluna adicionais correspondentes à remuneração das famílias e ao consumo doméstico.

Enquanto os multiplicadores do tipo I incluem apenas os efeitos diretos (sobre o próprio setor) e indiretos (sobre os demais setores), os multiplicadores do tipo II incluem efeitos diretos, indiretos e induzidos (via consumo endogeneizado) de um aumento unitário na demanda final do setor que se deseja avaliar o impacto sobre a economia.

Em resumo, o efeito indireto capta a geração de produção, de emprego, de renda, etc. nos setores que irão fornecer insumos para a produção daquele setor que está sendo diretamente demandado. Já o efeito induzido capta a geração de produção, de emprego, de renda, etc. nos setores que irão fornecer produtos e serviços para atender a demanda das famílias que tiveram um acréscimo em suas rendas e, conseqüentemente, aumentaram suas demandas por bens e serviços. O fluxograma exposto na Figura 2 permite a melhor compreensão do significado do efeito induzido.



Figura 2. Fluxograma de ilustração do efeito induzido nos multiplicadores da matriz insumo-produto.

3.2. Procedimentos Adotados

O instrumental teórico utilizado para a realização deste estudo foi o Modelo Insumo-Produto, desenvolvido por Wassily Leontief, em 1930. Especificamente, utilizou-se um modelo Insumo-Produto inter-regional para duas regiões: (i) Mato Grosso e (ii) Resto do Brasil. Deve-se ressaltar que este trabalho é fruto de um projeto de pesquisa que tem como objetivo principal analisar a importância das cadeias do agronegócio para a economia de Mato Grosso.

A matriz inter-regional de Mato Grosso e resto do Brasil para o ano de 2011 (contemplando 134 setores), foi construída a partir de uma matriz inter-regional com seis regiões, a saber: as cinco regiões macroeconômicas de Mato Grosso (pela classificação oficial do IBGE) e o Resto do Brasil. Esta matriz com as seis regiões foi construída no projeto de pesquisa “Indicadores econômicos das cadeias do agronegócio em Mato Grosso”, coordenado pela professora Margarida Garcia de Figueiredo (ICET/UFMT). Para se chegar na matriz utilizada neste estudo foi necessário agregar as cinco regiões presentes na matriz construída para o projeto de pesquisa mencionado, deixando-a em uma divisão regional com apenas duas regiões: Mato Grosso e Resto do Brasil. Feito

isso, foram calculados todos os indicadores econômicos, de acordo com as definições presentes no referencial teórico.

Foi retirado da Matriz Insumo-Produto (MIP 2011), dados referentes ao consumo intermediário, demanda final e produção de cana-de-açúcar e seus principais produtos, açúcar e álcool (etanol) de duas regiões, estado de Mato Grosso e resto do Brasil. Esses dados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Consumo intermediário, demanda final e produção total dos setores pertencentes à cadeia da cana-de-açúcar no Brasil e em Mato Grosso, em 2011.

	Consumo Intermediário (R\$ milhões)	Demanda Final (R\$ milhões)	Produção Total (R\$ milhões)
Cana-de-açúcar no RBR	39.650,77	2.321,11	41.971,88
Cana-de-açúcar no MT	752,85	137,97	890,82
Fabricação de açúcar no RBR	17.020,29	38.797,71	55.818,00
Fabricação de açúcar no MT	44,09	82,50	126,60
Fabricação de álcool no RBR	6.305,87	10.807,12	16.943,11
Fabricação de álcool no MT	169,88	381,31	381,31

Fonte: Matriz Insumo-Produto (MIP 2011)

A partir desses dados calculou-se a participação do Mato Grosso em cada setor, exposto na Tabela 3. A participação do Estado na produção de açúcar é de 0,2% e de álcool é de 2,3% do total nacional. De acordo com o IBGE (2017) essa preferência em produzir álcool ocorre nas áreas mais recentes de expansão canavieira (correspondendo aos estados de Minas Gerais, Paraná, Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso), que produzem preferencialmente, álcool, apesar de contar com muitas usinas mistas.

Tabela 3. Participação de Mato Grosso em relação ao Brasil no Consumo intermediário, demanda final e produção total dos setores pertencentes à cadeia da cana-de-açúcar, em 2011.

	Consumo Intermediário (% do MT sobre BR)	Demanda Final (% do MT sobre BR)	Produção Total (% do MT sobre BR)
Cana-de-açúcar	1,9%	5,9%	2,1%
Fabricação de açúcar	0,3%	0,2%	0,2%
Fabricação de álcool	2,7%	3,5%	2,3%

Fonte: Matriz Insumo-Produto (MIP 2011)

Por fim ao analisar os dados retirados da MIP (2011) sobre o consumo das famílias e demanda final pela produção de açúcar e álcool de Mato Grosso, (expostos na Figura 3), constatou-se que quando comparado o consumo de álcool e açúcar das famílias de outras regiões com as famílias de Mato Grosso, existe um maior consumo destes produtos dentro do Estado, e por consequência uma demanda final maior.

Verificou-se também que entre os dois produtos, a demanda final por álcool é quase 5 vezes maior que a demanda final por açúcar. Evidenciando o potencial do produto para a economia do Estado.



Fonte: Matriz Insumo-Produto (MIP 2011)

Figura 3. Demanda final pela produção de açúcar e álcool de Mato Grosso, em R\$ milhões, em 2011.

Considerando os dados expostos e a demanda final sobre a produção de Açúcar e de Álcool de Mato Grosso, foram criados cinco cenários para a realização das análises de impacto da demanda final a partir da MIP;

- Cenário 1: Dobrou as exportações de açúcar produzido por Mato Grosso, o que equivale a aumentar a produção de açúcar para exportação em R\$ 12 milhões.
- Cenário 2: Dobrou a demanda interna do açúcar produzido por Mato Grosso o que equivale a aumentar a produção de açúcar destinado ao mercado interno em R\$ 64 milhões.
- Cenário 3: Dobrou as exportações de álcool produzido por Mato Grosso o que equivale a aumentar a produção de álcool para exportação em R\$ 14 milhões.
- Cenário 4: Dobrou a demanda interna de álcool produzido por Mato Grosso o que equivale a aumentar a produção de álcool destinado ao mercado interno em R\$ 372 milhões.
- Cenário 5: Aumentou a produção de cana-de-açúcar de Mato Grosso em R\$ 420,80 milhões, que representa o real aumento da produção de cana-de-açúcar em Mato Grosso entre 2011 e 2017, segundo dados do IBGE (2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a metodologia, foram criados cinco cenários para a realização das análises de impacto na demanda final da matriz insumo-produto: dois cenários hipotéticos para o setor açúcar, dois para o setor de produção de álcool (etanol) e um a partir do aumento direto da produção de cana-de-açúcar.

4.1. Açúcar

Para o setor de produção de açúcar os cenários para a análise de demanda final consistiram em dobrar as exportações do açúcar produzido pelo Estado e dobrar a demanda interna de consumo das famílias de Mato Grosso. A partir destes dados, três efeitos podem ser observados: efeito direto, efeito indireto e efeito induzido; para seis variáveis: produção, valor adicionado (em R\$ milhões), emprego (em número de pessoas empregadas), importações (em R\$ milhões), arrecadação de ICMS (em R\$ milhões) e arrecadação de tributos (em R\$ milhões).

O efeito direto corresponde aos eventos que ocorrem dentro do setor, portanto o aumento das exportações e de consumo interno de açúcar causaria, em um primeiro momento, um aumento da produção de açúcar no Estado, que precisaria se expandir para atender a nova demanda por açúcar Bruto. Diretamente as exportações também incentivam a criação de novos postos de emprego e geram um valor adicionado. O valor adicionado (VA) refere-se à remuneração dos fatores de produção (terra, trabalho e capital).

De acordo com a série histórica retirada da Secretaria de Comércio Exterior do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (COMEX-MDIC, 2019) apresentada na Tabela 4, na safra 2018 o estado de Mato Grosso exportou 12.649.664,00 mil toneladas de açúcar bruto, podendo portanto afirmar que os resultados para o cenário 1 aconteceram de fato. A grande oscilação de valores, ocorrem pela preferência do Estado em produzir álcool frente ao açúcar.

Os resultados para o cenário 1 estão expostos na Tabela 5. Observa-se que se aumentarem as exportações de açúcar pelo Estado; diretamente a produção de açúcar vai ampliar-se em 12 milhões de reais, será gerado 55 novos postos de emprego e o valor adicionado causará um incremento de R\$ 2,71 milhões para a economia do Estado.

Tabela 4. Exportações de açúcar Bruto pelo estado de Mato Grosso

Ano	Quantidade (Mil toneladas)	Valor FOB (US\$ milhões)
2011	22.657.960	16.642.484
2012	20.169.700	12.427.305
2013	10.855.010	6.471.652
2014	4.906.230	2.948.987
2015	15.854.700	6.832.371
2016	20.905.622	14.358.969
2017	42.613.758	23.634.197
2018	12.649.664	6.154.700
2019	4.522.540	1.881.221

Fonte: COMEX/MDIC (2019)

De acordo com os resultados o valor adicionado gerado é maior no efeito indireto nos demais setores e no efeito induzido. Isso ocorre pela capacidade do setor cana-de-açúcar de movimentar a economia a sua volta com a criação de usinas, destilarias e refinarias. De acordo com o IBGE (2017) a instalação de uma usina processadora influi na produção agrícola da região em seu entorno, uma vez que costuma demandar enorme quantidade de cana-de-açúcar colhida tanto dentro como fora de suas terras. Para isso, novas propriedades rurais são adquiridas ou busca-se a formação de um conjunto de arrendamentos de terras e/ou parcerias com plantadores/fornecedores. Além do aumento da comercialização de insumos como fertilizantes, defensivos, maquinário agrícola, estimula-se o setor de transportes como o rodoviário e ferroviário necessários para escoar a produção, ocorre também a instalação de novas indústrias ligadas ao setor.

O efeito indireto corresponde ao aumento na produção dos demais setores que irão fornecer os insumos para aumentar a produção de açúcar necessária para atender o aumento nas exportações. O efeito induzido relaciona-se ao aumento na produção dos demais setores, para atender o aumento no consumo das famílias que terão suas rendas elevadas ao trabalharem no setor de açúcar, que foi estimulado a aumentar sua produção, necessária para atender o aumento nas exportações. A produção projetada nos demais setores, decorrente do efeito indireto, é de R\$ 18,07 milhões e do efeito induzido de R\$ 14,69 milhões a partir do aumento da exportação do açúcar pelo Estado.

Como já citado se projeta de forma direta a criação de 55 novos postos de emprego, o efeito condiz com as pessoas que irão diretamente com a produção de açúcar, esse valor baixo indica a tecnificação do setor, que nos últimos anos reformulou sua colheita, substituindo a colheita manual antes feita pelos chamados “boia fria” e a

produção de açúcar por maquinários modernos e eficientes. Nos demais setores de forma indireta o incremento nas exportações de açúcar gera 137 novos empregos, que são criados para atender a demanda fora da propriedade ou para suprir a necessidade em insumos que é promovida em função do aumento da produção. No efeito induzido são gerados 231 postos de trabalho, correspondentes aos novos empregos gerados para atender a demanda criada pelo maior poder aquisitivo das famílias empregadas diretamente e indiretamente no setor.

Tabela 5. Impacto do aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar por Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	12,00	55	2,71
Efeito indireto nos demais setores	18,07	137	7,19
Efeito induzido nos demais setores	14,69	231	7,32

Na Tabela 6 estão expostas as projeções geradas pelo aumento da exportação de açúcar nas importações de insumos e arrecadação de ICMS (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação) e tributos (em milhões de reais). A coluna importações condiz com os insumos importados pelos setores para atender o aumento de R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar. Considerando o efeito direto há um incremento de R\$ 0,08 milhões nas importações do setor. Indiretamente as importações feitas pelos demais setores são de R\$ 1,11 milhões, possivelmente este valor esteja ligado as importações do setor de fertilizantes, que importa a matéria prima para as misturadoras que são responsáveis por levar o fertilizante ao agricultor na formulação solicitada.

Tabela 6. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar pelo Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	0,08	0,85	1,26
Efeito indireto nos demais setores	1,11	0,59	1,27
Efeito induzido nos demais setores	0,63	0,69	1,39

A arrecadação de tributos pode estar superestimada, pois de acordo com o Boletim mensal de subsídios da união de novembro de 2018 (Ministério da Fazenda, 2018), distribuído pelo Ministério da Fazenda, em 2013 por meio da Lei nº 12.839/2013, houve a desoneração integral de todos os itens da cesta básica, ao contemplar a redução a zero das alíquotas de PIS/COFINS incidentes sobre carne, café, óleo, manteiga e açúcar com a finalidade de reduzir o preço ao consumidor. A MIP adotada neste trabalho é de 2011, portanto não calcula esta característica do setor.

Nas Tabelas 7 e 8 os resultados estão divididos nas duas regiões de comparação, Mato Grosso e resto do Brasil (RBR), entre os efeitos direto, indireto e induzido, decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar por Mato Grosso. Dentro do Estado, além do aumento da produção de açúcar (efeito direto), os demais setores são incentivados a aumentar as suas produções para suprir as novas necessidades dos produtores de açúcar em termos de insumos em geral e também na disponibilização de novas tecnologias, assessorias, manutenção e disponibilização de mão de obra terceirizada. O aumento das exportações de açúcar geraria, portanto, uma produção total de R\$ 24,82 milhões, além de 188 novos empregos. No resto do Brasil os demais setores sofrem efeitos indiretos em decorrência do fornecimento de insumos para o Mato Grosso, tal prática transcorre em todos os setores produtivos motivada pela maior oferta de insumos fora do Estado. No setor açúcar as principais empresas fornecedoras de insumos estão na região Nordeste e Sudeste instaladas lá em função da tradicionalidade do setor nestas regiões.

Indiretamente no resto do Brasil o aumento das exportações aumentaria a produção de insumos ligados ao setor cana-de-açúcar em R\$ 8,15 milhões e no efeito induzido ocorreria um aumento na produção de bens e serviços de R\$ 11,80 milhões, produzidos para atender a nova demanda das famílias brasileiras que tiveram sua renda influenciada pelo efeito direto e indireto, Tabela 7.

Os resultados no efeito indireto de Mato Grosso e do resto do Brasil estão aproximados, isso ocorre pelas características das usinas do setor canavieiro que na tentativa de reduzir os custos da produção, utilizam o bagaço da cana para gerar energia elétrica, e/ou produzir ração animal e adubos, otimizando os processos produtivos, reduzindo o lançamento de resíduos. Algumas usinas conseguem ainda gerar energia excedente para ser vendida e incrementar os lucros.

Tabela 7. Impacto do aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar pelo Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	12,00	55	2,71
Efeito indireto nos demais setores em MT	9,92	72	4,02
Efeito induzido nos demais setores em MT	2,90	61	1,63
Efeito indireto nos demais setores no RBR	8,15	66	3,17
Efeito induzido nos demais setores no RBR	11,80	170	5,69

As importações e arrecadação de ICMS e tributos pelos setores do Mato Grosso e resto do Brasil a partir do aumento de exportações, estão expostas na Tabela 8. Para se produzir açúcar é necessário pagar mais imposto, o Estado então irá arrecadar mais, portanto diretamente o valor arrecadado de ICMS e tributos é maior dentro de Mato Grosso (R\$ 2,11 milhões de ICMS + Tributos), indiretamente (R\$ 0,70 milhões) e de forma induzida (R\$ 0,32 milhões) do que nos setores do resto do Brasil que arrecadarão de forma indireta de R\$ 1,16 milhões e de forma induzida de R\$ 1,76 milhões divididos entre os outros estados.

Tabela 8. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 12 milhões nas exportações de açúcar por Mato Grosso.

Efeito	Importações		
	(R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	0,08	0,85	1,26
Efeito indireto nos demais setores em MT	0,34	0,21	0,49
Efeito induzido nos demais setores em MT	0,04	0,10	0,22
Efeito indireto nos demais setores no RBR	0,77	0,38	0,78
Efeito induzido nos demais setores no RBR	0,59	0,59	1,17

O segundo cenário do setor açúcar dobrou a demanda interna do açúcar produzido por Mato Grosso o que equivale a aumentar a produção de açúcar destinado ao mercado interno em R\$ 64 milhões. Utilizando-se os multiplicadores diretos e indiretos da matriz, foi possível determinar o efeito do aumento da demanda final na geração de emprego e renda. Em um primeiro momento esse cenário mostra-se muito promissor, com resultados expressivos para o Estado, diferente dos impactos gerados pelo aumento das exportações onde o açúcar é enviado para outros países. O aumento do consumo interno aquece a economia do Estado, pois o produto permanece dentro do Estado.

Analisando os resultados, o incremento na produção de açúcar para atender a demanda interna, cria 293 postos de trabalho, incentiva os demais setores a produzir R\$ 96,37 milhões de novos insumos, o que cria 733 novos postos de emprego. As famílias empregadas em função do efeito direto e indireto aumentaram sua renda que aquecera outros setores e de forma induzida irá causar uma expansão da produção desses setores em R\$ 78,37 milhões e criará 1.234 postos de emprego e um valor adicionado de R\$ 91,87 milhões dentro e fora do Estado, exposto na Tabela 9.

O emprego gerado diretamente (293) indica os empregos gerados nas usinas de produção de açúcar, ou seja, pessoas empregadas diretamente na produção de açúcar. São criados 733 novos postos de trabalho pelo efeito indireto em setores que fornecem insumos para a produção de açúcar, a exemplo do setor primário de produção de cana-de-açúcar. Com um maior poder aquisitivo, essas famílias consumirão mais produtos e serviços, gerando uma demanda de novos serviços, portanto mais pessoas empregadas são necessárias, caracterizando os empregos gerados no efeito induzido nos demais setores (1.234).

Tabela 9. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 64 milhões no consumo interno do açúcar produzido por Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	64,00	293	14,45
Efeito indireto nos demais setores	96,37	733	38,36
Efeito induzido nos demais setores	78,37	1.234	39,06

No efeito indireto os demais setores elevarão suas importações em R\$ 5,90 milhões. De forma induzida gerarão R\$ 3,34 milhões, esse valor decorre do consumo de outros produtos de pessoas que trabalham dentro do setor, no total as novas

importações gerarão R\$ 9,67 milhões para a economia do Estado. Com o aumento da produção e consumo do açúcar o Estado arrecadaria de ICMS e tributos um montante de R\$ 32,8 milhões de forma direta, indireta e induzida, Tabela 10.

Tabela 10. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 64 milhões no consumo interno do açúcar produzido por Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	0,43	4,54	6,73
Efeito indireto nos demais setores	5,90	3,13	6,78
Efeito induzido nos demais setores	3,34	3,70	7,42

Nas Tabelas 11 e 12 estão expostos os mesmos resultados relacionando os efeitos e as duas áreas de comparação (Mato Grosso e resto do Brasil) em função do aumento do consumo interno de açúcar. De acordo com os resultados, o efeito induzido no resto do Brasil foi o que sofreu um maior impacto a partir do aumento do consumo de açúcar por Mato Grosso, com um incremento de produção de R\$ 62,91 milhões, 907 novos postos de emprego e um valor adicionado de R\$ 30,37 milhões. Tal resultado indica a necessidade do Estado de absorver produtos e serviços de outros Estados, seja pela relação custo benefício ou pela falta destes produtos dentro do Estado, essa informação é reforçada quando se compara o efeito induzido dentro do Estado (R\$ 15,46 milhões) com o efeito induzido no resto do Brasil (R\$ 62,91 milhões).

Tabela 11. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 64 milhões no consumo interno do açúcar produzido por Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	64,00	293	14,45
Efeito indireto nos demais setores em MT	52,91	382	21,45
Efeito induzido nos demais setores em MT	15,46	327	8,70
Efeito indireto nos demais setores no RBR	43,47	352	16,91
Efeito induzido nos demais setores no RBR	62,91	907	30,37

Na Tabela 12 estão expostos os resultados nas importações de insumos, arrecadação de ICMS e tributos no Mato Grosso e resto do Brasil a partir do aumento do consumo interno de açúcar por Mato Grosso.

Tabela 12. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 64 milhões no consumo interno do açúcar produzido por Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	0,43	4,54	6,73
Efeito indireto nos demais setores em MT	1,79	1,11	2,60
Efeito induzido nos demais setores em MT	0,20	0,56	1,18
Efeito indireto nos demais setores no RBR	4,11	2,02	4,18
Efeito induzido nos demais setores no RBR	3,14	3,14	6,24

Comparando os dois cenários criados para o açúcar, o aumento de consumo interno se sobressaiu. O resultado indica o baixo impacto das exportações de açúcar pelo Mato Grosso na economia do Brasil frente aos outros Estados, em especial o estado de São Paulo principal produtor e exportador do produto, que na safra de 2018 foi responsável por 62,77% de toda exportação feita pelo Brasil (UNICA, 2019). O aumento do consumo interno de açúcar mostrou-se um bom gerador de emprego e renda nas duas regiões de comparação. Tal informação poderia ser usada na criação de políticas públicas que estimulassem o aumento do consumo interno de açúcar no Estado como incentivo ao estabelecimento de refinarias e indústrias alimentícias.

Em ambos os cenários do açúcar o emprego gerado pelo efeito direto é menor que em todos os outros efeitos, isso pode ser explicado pelo fato de ser necessário um menor volume de empregados nas atividades ligadas diretamente a produção de açúcar. Por outro lado, houve uma grande capacidade de geração de emprego e renda nas demais atividades fornecedoras de insumos. Figueiredo et. al.(2005) explica que: na medida em que os setores agrícolas vão se especializando e se intensificando em capital, necessitam de um número menor de pessoas trabalhando diretamente, porém, de uma quantidade maior de insumos, o que acaba demandando mais pessoas para atuar em outras atividades, de modo que aquele excedente de mão-de-obra que, inicialmente, trabalhava diretamente nestes setores acaba se deslocando para outras atividades.

4.2. Álcool

Para o etanol de cana foram criados dois cenários, para as análises de impacto de demanda final. O primeiro cenário consistiu em dobrar as exportações, resultando em um aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso. O segundo cenário dobrou a demanda interna pelas famílias mato-grossenses, o que corresponde em um aumento de produção de álcool destinado ao mercado interno de R\$ 372 milhões. Na Tabela 13 estão os resultados do primeiro cenário, referente ao impacto do aumento das exportações de álcool pelo Estado.

Diretamente a produção de álcool é incentivada em R\$ 14 milhões a mais para atender a nova demanda, gerando 58 empregos e um valor adicionado de R\$ 2,62 milhões. Indiretamente a produção dos demais setores aumenta em R\$ 20,93 milhões, tal efeito condiz com a produção de insumos e serviços para atender a produção de álcool, como aumento da produção de cana-de-açúcar, instalação de destilarias no Estado e novos postos de combustíveis, o que gera 181 novos empregos e uma VA de R\$ 8,86 milhões. O efeito induzido é o mais afetado pelo aumento das exportações gerando 300 novos postos de trabalho e um VA de R\$ 9,56 milhões.

Tabela 13. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	14,00	58	2,62
Efeito indireto nos demais setores	20,93	181	8,86
Efeito induzido nos demais setores	19,15	300	9,56

Na Tabela 14 estão expostos os resultados para importação de insumos e arrecadação de ICMS e Tributos como PIS/Confins a partir do incremento das exportações de álcool de cana. As importações são maiores pelo efeito indireto (R\$ 1,34 milhões) e proveem da necessidade de importar produtos de outros Estados para atender a demanda interna.

Tabela 14. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	0,10	1,50	2,51
Efeito indireto nos demais setores	1,34	0,64	1,38
Efeito induzido nos demais setores	0,83	0,90	1,81

Os resultados para este cenário expostos nas Tabelas 15 e 16 são os mesmos que foram expostos nas Tabelas 13 e 14, porém, estão divididos entre o que foi gerado dentro e o que foi gerado fora de Mato Grosso, no resto do Brasil. Os efeitos causados no resto do Brasil de forma indireta e induzida pela exportações de álcool por Mato Grosso, são maiores que dentro do Estado, esse “transbordamento” de recursos para fora do Estado ocorre em todos os setores produtivos em função da necessidade de importar matéria-prima, insumos e produtos de outros Estados brasileiros, seja pelo custo benefício ou pela escassez de determinado produto/serviço dentro do Estado. Analisando os resultados a produção gerada dentro de Mato Grosso a partir do aumento da exportações pelos três efeitos é de R\$ 24,02 milhões, são criados 168 novos postos de trabalho e um VA de R\$ 7,13 milhões. Nos demais estados do Brasil é produzido de forma indireta e induzida R\$ 30,06 milhões, são gerados 371 empregos e um VA de R\$ 13,92 milhões, ou seja, um resultado mais positivo para o resto do Brasil, do que para Mato Grosso, responsável por produzir e exportar o álcool.

Tabela 15. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	14,00	58	2,62
Efeito indireto nos demais setores em MT	7,40	55	3,04
Efeito induzido nos demais setores em MT	2,62	55	1,47
Efeito indireto nos demais setores no RBR	13,53	126	5,83
Efeito induzido nos demais setores no RBR	16,53	245	8,09

Na Tabela 16 estão os efeitos indireto e induzido para o estado de Mato Grosso e para o que foi gerado fora do Estado para as variáveis de importação e arrecadação de impostos. As importações são maiores nos demais setores do resto do Brasil do que nos setores localizados em Mato Grosso. Por outro lado o ICMS e Tributos é maior no efeito direto, ou seja, o setor está gerando maior arrecadação de impostos para o Estado.

Tabela 16. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 14 milhões nas exportações de álcool produzido por Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	0,10	1,50	2,51
Efeito indireto nos demais setores em MT	0,25	0,14	0,34
Efeito induzido nos demais setores em MT	0,03	0,09	0,20
Efeito indireto nos demais setores no RBR	1,10	0,50	1,04
Efeito induzido nos demais setores no RBR	0,79	0,81	1,61

O segundo cenário criado para o álcool calculou o impacto ao aumentar o consumo interno de álcool produzido pelo Estado em R\$ 372 milhões. Da mesma forma que no setor açúcar, o aumento do consumo de álcool pelas famílias de Mato Grosso traz resultados positivos para a economia do Estado, pois o produto fica dentro do Estado gerando mais empregos e renda pra população mato-grossense. O álcool de cana além de combustível pode ser usado em produtos não carburante, como produção de bebidas, cosméticos, produtos farmacêuticos, petroquímicos e compostos oxigenados (ácido acético, acetato de etila e butanol). Aumentar a demanda interna pode incentivar a instalação de fábricas destes produtos dentro do Estado.

De acordo com os resultados expostos na Tabela 17, para atender a nova demanda de álcool, são gerados 1.536 empregos diretos nas destilarias e um valor adicionado de R\$ 69,58 milhões a partir da instalação de destilarias necessárias para a produção de álcool.

De forma indireta a produção nos demais setores é aumentada em R\$ 556,12 milhões, divididos entre o incentivo a aumentar a produção de cana-de-açúcar, a produção de insumos para atender o setor e incentivo a criação de novas tecnologias como variedades que proporcionem uma maior produtividade e maior rendimento da cana (qualidade), bem como inovação em processos que reduzam as perdas e as impurezas no processo de colheita e compra de maquinários. O efeito indireto gera 4.817 empregos e R\$ 235,49 milhões de valor adicionado. De forma induzida a

produção nos demais setores aumentaria em R\$ 508,92 milhões provindos da nova renda das famílias influenciadas pelos efeitos diretos e indiretos. Tal efeito também geraria 7.968 novos postos de trabalho e um VA de R\$ 253,99 milhões.

Tabela 17. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 372 milhões no consumo interno de álcool produzido por Mato Grosso.

Efeitos	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	372,00	1.536	69,58
Efeito indireto nos demais setores	556,12	4.817	235,49
Efeito induzido nos demais setores	508,92	7.968	253,99

Na Tabela 18 estão os efeitos indireto e induzido para o estado de Mato Grosso e para o que foi gerado para as variáveis de importação e arrecadação de ICMS impostos. Diretamente se importa apenas R\$ 2,57 milhões, indiretamente e de forma induzida são importados R\$ 57,72 milhões de matéria-prima, insumos e produtos para atender o setor. A partir destes três efeitos os cofres públicos arrecadariam R\$ 80,84 milhões de ICMS e R\$ 151,55 milhões de tributos como PIS e CONFINS entre outros.

Tabela 18. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 372 milhões no consumo interno de álcool produzido por Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	2,57	39,84	66,72
Efeito indireto nos demais setores	35,69	17,08	36,78
Efeito induzido nos demais setores	22,03	23,92	48,05

Nas Tabelas 19 e 20 estão expostos os resultados divididos entre o que foi gerado dentro do Estado e o que foi gerado nos demais estados brasileiros. Na Tabela 19 estão os valores para as três variáveis (produção, emprego e valor adicionado) nos dois efeitos (indireto e induzido), nota-se que os resultados são maiores fora do Estado. A partir dessa informação é possível concluir que o setor de produção de álcool é muito importante para Mato Grosso e para os outros estados brasileiros. Por exemplo, ao aumentar o consumo interno de álcool pelas famílias de Mato Grosso gera-se uma produção de R\$ 798,85 milhões e 9.863 novos empregos nos outros estados brasileiros.

Tabela 19. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 372 milhões no consumo interno de álcool produzido por Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	372,00	1.536	69,58
Efeito indireto nos demais setores em MT	196,52	1.457	80,70
Efeito induzido nos demais setores em MT	69,67	1.465	39,06
Efeito indireto nos demais setores no RBR	359,60	3.360	154,79
Efeito induzido nos demais setores no RBR	439,25	6.503	214,93

Os valores para as três variáveis (importações, arrecadação de ICMS e tributos) nos dois efeitos (indireto e induzido), estão expostos na Tabela 20, nota-se que diretamente o valor gerado de ICMS e tributos é maior dentro do estado, ou seja, mesmo que os resultados gerados pelos outros efeitos sejam mais expressivos nos setores fora de Mato Grosso, o setor está gerando maior arrecadação de impostos para o Estado de origem. Talvez tal resultado seja fruto dos incentivos públicos citados anteriormente, fato é que a nova arrecadação pode ser usada em benefício do Estado, que pode investir em políticas públicas que incentivem o setor, em infraestrutura de rodovias para melhorar o escoamento da produção e subsídios que incentivem produtores a aderir a produção de álcool.

Tabela 20. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 372 milhões no consumo interno de álcool produzido por Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	2,57	39,84	66,72
Efeito indireto nos demais setores em MT	6,54	3,81	9,06
Efeito induzido nos demais setores em MT	0,90	2,49	5,27
Efeito indireto nos demais setores no RBR	29,15	13,28	27,71
Efeito induzido nos demais setores no RBR	21,12	21,43	42,78

Analisando os dois cenários de forma conjunta é possível concluir que o setor de produção de álcool é um setor chave na estrutura produtiva de Mato Grosso, e com grande potencial de crescimento, além de ser um bom gerador de emprego e renda, consegue também, uma boa arrecadação de impostos para os cofres públicos. De acordo com o Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos (DEPEC, 2017), o Brasil possui grande oportunidade de exportação porque o consumo interno de açúcar é estável, aproximadamente 11 milhões de toneladas por ano, ou seja, qualquer crescimento na produção de cana-de-açúcar pode ser destinado à produção de álcool, destinado para o consumo interno ou para a exportação.

De acordo com o SAPCANA (2018) existem 11 usinas de cana-de-açúcar instaladas em Mato grosso, são elas Usimat, Coprodia, Alto Taquari, Libra, Novo Milênio - Unid. Mirassol, FS Bioenergia, Buriti, usinas Itamarati, Grupo Barralcool, Porto Seguro, Novo Milênio - Unid. Lambari. Apenas três são de produção mista (produzem açúcar e álcool) as outras voltam sua produção exclusivamente para o álcool, o que indica a preferência do Estado em produzir álcool frente o açúcar.

4.3. Cana-de-açúcar

Para a expansão da produção de açúcar e álcool é necessário aumentar a produção da sua matéria prima, a cana-de-açúcar pelo Estado. Foi criado então um 5º cenário que calculou os impactos ao aumentar a produção de cana-de-açúcar de Mato Grosso em R\$ 420,80 milhões, que foi o real aumento da produção do produto em Mato Grosso entre 2011 e 2017, segundo dados do IBGE (2018). Na Tabela 21 estão expostos os resultados para as três variáveis (produção, emprego e valor adicionado) nos efeitos direto, indireto e induzido. A partir do aumento na produção de cana cria-se 11.731 novos empregos no total, ocorre um aumento de produção de R\$ 459,85 milhões de forma indireta nos demais setores, é produzido R\$ 413,12 milhões de forma induzida e gera-se um valor adicionado de R\$ 529,88 milhões no total.

Tabela 21. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 420,80 milhões na produção de cana-de-açúcar por Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	420,80	1.872	164,52
Efeito indireto nos demais setores	459,85	3.375	159,37
Efeito induzido nos demais setores	413,12	6.484	205,99

Na Tabela 22 estão os resultados do impactos ao aumentar a produção de cana-de-açúcar para as variáveis de importação, ICMS e tributos.

Tabela 22. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 420,80 milhões na produção de cana-de-açúcar por Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	10,90	5,01	13,65
Efeito indireto nos demais setores	48,76	21,42	42,98
Efeito induzido nos demais setores	17,76	19,48	39,10

Os resultados divididos entre o que foi gerado dentro do Estado e no resto de Brasil estão expostos na Tabela 23. O impacto do aumento de produção de cana é maior fora do Estado. Tal resultado assim como para o açúcar e o álcool é explicado pela necessidade de importar insumos de outros Estados para suprir as necessidades dos produtores de cana.

Ao aumentar a produção de cana-de-açúcar cria-se dentro do Estado 1.872 novos empregos diretos, localizados nos canaviais e atividades agrícolas e um valor adicionado de R\$ 164,52 milhões diretamente na atividade. Indiretamente nos demais setores de Mato Grosso ocorre um aumento de produção de R\$ 137,47 milhões, cria-se 1.165 empregos e um valor adicionado de R\$ 48,44 milhões para atender as necessidades de insumos para aumentar a produção de cana. De forma induzida a nova renda das famílias empregadas gera uma produção de R\$ 67,58 milhões, que por sua vez incentiva a criação de 1.425 postos de trabalho e um valor adicionado de R\$ 37,89 milhões.

Nos demais estados brasileiros o aumento da produção de cana-de-açúcar pelo estado de Mato Grosso, gera de modo indireto uma produção de R\$ 322,38 milhões, o que incentiva a criação de 2.211 postos de trabalho e um VA de R\$ 110,93 milhões. Neste tópico o impacto foi maior no efeito induzido na variável emprego (5.059 novos postos de trabalho), gerado a partir do incremento da renda das famílias.

Tabela 23. Aumento na produção, no emprego e no valor adicionado, decorrentes do aumento em R\$ 420,80 milhões na produção de cana-de-açúcar por Mato Grosso.

Efeito	Produção (R\$ milhões)	Emprego (pessoas empregadas)	Valor Adicionado (R\$ milhões)
Efeito direto	420,80	1.872	164,52
Efeito indireto nos demais setores em MT	137,47	1.165	48,44
Efeito induzido nos demais setores em MT	67,58	1.425	37,89
Efeito indireto nos demais setores no RBR	322,38	2.211	110,93
Efeito induzido nos demais setores no RBR	345,54	5.059	168,10

Os resultados para as variáveis importação, ICMS e tributos estão expostos na Tabela 24. A arrecadação de ICMS para o Estado é de R\$ 13,11 milhões e de tributos é de R\$ 29,66 milhões valores significativos para a economia do Estado. Entretanto a arrecadação dessas variáveis é muito maior nos demais estados brasileiros (R\$ 32,8 milhões de ICMS e R\$ 66,06 milhões de tributos). Este resultado é interessante para políticas governamentais, que podem usar esses dados como indicativos para reverter a situação de forma a incentivar os setores fornecedores de insumos, objetivando atraí-los para dentro de Mato Grosso na tentativa de aumentar a arrecadação de tributos.

Tabela 24. Impacto nas importações e na arrecadação de ICMS e tributos decorrentes do aumento em R\$ 420,80 milhões na produção de cana-de-açúcar por Mato Grosso.

Efeito	Importações (R\$ milhões)	ICMS (R\$ milhões)	Tributos (R\$ milhões)
Efeito direto	10,90	5,01	13,65
Efeito indireto nos demais setores em MT	10,38	5,64	10,82
Efeito induzido nos demais setores em MT	0,86	2,46	5,19
Efeito indireto nos demais setores no RBR	38,39	15,78	32,15
Efeito induzido nos demais setores no RBR	16,89	17,02	33,91

O setor sucroalcooleiro brasileiro pode ser considerado um setor chave para a economia do país, porém, sua análise torna-se mais complexa que de outras *commodities*, pois a decisão de produção entre açúcar ou álcool deve levar em conta fatores climáticos, preços relativos, demanda em diferentes mercados e características da matéria-prima.

Além da produção de açúcar, biocombustíveis líquidos e geração de bioeletricidade a partir do bagaço, a cana-de-açúcar também, mostra-se uma opção sustentável por contribuir para a mitigação das emissões de CO₂, considerando tanto o autoconsumo pelas unidades sucroenergéticas quanto a energia exportada.

Portanto, a cadeia produtiva da cana-de-açúcar pode ser apontada como um importante veículo de geração de emprego e renda, pois onde se estabelece leva desenvolvimento e incentivo a novas indústrias, incentivando a economia local e regional. O incentivo à sua produção e de seus produtos apresenta-se favorável para do estado, ainda assim para o aumento da produtividade, é necessário investimentos em novas tecnologias, na aquisição de maquinário moderno, de insumos e infraestrutura para exportação da produção.

Esses resultados podem fornecer dados que possam subsidiar decisões governamentais a respeito de incentivar ou não uma região produtora em detrimento da outra, ou um produto em detrimento a outro, uma vez que os produtos são concorrentes na sua produção.

5. CONCLUSÕES

As relações apresentadas na matriz insumo-produto utilizada neste trabalho sugerem que cenários que incentivam a demanda final e exportação de açúcar e de álcool apresentam números expressivos em geração de valor adicionado, de empregos e de valor bruto da produção, gerando impactos expressivos não só para a economia do estado de Mato Grosso como também para os outros estados brasileiros. Além disso, apresentaram elevada capacidade de ligações intersetoriais, o que reforça a ideia empírica de que os setores têm capacidade de impulsionar a economia como um todo, através de suas relações comerciais de compra e venda de insumos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. R. A. **Transmissão de preços entre produtos do setor sucroalcooleiro do estado de São Paulo**. 2002. 107f. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo. Piracicaba/ SP. 2002.

BACCHI, M. R. P. **Formação de preços no setor sucroalcooleiro da Região Centro-Sul do Brasil: Relação com o mercado de combustível fóssil**. Natal – RN, 2005. 20p. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A143.pdf>> Acesso em: 02/fev/2019.

BNDES - Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. BNDES Prorenova, 2019a. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/produto/bndes.prorenova> Acesso em: 01/Jun/2019.

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. BNDES. BNDES PAISS Agrícola, 2019b. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/paiss-agricola>. Acesso em: 01/Jun/2019.

BRASIL. **Decreto nº 8.395, de 28 de janeiro de 2015**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 set. 2014. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 01/Jun/2019.

BRASIL. **Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 27 de dezembro. 2017a. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 01/Jun/2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.101, de 20 de julho de 2017**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 jul. 2017b. Disponível em: <www.planalto.gov.br> . Acesso em: 01/Jun/2019.

BORTOLLETO, A. M.; ALCARDE, A. R. Dominante nos EUA, etanol de milho é opção, no Brasil, para safra excedente. **Revista Visão Agrícola**, n. 13, 3 p. jul./dez 2015.

CARUSO, R. C. **Análise da oferta e demanda de açúcar no estado de São Paulo**. 2002. 93f. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo. Piracicaba/SP, 2002.

CIB. CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. **Guia da Cana-de-açúcar: Avanço Científico Beneficia o País**. São Paulo – SP, 2009. 20 p. Disponível em: < <https://www.ebah.com.br/content/ABAAABHZ4Al/guia-cana> >. Acesso em: 09 Nov. 2018.

COMEX – MDIC - Comercio Exterior - Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços. Disponível em: <<http://comexstat.mdic.gov.br/pt/sobre>>. Acesso em: 12 mai. 2019.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR: Quarto levantamento, abril 2018 - Safra 2018/19**. Companhia Nacional de Abastecimento. Brasília: Conab, 2019. ISSN 2318-7921. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/cana>. Acesso em: 23 jul. 2019.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Diagnóstico da Produção de Etanol em Mato Grosso: Binômio Cana-de-açúcar/Milho; Compêndio de Estudos Conab**. Companhia Nacional de Abastecimento. v. 17. 2018. Brasília: Conab, 2018. ISSN 2448-3710. Disponível em:

<<https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/10556-compendio-de-estudos-da-conab-v-17-diagnostico-da-producao-de-etanol-em-mato-grosso-binomio-cana-de-acucar-milho>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

CONSIDERA, C.M.; RAMOS, R.L.O.; MAGALHÃES, K.M.M.; FILGUEIRAS, H.V.; SOBRAL, C.B. Matrizes de insumo-produto regionais 1985 e 1992: metodologia e resultados. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 1997. Disponível em: <<http://www.nemesis.org.br>>. Acesso em: 07 jul. 2019.

CORONEL, D, A. et al. Análise empírica da competitividade do etanol brasileiro (1999-2016). **Anais do Simpósio Latino-Americano de Estudos de Desenvolvimento Regional**, [S.l.], v. 1, n. 1, dez. 2018. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/slaedr/article/view/10564>>. Acesso em: 03 jun. 2019.

COSTA, C. C. da; BURNQUIST, H. L.; GUILHOTO, J. J. M. Impacto de alterações nas exportações de açúcar e álcool nas regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste sobre a economia do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v. 44 , n. 04, p. 609-627, out/Dez. 2006.

CUNHA, P. M. da. **Inserção do setor sucroalcooleiro na matriz energética do Brasil: uma análise de insumo-produto**. 2005. 113f. Dissertação (mestrado). UNICamp, SP. 2005.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS - DEPEC. **Açúcar e etanol**. Jun. 2017. Disponível em <https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_acucar_etanol.pdf>. Acesso em: 03 jun. 2019.

DIEHL, D. **Formação do preço de etanol hidratado no Estado de São Paulo e sua relação com os mercados de açúcar e de gasolina**. 2012. 142f. Tese (Doutorado Dissertação - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo. Piracicaba/SP 2012.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Cenários de ofertas de etanol e demanda de Ciclo Otto 2018-2030**. 2018. Disponível em: http://epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-255/topico-392/EPE-DPG-SGB-Bios-NT-01-2017-r0_Cenarios_de_Oferta_de_Etanol.pdf#search=CEN%C3%81RIOS%20DE%20OFERTA%20DE%20ETANOL%20E%20DEMANDA%20DE%20CICLO%20OTTO. Aceso em 01 jun 2019.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Faostat Statistics Database**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>>. Acesso em 02 Fev. 2019.

FIGUEIREDO, M. G. **Agricultura e estrutura produtiva do Estado do Mato Grosso: uma análise insumo-produto**. 2003. 206f. Dissertação (mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo. Piracicaba/SP, 2003.

FIGUEIREDO, M. G.; BARROS, A.L.M.; GUILHOTO, J.J.M. . Relação Econômica dos setores agrícolas do estado do Mato Grosso com os demais setores pertencentes tanto ao Estado quanto ao restante do Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 43, n. 03, p. 557-576, Jul/Set, 2005.

GIACHINI, G. F. **Análise econômica do impacto do manejo integrado de pragas sobre a produtividade da cana-de-açúcar no estado de São Paulo**. 2016. 63f. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo. Piracicaba/SP. 2016.

GUERRA, F. B. **Mercados brasileiro e canadense de etanol: uma análise comparativa sob a ótica da Nova Economia Institucional**. 2012. 168f. Dissertação (mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo. Piracicaba/SP. 2012.

GUILHOTO, J. et al. Estimção da matriz insumo-produto utilizando dados preliminares das contas nacionais: aplicação e análise de indicadores econômicos para o Brasil em 2005. **Economia & Tecnologia**, Vol. 23, Londrina, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **A geografia da cana-de-açúcar: dinâmica territorial da produção agropecuária**. IBGE, Rio de Janeiro, 2017. 170p.

LEONTIEF, W. **The structure of american economy, 1919-1939**. New York: Oxford University Press, 1966. 264p.

MACHADO, F. de B. P. **Brasil, a doce terra – História do setor, 2003**. Disponível em: <https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/historia_da_cana_000fhc62u4b02wyiv80efhb2attuk4ec.pdf>. Acesso em 18 Dez. 2018.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria MAPA nº 105, de 28 de fevereiro de 2013**. Fixa o percentual obrigatório de adição de etanol anidro combustível à gasolina. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 01 jun. 2019.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria MAPA nº 75, de 05 de março de 2015**. Fixa o percentual obrigatório de adição de etanol anidro combustível à gasolina. Disponível em: <www.agricultura.gov.br>. Acesso em: 01 jun. 2019.

Ministério da Fazenda – Secretaria de acompanhamento Fiscal, Energia e Loteria. **Boletim mensal sobre subsídios da união**. Desoneração da cesta básica. Novembro/2018. Disponível em: <<http://www.fazenda.gov.br/centrais-de-conteudos/publicacoes/orcamento-de-subsidios-da-uniao/arquivos/boletim-mensal-sobre-os-subsidios-da-uniao-desoneracao-da-cesta-basica>> Acesso em: 03. Jun. 2019

MARIN, F. R. **Eficiência de produção da cana-de-açúcar brasileira: estado atual e cenários futuros baseados em simulações multimodelos**. 2014. 262f. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo. Piracicaba/SP. 2014.

MORAES, M. L. de. **Integração espacial no mercado brasileiro de etanol**. 2014. 131f. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da universidade de São Paulo. Piracicaba/SP. 2014.

NOGUEIRA, P.R. de M. Longe do equilíbrio. **Agroanalysis**, v.20, n.3, p.36-37, mar. 2000.

RAMOS, P. Os mercados mundiais de açúcar e a evolução da agroindústria canavieira do Brasil entre 1930 e 1980: do açúcar ao álcool para o mercado interno. **Economia Aplicada**. Ribeirão Preto. v. 11, n. 4, p. 559-585, Dec. 2007 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502007000400006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 09 Nov. 2018.

SAPCANA - Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sapcana/downloadBaseCompletaInstituicao!atualizarCaptcha.action;jsessionId=XcTZyfnAJopcBvoTcUv8EndBrMNgcINkJdDQVYyvyPM8jYp8ctA_!200879875> Acesso em: 03 Nov 2018.

SHIKIDA, P.F.A; BACHA, C, J, C. Evolução da agroindústria canavieira brasileira de 1975 a 1995. **Revista Brasileira de Economia**, v53, n. 1, p.69-89, jan/mar.1999.

SHIKIDA, P.F.A. Expansão canavieira no Centro-Oeste: limites e potencialidades. **Revista de Política Agrícola**, Brasília-DF, v. 22, n. 2, p. 122-137, abr./jun. 2013.

SIDRA - Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil>>. Acessado em 04 Fev. 2019

UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar. **UNICAdata**, 2019. Disponível em: <<http://www.UNICAdata.com.br>>. Acesso em: 07 Fev. 2019.