



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO  
MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO

Camila Elisa Alves de Castro

**PRODUÇÃO DE BIODIESEL PELAS CADEIAS PRODUTIVAS DE SOJA, CANOLA  
E GIRASSOL NO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre  
2015

Camila Elisa Alves de Castro

**PRODUÇÃO DE BIODIESEL PELAS CADEIAS PRODUTIVAS DE SOJA, CANOLA  
E GIRASSOL NO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGA – UFRGS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Domingos Padula

Porto Alegre  
2015

CIP - Catalogação na Publicação

Alves de Castro, Camila Elisa  
Produção de biodiesel pelas cadeias produtivas de  
soja, canola e girassol no Rio Grande do Sul /  
Camila Elisa Alves de Castro. -- 2015.  
82 f.

Orientador: Antônio Domingos Padula.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa  
de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, BR-RS,  
2015.

1. Biodiesel. 2. Diversificação de matérias-  
primas. 3. Matriz de Análise Política. 4. Análise  
econômica. I. Domingos Padula, Antônio, orient. II.  
Título.

Camila Elisa Alves de Castro

**PRODUÇÃO DE BIODIESEL PELAS CADEIAS PRODUTIVAS DE SOJA, CANOLA  
E GIRASSOL NO RIO GRANDE DO SUL**

Conceito Final:

Aprovada em 06 de abril de 2015.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Luís Felipe Machado do Nascimento

Prof. Dr. Edson Talamini

Prof. Dr. João Armando Dessimon Machado

**“Aponta para a fé e rema”**

Trecho da música *Dois Barcos*, do grupo *Los Hermanos*, 2005.

## AGRADECIMENTOS

O resultado deste trabalho traz consigo um somatório de experiências, positivas e negativas, na vida acadêmica, as quais desejei compartilhar por meio de trechos de uma música. Isso pode parecer um tanto incomum e impertinente, mas os mais curiosos não deixarão de ler. E inicio dizendo que isso não é uma “receita” e não deve ser seguida, pois são alguns devaneios espalhados em uma folha de papel, enquanto agradeço aqueles que ajudaram este trabalho tornar-se real. A pós-graduação em alguns momentos é uma luta e a partir do momento que se ingressa nela, só recomenda-se que “considere toda a hostilidade que há da porta para lá”. Entretanto, essa vida não é somente lamúrias, existem pessoas especiais que apareceram durante essa jornada, como Camila Jaeger, amiga, apoiadora e anfitriã; Carla Marcolin, amiga e conselheira; Leti Santos, amiga e *personal*; Javiera Rojas, companheira de corridas; Henrique, companheiro de fofocas; Eduardo Jaeger e Gustavo Reischl, companheiros de jantãs. Ressalto que após a entrada no mundo acadêmico, a escolha não é mais uma escolha e às vezes será preciso gritar: “deixa eu decidir”, no entanto sempre terão aqueles que lhe proporcionaram esse poder novamente, como meu orientador, Antônio Domingos Padula; meu grande apoiador e parceiro neste trabalho, Luiz Clovis Belarmino; meu incentivador, Sérgio Delmar do Anjos e Silva; e Alencar Rugeri, nome indispensável no desenvolvimento deste trabalho. E como segue a letra: “A estrada vai muito além do que se vê”, essa dissertação é fruto da contribuição de muitas pessoas que estiveram próximas, entre elas a Ethieli Silveira, amiga fiel, presente em todos os momentos da minha vida; Renata Gonçalves Santos Silva, musa acadêmica inspiradora e; Milena Moreira, amiga querida e motivadora. Além de todos, ajudaram os Embrapianos, que transformam o trabalho em lazer:, obrigado ao Guto, Eberson, Rosane, Vilmar, Adilson, Índia, Eder, Lorena, Marcel, William, Vanessinha, Rérinton, Wildom, Lucas, Babitz, Rudmar, Francis, Juliana, Sabrina, Luísa, Ícaro e André, entre outros. Enfatizo que no desenvolvimento da dissertação alguns sentimentos ficarão confusos, pois ao questionar-se sobre decisões é perfeitamente normal e possível “se perder no abismo que é pensar e sentir”. E para solucionar minhas maiores angústias, minha irmã e amiga Ana Carolina sempre esteve presente. Não se pode esquecer, também, dos dias perdidos, ou deveria dizer ganhos, escrevendo e coletando dados, em que Daniel Silva de Castro (marido, melhor amigo e parceiro) escutou “deixa o verão para mais tarde”, aceitando e motivando. Esses dois anos não foram fáceis, mas “quem sempre quer vitória na vida, perde a glória de chorar”, mas aí sempre se tem o apoio daquela que nunca abandona, a família: Eliane, Tia Zoca, Tia Nice, Gustavo, Cris, Jorginho, Eugênio e Clarissa. Por fim, agradeço aos meus pais Ruth e Jorge (*in memoriam*), que sempre me inspiraram, motivaram e moveram montanhas para que os meus desejos se realizassem.

CASTRO, Camila Elisa Alves de. **Produção de biodiesel pelas cadeias produtivas de soja, canola e girassol no Rio Grande do Sul, 2015.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS

## RESUMO

A busca de fontes sustentáveis de combustíveis líquidos, com o intuito de substituir o petróleo por uma fonte renovável e reduzir as emissões de gases do efeito estufa, destacaram e impulsionaram a produção e comercialização de biodiesel. Este biocombustível é uma fonte de energia renovável menos poluente e produzida a partir de diferentes matérias-primas. O Brasil possui promissor potencial como produtor destas matérias-primas, bem como do próprio biodiesel, pois possui políticas públicas favoráveis e detém a tecnologia necessária. No País, a produção e uso de biodiesel se sustenta em recente quadro institucional, a fim de desenvolver o suporte de conhecimentos, marco legal e introduzir este combustível na matriz energética brasileira. A diversificação de matérias-primas para produzir biodiesel está entre os principais objetivos dos programas instituídos. Todavia, no País, este biocombustível é produzido predominantemente com soja. Com o objetivo de entender os motivos da preeminência desta oleaginosa, buscou-se avaliar a competitividade, eficiência econômica e efeitos de políticas na produção de biodiesel pelas cadeias produtivas de soja, canola e girassol no Rio Grande do Sul. Para tanto, utilizou-se o método da Matriz de Análise Política (MAP), o qual auxilia na análise e definição de políticas públicas, e na identificação de possíveis falhas de mercado que possam impactar os resultados econômicos das cadeias agroindustriais, do mesmo modo que avalia a competitividade e eficiência econômica destes sistemas de produção e comercialização. Os resultados indicaram a superioridade da produção de biodiesel a partir da cadeia da soja, pois esta apresenta maior competitividade e eficiência econômica. Por outro lado, foram quantificadas as distorções de políticas que desfavorecem a rentabilidade privada e social das três cadeias estudadas, como, por exemplo, o sistema de pagamento ao produtor rural baseado no peso de grãos, mesmo que os percentuais e preços do óleo sejam muito diferentes entre as matérias primas, afora as diferenças significativas nos padrões tecnológicos adotados nas lavouras.

**Palavras-chave:** Biodiesel. Diversificação de matérias-primas. Matriz de Análise Política. Análise econômica. Oleaginosas.

## ABSTRACT

The search for sustainable sources of liquid fuels, in order to replace oil with a renewable source and reduce emissions of greenhouse gases, provided prominence to the biodiesel. This biofuel is a renewable source of clean energy and produced from different raw materials. Brazil has a promising potential as a producer of these raw materials as well as the biodiesel itself, because it has favorable public policies and has the necessary technology. In Brazil, the production and use of biodiesel is based on recent institutional framework in order to develop and introduce this fuel in the Brazilian energy matrix. The diversification of raw materials to produce biodiesel is among the main objectives of the programs established by the government. However, in Brazil, this biofuel is predominantly produced using soybeans. In order to understand the reasons for the predominance of this oilseed, we evaluated the competitiveness, economic efficiency and political effects in biodiesel production by productive chains of soybean, canola and sunflower in Rio Grande do Sul. For this, we used the method of the Policy Analysis Matrix (PAM), which assists in analyzing and defining public policies and identifying possible market failures that might impact on economic outcomes of agribusiness chains, just as assesses the competitiveness and efficiency of these systems. The results indicated the superiority of biodiesel production from soybean chain, as this presents greater competitiveness and economic efficiency. On the other hand, policy distortions were observed which disadvantage the private and social profitability of the three chains studied, such as the farmer's payment system based on the seed weight, even if the percentage and oil prices differ substantially from the raw materials, besides the significant differences in technological standards adopted in crops.

**Keywords:** Biodiesel. Diversification of raw materials. Policy Analysis Matrix. Economic analysis. Oilseeds.

## LISTA DE ABREVIATURAS

CL	Coeficiente de Lucratividade
CPE	Coeficiente de Proteção Efetiva
CPN	Coeficiente de Proteção Nominal
CPNI	Coeficiente de Proteção Nominal dos Insumos
CPNP	Coeficiente de Proteção Nominal dos Produtos
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CRD	Custos dos Recursos Domésticos
EMATER/RS	Associação Sul Rio-grandense de Empreend. De Assist. Téc. e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	<i>Food and Agriculture Organization of the United Nations</i>
LP	Lucro Privado
LS	Lucro Social
MAP	Matriz de Análise Política
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
RCP	Razão do Custo Privado
RSP	Razão de subsídios aos Produtores
TL	Transferência Líquida de Políticas
USDA	<i>United States Department of Agriculture</i>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estrutura contábil do método da Matriz de Análise Política.....	26
<b>Figura 2.</b> Rota tecnológica da produção de biodiesel. ....	38
<b>Figura 3.</b> Parcela de produção e uso de biodiesel por país em 2023. ....	40
<b>Figura 4.</b> Quantidades das matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel.....	40
<b>Figura 5.</b> Divisão em elos da cadeia agroindustrial .....	49

## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Características gerais de tributos incidentes sobre o agronegócio. ....	34
<b>Quadro 2.</b> Vantagens tributárias para a produção de biodiesel. ....	35

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Número de horas trabalhadas por máquina para a produção de biodiesel pela cadeia da soja, canola e girassol. ....	52
<b>Tabela 2.</b> Produção e participação da cultura da soja, canola e girassol na indústria de óleo vegetal bruto. ....	54
<b>Tabela 3.</b> Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da soja no Rio Grande do Sul.....	57
<b>Tabela 4.</b> Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais, desmembrado por elo do sistema produtivo, obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da soja no Rio Grande do Sul.* .....	60
<b>Tabela 5.</b> Indicadores privados e sociais para a produção de biodiesel obtido na cadeia da soja no Rio Grande do Sul. ....	61
<b>Tabela 6.</b> Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da canola no Rio Grande do Sul.....	62
<b>Tabela 7.</b> Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais, desmembrado por elo do sistema produtivo, obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da canola no Rio Grande do Sul.* ..	64
<b>Tabela 8.</b> Indicadores privados e sociais para a produção de biodiesel obtido na cadeia da canola no Rio Grande do Sul.....	65
<b>Tabela 9.</b> Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva do girassol no Rio Grande do Sul.....	66
<b>Tabela 10.</b> Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais, desmembrado por elo do sistema produtivo, obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva do girassol no Rio Grande do Sul.* .....	67
<b>Tabela 11.</b> Indicadores privados e sociais para a produção de biodiesel obtido na cadeia do girassol no Rio Grande do Sul.....	68

<b>Tabela 12.</b> Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da soja, canola e girassol no Rio Grande do Sul. ....	69
<b>Tabela 13.</b> Relação produtividade (t/ha) x lucratividade (R\$/t) para a produção de biodiesel obtido na cadeia da soja, canola e girassol. ....	70
<b>Tabela 14.</b> Rentabilidade de grãos de oleaginosas no estabelecimento produtivo de soja, canola e girassol para a produção de biodiesel, em R\$/ha. ....	71
<b>Tabela 15.</b> Indicadores privados e sociais do sistema para a produção de biodiesel a partir de do óleo bruto de soja, canola e girassol do Rio Grande do Sul. ....	72

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>16</b>
1.2 OBJETIVOS .....	19
<b>1.2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>19</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>21</b>
2.1 COMPETITIVIDADE E EFICIÊNCIA .....	21
<b>2.1.1 Competitividade.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.2 Eficiência econômica, vantagem comparativa e produtividade total de fatores .....</b>	<b>23</b>
2.2 MATRIZ DE ANÁLISE POLÍTICA (MAP) .....	24
<b>2.2.1 Lucro Privado .....</b>	<b>26</b>
<b>2.2.2 Lucro Social. ....</b>	<b>27</b>
<b>2.2.3 Transferência Líquida de Políticas .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.4 Razão do Custo Privado .....</b>	<b>28</b>
<b>2.2.5 Razão dos Custos dos Recursos Domésticos .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.6 Coeficiente de Proteção Nominal .....</b>	<b>29</b>
<b>2.2.7 Coeficiente De Proteção Efetiva .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.8 Coeficiente de Lucratividade .....</b>	<b>30</b>
<b>2.2.9 Razão de Subsídio aos Produtores .....</b>	<b>30</b>
2.3 POLÍTICAS DE INCENTIVO À CADEIA PRODUTIVA BRASILEIRA DE BIODIESEL .....	31
<b>2.3.1. Tributação direta e indireta sobre as matérias-primas .....</b>	<b>33</b>
2.4 CADEIAS PRODUTIVAS.....	36
<b>2.4.1 Cadeia Produtiva do Biodiesel .....</b>	<b>37</b>
<b>2.4.2 Cadeia Produtiva da Soja .....</b>	<b>42</b>
<b>2.4.3 Cadeia Produtiva do Girassol.....</b>	<b>43</b>
<b>2.4.4 Cadeia Produtiva da Colza/Canola.....</b>	<b>44</b>
<b>3 MÉTODO .....</b>	<b>46</b>
3.1 COLETA DE DADOS .....	47
3.2 ANÁLISE DE DADOS .....	50
<b>3.2.1 Análise dos preços privados.....</b>	<b>51</b>
<b>3.2.2 Análise dos preços sociais .....</b>	<b>54</b>

<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>56</b>
4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE ANÁLISE POLÍTICA (MAP) DA SOJA DO RIO GRANDE DO SUL .....	56
4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE ANÁLISE POLÍTICA (MAP) NA CADEIA DO ÓLEO BRUTO DE CANOLA DO RIO GRANDE DO SUL .....	62
4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE ANÁLISE POLÍTICA (MAP) NA CADEIA DE GIRASSOL NO RIO GRANDE DO SUL .....	66
4.4 ANÁLISE DOS INDICADORES DAS CADEIAS DE SOJA, CANOLA E GIRASSOL	69
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>79</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A necessidade de fortalecimento da matriz energética brasileira com maior conteúdo de energias renováveis ampliou a discussão sobre etanol e biodiesel, combustíveis renováveis capazes de substituir e/ou complementar a demanda por gasolina e diesel, respectivamente (RATHMANN; SZKLO; SCHAEFFER, 2010). O biodiesel é um combustível alternativo, sendo fabricado a partir de fontes renováveis, como óleos vegetais e gorduras animais.

Este biocombustível tem demonstrado benefícios ambientais significativos em termos de menores impactos no aquecimento global pela redução nas emissões de gases do efeito estufa e maior independência energética dos países produtores, bem como tem evidenciado melhoras substanciais no que diz respeito à qualidade do ar e à utilização mais eficiente dos recursos vinculados a esse biocombustível. (MAPA, 2013; EBB, 2014). Dentre as matérias-primas mais comuns para a produção de biodiesel estão a soja, girassol, palma, algodão, canola, dendê, mamona e sebo animal.

O Brasil, devido à grande área territorial e ao clima favorável, possui notável potencial para a produção de diversas matérias-primas, como os grãos, cana-de-açúcar e outras biomassas (celulose, por exemplo) para as próximas gerações de biocombustíveis. O País se apresenta não só como promissor produtor de matérias-primas, como também do próprio etanol e biodiesel, pois possui políticas públicas favoráveis e detém a tecnologia necessária.

O biodiesel se expandiu fortemente nas últimas décadas como consequência de políticas nacionais. Em dezembro de 2004, por exemplo, o Governo Federal criou o PNPB - Programa de Uso Nacional de Biodiesel Produção, que estabeleceu o quadro regulamentar, através do qual o biodiesel foi incorporado na matriz energética brasileira e que está atualmente dirigindo a estruturação do setor.

A produção e uso de biodiesel sustenta-se em marcos regulatórios, planos e programas para o desenvolvimento e a introdução deste combustível na matriz energética brasileira (PADULA *et al.*, 2012), pois o PNPB prevê incentivos fiscais que favorecem a inclusão da agricultura familiar e a diversificação de matérias-primas (produção do biodiesel a partir de diferentes oleaginosas) para o desenvolvimento das diferentes regiões do País.

Por conseguinte, o mercado do biodiesel se encontra em estruturação e consolidação no Brasil e no mundo, com tendência a concentração de empresas em virtude da economia de escala que prepondera na concorrência de produtos energéticos. Entretanto, possui perspectivas otimistas e os investimentos no setor vêm aumentando a cada ano. Nesse sentido, por exemplo, foi antecipada a adição de 7% de biodiesel ao diesel no ano de 2014, a qual

gerou diversos desafios e oportunidades para a organização da cadeia produtiva e requer diversas análises de eficiência, produtividade, competitividade e sustentabilidade.

Conforme a produção, a comercialização e o consumo do biodiesel crescem, os desafios aumentam e passam a demandar análises das fraquezas e debilidades da cadeia produtiva frente às ameaças e oportunidades do mercado nacional e internacional. Discute-se, por exemplo, se o crescimento da produção estaria chegando ao esgotamento, em virtude da alta taxa de crescimento da demanda (CASTRO; LIMA; SILVA, 2010). A partir disso, questiona-se também se seria possível atender a demanda por matéria-prima, caso continue este ritmo de crescimento.

No Brasil, a principal matéria-prima para a produção de biodiesel é a soja. Esta cadeia produtiva é relativamente bem organizada e isso tem sido uma das atividades de agronegócio de grande escala mais bem sucedidas do Brasil (BERGMANN *et al.*, 2013). Em virtude da gama de pesquisas em torno deste cultivo, soluciona-se rapidamente qualquer novo problema que possa aparecer como entrave à competitividade e sustentabilidade. Ademais, é um cultivo tradicional e adaptado para produzir com igual eficiência em todo o território nacional, afora possuir preços definidos segundo bolsa de cereais localizadas no exterior, sem administração de preços pelo governo. Outra forte razão para a utilização do óleo de soja é que essa fonte de energia se constitui em subproduto de *commodities* mais valorizadas dessa cadeia, ou seja, o próprio grão que possui alta demanda internacional e os processos de geração de farelo se destinam à indústria de alimentação animal e humana.

A concorrência do biodiesel ocorre com outras *commodities*, onde o preço determina a competição. Logo, a produção e comercialização deste necessitam de grande escala, pois assim pode participar destes mercados, os quais estão globalizados e exige que as ofertas sejam estáveis, de qualidade e com baixo preço (BERGMANN *et al.*, 2013). Para aumentar a disponibilidade de óleo e melhor usar os recursos produtivos regionais do país, as culturas alternativas à soja passaram a ser consideradas na complementação das demandas dos sistemas de processamento de grãos energéticos, em especial para evitar a ociosidade dos parques agrícolas e industriais instalados.

Na busca da diversificação de matéria-prima, o governo prevê, através de incentivos fiscais, o uso de oleaginosas alternativas. Ademais, o governo criou linhas de financiamentos e de pesquisas específicas, além de fazer campanha em prol da utilização de algumas oleaginosas (SANTOS, 2009). A diversificação de matérias-primas para produzir biodiesel está entre os principais objetivos do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel.

O PNPB tem o objetivo de impulsionar a produção e o consumo de biodiesel de forma sustentável, sem deixar de garantir preços competitivos, qualidade e suprimento. Entretanto, a diversificação de matéria-prima proposta ainda é um obstáculo, pois a concentração do uso da soja como matéria-prima acontece primordialmente por uma questão econômica e estrutural, já que se caracteriza como uma cadeia produtiva mais estruturada e eficiente.

A busca de novas fontes ou de matéria-prima tem sido foco de discussão, devido ao alto custo da energia nas indústrias em geral e ao debate entre a produção de alimento *versus* a geração de combustível na agricultura. Os recentes preços das *commodities* para óleos alimentares demonstram que não faz sentido a diversificação de matéria-prima para a produção de biodiesel. Ademais, a baixa produtividade, a baixa produção e a forte demanda para outras finalidades fizeram com que o objetivo de produzir biodiesel a partir de diferentes fontes oleaginosas pudesse se tornar difícil e distante.

Enfatiza-se que, a competitividade está relacionada com produtividade, adaptação de tecnologias, custos e condições de obtenção de insumo, grau de diferenciação e participação de mercado, bem como por fatores externos, como políticas governamentais e diferenciação de mercado (KENNEDY *et al.*, 1998; FERRAZ *et al.*, 1996). Nesse sentido, e para analisar essas relações, a Matriz de Análise Política (MAP) geralmente fornece indicadores sólidos e capazes de avaliar a competitividade, vantagem comparativa e efeitos de políticas governamentais e falhas de mercado.

Entre os desafios da diversificação de matérias-primas propostas pelo PNPB está a dúvida sobre o potencial e viabilidade econômica das cadeias do girassol, mamona, canola e sebo, por exemplo. Nesse sentido e com tais circunstâncias ou premissas, o presente estudo visa compreender se **as principais cadeias produtivas das matérias-primas alternativas à soja para o biodiesel apresentam competitividade e eficiência econômica no Rio Grande do Sul.**

Com vistas a elucidar a questão proposta, este estudo utilizou o método da Matriz de Análise Política (MAP), a fim de estabelecer um quadro de análise traçado por diferentes indicadores de competitividade e eficiência econômica em sistemas produtivos agroindustriais, avaliando políticas públicas e divergências de mercado. Assim, para fortalecer o entendimento dos múltiplos resultados da MAP, foram utilizadas como base teórica e metodológica as definições de competitividade e eficiência econômica, segundo os conceitos de cadeia produtiva e diante das realidades tecnológicas e de mercado preponderantes nestas atividades de produção e comercialização no Rio Grande do Sul, com especial enfoque para a

determinação dos preços privados e sociais, para se conhecer os efeitos de políticas sobre a lucratividade de cada alternativa ou fonte de matéria-prima para obtenção de biodiesel.

Este estudo está estruturado em seis seções. Primeiramente, aborda-se a contextualização, a problemática e os objetivos, identificando os elementos relevantes para a realização da pesquisa. O segundo momento consiste da fundamentação teórica do estudo, onde se encontram os temas centrais necessários para compreensão da temática escolhida. No terceiro capítulo se apresenta o método de pesquisa, explicitando como a análise foi realizada e o processo de coleta de dados. Na quarta seção são evidenciados os resultados do presente estudo, no âmbito dos indicadores de proteção, competitividade, vantagem comparativa e subsídios das cadeias estudadas. Por último, apresenta-se a conclusão, contemplando as principais limitações e contribuições do estudo.

## 1.2 OBJETIVOS

Com base no exposto, será apresentado o objetivo geral deste estudo, assim como os objetivos específicos.

### 1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a competitividade, eficiência econômica e efeitos de políticas na produção de biodiesel pelas cadeias produtivas de soja, canola e girassol no Rio Grande do Sul.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar o panorama econômico da cadeia produtiva da soja e derivados, bem como as cadeias produtivas das matérias-primas alternativas para a produção de biodiesel (girassol e canola).
- Analisar a rentabilidade das cadeias produtivas da soja, canola e girassol para produção de biodiesel no Rio Grande do Sul.
- Identificar e discutir competitividade e eficiência econômica nas cadeias produtivas das principais matérias-primas do biodiesel no Rio Grande do Sul.

- Analisar as perspectivas de competição no mercado de óleos derivados das culturas alternativas frente aos resultados obtidos pelo uso do método da Matriz de Análise de Políticas (MAP).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta uma breve revisão da literatura sobre os principais construtos que embasam esta pesquisa. Inicialmente se discute acerca das teorias e conceitos que delimitam este estudo referente à competitividade e eficiência econômica, e faz-se um preciso e conciso comentário sobre o método da Matriz de Análise Política (MAP), ferramenta utilizada para o desenvolvimento da pesquisa. Logo após, aborda-se sobre as políticas e diretrizes em torno do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel e realizações, à luz dos respectivos objetivos. As subseções seguintes visam analisar a cadeia produtiva do biodiesel e as matérias-primas usadas na sua produção e comercialização, bem como as consequências na agricultura e indústria.

### 2.1 COMPETITIVIDADE E EFICIÊNCIA

#### 2.1.1 Competitividade

O termo competitividade é abordado a partir de uma série de perspectivas diferentes. Farina (1999) afirma que a palavra competitividade apresenta tantas facetas de um mesmo problema, que dificilmente se pode estabelecer uma definição ao mesmo tempo abrangente e útil. Essa diversidade de definições provém, em grande parte, do vasto conjunto de áreas de conhecimento que se apropriaram do termo para conduzir pesquisas e realizar análises (CESAR; BATALHA, 2010). Apesar da ênfase dada à avaliação da competitividade, ela ainda não foi bem definida.

Ferraz, Kupfer e Haguenaer (1996) veem a competitividade através de duas lentes. A primeira distingue a competitividade como um desempenho, expresso na participação de mercado (*market-share*) e a segunda como eficiência, baseada na produtividade. Para eles, a competitividade está na capacidade de formular e implantar estratégias concorrenciais, que permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado.

A base fundamental do desempenho acima da média no longo prazo é a vantagem competitiva (ou competitividade) (PORTER, 1985). Embora uma empresa possa ter infinitas de pontos fortes e fracos em relação aos concorrentes, para Porter (1985) a vantagem competitiva está relacionada a dois elementos: baixos custos e diferenciação. As firmas competem em negócios internacionais, criando e mantendo vantagem competitiva a fim de explicar qual o papel desempenhado pela nação nesse processo (PORTER, 1993). Porter (1993) defende que o papel do Estado é criar os mecanismos apropriados para que os

setores produtivos e respectivos competidores se mantenham operando. Tal contribuição é deveras relevante quando se trata do método da Matriz de Análise Política (MAP), quanto à análise de políticas públicas e ações governamentais que impactam a rentabilidade privada e social da atividade econômica em determinado território.

A vantagem competitiva está no âmago do desempenho da empresa em mercados competitivos. Para Porter (1985), muitas empresas perderam de vista a vantagem competitiva e, hoje, a importância da vantagem competitiva dificilmente poderia ser menor. As empresas em todo o mundo enfrentam o crescimento mais lento, assim como concorrentes nacionais e globais que já não estão agindo como se o mercado fosse suficientemente grande para todos.

Vale ressaltar que a competitividade das firmas também depende da adequação das estruturas de governança. É dito que determinado negócio possui vantagem competitiva quando introduz a estratégia de criação de valor, ou seja, adota o quadro geral de pensar estrategicamente sobre as atividades envolvidas em qualquer negócio (PORTER, 1985; BARNEY, 1991). Para Porter (1993), a natureza da competição, seja em mercado interno ou internacional, está materializada em cinco forças competitivas: (i) ameaça de novos entrantes; (ii) produtos substitutos; (iii) poder de barganha dos fornecedores; (iv) poder de barganha dos compradores; (v) rivalidade entre concorrentes.

Para Ferraz *et al.* (1996, p. 10), as vantagens competitivas:

[...] podem ser construídas a partir de diversas fontes que, de modo geral, estão vinculadas às especificações do produto, ao processo de produção, às vendas, à gestão, às escalas produtivas, aos tamanhos dos mercados, às relações com fornecedores e usuários, aos condicionantes da política econômica, ao financiamento da empresa ou de sua clientela, às disponibilidades de infraestrutura, a aspectos de natureza legal, entre outras [...].

De fato, a competitividade resulta de ampla gama de fatores. Latruffe (2010) considera como indicadores ou medidas de competitividade a produtividade e a eficiência. Uma definição geral de produtividade é a capacidade de usar os fatores de produção (*inputs*) para produzir as saídas (*outputs*). Já a eficiência dá uma indicação de que a tecnologia existente é utilizada da melhor maneira (LATRUFFE, 2010).

Para Farina (1999), a capacidade de ação estratégica e os investimentos em inovação de processo e de produto, *marketing* e recursos humanos é que originam a competitividade futura. Seriam competitivas as firmas que aderissem às estratégias de conduta, em termos de investimentos, vendas, inovação tecnológica, compras, financiamentos, entre outros mais adequados ao padrão de concorrência do setor onde atua (KUPFER, 1991).

No agronegócio a competitividade está relacionada à liderança de custo e/ou diferenciação de produto. Mais especificamente, à tecnologia, atributos dos insumos adquiridos, diferenciação de produtos, economias de produção e fatores externos. Cada um desses fatores afeta os custos e o grau de diferenciação dos produtos e, conseqüentemente, a competitividade. Estas fontes também afetam os lucros e participação de mercado (PORTER, 1985; KENNEDY *et al.*, 1998).

Segundo Lopes *et al.* (2012), a ineficiência competitiva nas cadeias agroindustriais não são só efeito de ineficiência alocativa (capacidade de usar insumos em suas proporções ideais dado os respectivos preços), mas também das políticas de tributação no mercados interno e medidas decorrentes das políticas comerciais. Para Cesar e Batalha (2010) a competitividade agroindustrial é consequência não só do comportamento individual, mas também do próprio sistema, isto é, de toda a cadeia agroindustrial. De tal modo, a competitividade do setor seria a soma da competitividade dos agentes em cada segmento da cadeia produtiva. Além disso, a competitividade do agronegócio não é somente medida através do efeito sobre a empresa e indústria, mas também pelo impacto sobre o bem-estar e da força de trabalho do país (HARRISON; KENNEDY, 1997).

Harrison e Kennedy (1997), ao analisarem a competitividade, a relacionam com: (i) a intensidade e adaptação de tecnologias ao negócio da firma; (ii) atributos da compra de insumos (custos, qualidade e coordenação); (iii) o grau de diferenciação (políticas de produção, de qualidade e de serviços); (iv) as economias de escala e o escopo, e; (v) os fatores externos (políticas governamentais e variáveis macroeconômicas).

Em suma, a concepção sobre competitividade assume diferentes vertentes. Considerando essa diversidade de conceitos, buscou-se sintetizar o significado desse termo baseando-se nas ideias descritas ao longo do capítulo. Assim, pode-se dizer que esse estudo avalia a competitividade como a capacidade de determinado sistema produtivo gerar excedentes econômicos satisfatórios e de sustentar ou ampliar a participação no mercado interno e externo.

### **2.1.2 Eficiência econômica, vantagem comparativa e produtividade total de fatores**

O padrão de trocas internacionais tem sido reconhecido como importante fator para a contribuição do crescimento econômico das nações. Souza (2014) ressalta que as trocas internacionais de bens e serviços são motivadas por vantagens comparativas existentes devido à disponibilidade de determinados recursos. A vantagem comparativa é mais um conceito dos

custos relativos de fazer as coisas, de modo que algumas delas têm que ser comparativamente mais ou menos vantajosa (LOVE; LATTIMORE, 2009).

A teoria da vantagem comparativa, desenvolvida por David Ricardo (1817), preconiza que cada país deva se especializar na produção daquela mercadoria na qual é mais eficiente, para fins de consumo interno e exportação. Por outro lado, esse país deve importar aqueles produtos que apresentam custos menores do que se produzidos internamente (SOUZA, 2014).

No método da MAP, o conceito de vantagem comparativa é utilizado como medida de lucratividade social ou econômica, isto é, apresenta a eficiência de alocação dos recursos domésticos frente aos preços internacionais. Quando o valor dos recursos é menor do que a quantidade de moeda local necessária para comprar uma unidade de moeda estrangeira, a produção nacional é eficiente e o país é dito ter uma vantagem comparativa na produção da *commodity* (FORD; WHITE, 1984).

A análise da eficiência econômica deve ultrapassar a abordagem de custos privados e lucratividade, ou seja, essa análise deve ser realizada com a eliminação das políticas de intervenção do governo, como câmbio, juros, encargos sociais, impostos e demais tributos (LOPES *et al.*, 2012). Giza-se que para atingir resultados eficientes, os sistemas produtivos devem alcançar níveis elevados de produção, bem como de renda a preços sociais.

## 2.2 MATRIZ DE ANÁLISE POLÍTICA (MAP)

O método da Matriz de Análise Política (MAP) é um quadro lógico para a análise de políticas de toda ordem que afetam os resultados econômicos das atividades produtivas em países em desenvolvimento, desenvolvido no final da década de 1980 pelos estudiosos Monke e Pearson (1989). A MAP é um sistema de análise de duas identidades contábeis, uma define rentabilidade, como sendo a diferença entre as receitas e os custos, e a outra avalia os efeitos das divergências (distorção de políticas e as falhas de mercado), como resultado da diferença entre os parâmetros observados no mercado (preços privados) e os índices e indicadores que existiriam se as divergências fossem removidas (preços sociais) (MONKE; PEARSON, 1989).

Esse método permite uma visão integrada e dinâmica do processo produtivo. De acordo com Monke e Pearson (1989), três questões podem ser investigadas com a abordagem da MAP: (i) o impacto das políticas sobre a competitividade dos sistemas de *commodities*; (ii) a influência da política de investimento na eficiência econômica e na vantagem comparativa; e, (iii) os efeitos da política de pesquisa agrícola em direção aos processos de mudança tecnológica na direção desejada.

A MAP é destinada para a avaliação da eficiência econômica, da competitividade internacional e dos impactos das políticas sobre as cadeias agroindustriais em diferentes contextos (LOPES *et al.*, 2012).

A estrutura contábil do método da Matriz de Análise Política considera as várias atividades de uma cadeia agroindustrial (agricultura ou pecuária, transportes, processamento e industrialização). Cada etapa dessas atividades é um elo da cadeia, para o qual são coletados os preços privados (preços de mercado ou correntes) e os preços sociais (preços sem divergência de impostos e falhas de mercado ou preços internacionais comparáveis) (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013).

Ao comparar a rentabilidade de cada um e de todos os elos da cadeia, a MAP fornece indicadores de desempenho do processo produtivo, com ou sem políticas públicas, ou até mesmo com políticas públicas atenuadas, como em casos de simulação de cenários ou análises de sensibilidade (LOPES *et al.*, 2012).

Como mencionado anteriormente, o método da MAP, além de medir o impacto das políticas públicas (LOPES *et al.*, 2012), gera inúmeros indicadores que revelam se as políticas públicas protegem as cadeias de determinado produto ou a gravam com tributos. Assim é possível evidenciar se as políticas públicas estão influenciando a competitividade da cadeia no mercado interno e no mercado internacional (LOPES *et al.*, 2012), em caso de interesse de fomentar a competitividade via reforma tributária ou fiscal, por exemplo. Giza-se que o desenvolvimento de algumas políticas públicas afeta de forma mais acentuada a competitividade do setor agroindustrial, em especial aquelas de cunho não constitucional ou que incidem sobre a renda.

Então, esse método se destaca também pela capacidade de subsidiar estudos de competitividade e eficiência nas cadeias produtivas para apoio à tomada de decisão de políticas agrícolas, setoriais ou mesmo empresariais. Fundamentalmente, a MAP não se restringe à análise de uma única cadeia, em outras palavras, a matriz pode agrupar diferentes cadeias correlatas em processo de análise.

Resumidamente, o método da MAP fornece, afora os indicadores e os impactos das políticas públicas, elementos de inteligência de mercado, pois identifica a rentabilidade dos elos e da cadeia como todo, antes e depois dos investimentos; avalia a economia de custos após os investimentos; mede o impacto de uma sequência de investimentos; identifica quais os elos mais eficientes e quais os mais frágeis etc., tudo para dar suporte aos *stakeholders* das cadeias estudadas (LOPES *et al.*, 2012).

Na MAP, a rentabilidade é medida horizontalmente, através das colunas da matriz e o lucro é apresentado na última coluna à direita (Figura 1), o qual deriva da subtração dos custos de insumos intermediários e de fatores domésticos, indicados nas colunas centrais, descontado da receita, indicada na coluna da esquerda (MONKE; PEARSON, 1989). Insumos intermediários incluem fertilizantes, pesticidas, sementes compradas, alimentos compostos para animais, energia elétrica, transporte e combustível, os quais também são referidos como insumos comercializáveis. Este processo de desagregação de bens ou fatores domésticos de produtos e serviços intermediários separa custos intermediários em categorias diferentes para o cálculo automático dos efeitos de políticas e preços em cada componente dos custos (fixos, de mão de obra, insumos variáveis e impostos) (MONKE; PEARSON, 1989).

**Figura 1. Estrutura contábil do método da Matriz de Análise Política.**

	Receita	Custos		Lucro
		Insumos comercializáveis	Fatores Domésticos	
Preço Privado	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D(1)</b>
Preço Social	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H(2)</b>
Divergência	<b>I(3)</b>	<b>J(4)</b>	<b>K(5)</b>	<b>L(6)</b>

(1) Lucros privados ( $D = A - B - C$ )

(2) Lucros sociais ( $H = E - F - G$ )

(3) Transferências de produção ( $I = A - E$ )

(4) Transferências de insumos ( $J = B - F$ )

(5) Transferências de fatores ( $K = C - G$ )

(6) Transferências Líquidas ( $L = D - H$  ou  $L = I - J - K$ )

Fonte: Monke e Pearson (1989); Lopes *et al.* (2012).

Nas subseções seguintes serão abordados os indicadores de desempenho gerados pelo método da Matriz de Análise Política utilizados nos estudos de competitividade e eficiência das cadeias produtivas, do mesmo modo será explicada a respectiva utilidade, forma de cálculo e interpretação.

### **2.2.1 Lucro Privado ( $D = A - B - C$ )**

Na Matriz de Análise Política, o lucro ocorre em duas esferas: privada e social. Os indicadores privados fornecidos pela MAP fazem menção aos valores no mercado interno. Todavia, os indicadores sociais se referem aos valores no mercado internacional (SOARES *et al.*, 2013).

A lucratividade é conceito básico da análise econômica, sendo o lucro definido como a diferença entre as vendas totais (ou por unidade) e os custos de produção totais (ou por

unidade) (MONKE E PEARSON, 1989; LOPES *et al.*, 2102). O Lucro Privado (LP) é indicador da competitividade a preços reais de mercado, possibilitando a comparação entre diferentes sistemas que produzem o mesmo produto (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013).

O cálculo da lucratividade privada informa a competitividade da cadeia produtiva (SOARES *et al.*, 2013). Assim, é importante obter informações relevantes referentes à situação financeira. Os resultados da lucratividade privada demonstram a competitividade real do sistema agrícola, de acordo com a tecnologia, os valores da produção final, custos de insumos e transferências atuais da política (LOPES *et al.*, 2012).

No campo analítico, se os lucros privados forem negativos ( $D < 0$ ), os operadores estarão ganhando a taxa de retorno subnormal; se os lucros privados forem positivos ( $D > 0$ ), os operadores estarão ganhando a taxa de retorno acima do normal. Logo, O lucro normal ocorre se  $D = 0$  (MONKE e PEARSON, 1989; LOPES *et al.*, 2012).

### **2.2.2 Lucro Social ( $H = E - F - G$ )**

Na literatura, o Lucro Social mede a eficiência do sistema agrícola ou a vantagem comparativa dele. A vantagem comparativa é conceito dos custos relativos de fazer as coisas, de modo que algumas coisas têm que ser comparativamente mais ou menos vantajosa (LOVE, LATTIMORE, 2009). No método da MAP, que é utilizado nesse estudo, o conceito de vantagem comparativa é utilizado como medida de lucratividade social ou econômica, isto é, representa a eficiência na alocação dos recursos produtivos nacionais. A vantagem comparativa em produtos agrícolas reflete a disponibilidade relativa de terras agrícolas em relação a outros fatores de produção (LOVE, LATTIMORE, 2009).

Quando negativo ( $LS < 0$ ), o lucro social indica que o sistema não é considerado economicamente viável no contexto internacional (SOARES *et al.*, 2013). Giza-se que quando os lucros sociais são negativos, o sistema não pode sobreviver sem ajuda do governo (MONKE; PEARSON, 1989). Por outro lado, o  $LS > 0$  indica eficiência econômica nas cadeias produtivas. Resultados eficientes são alcançados quando os recursos da economia estudada são utilizados em atividades que criam os mais altos níveis de produção e renda (MONKE; PEARSON, 1989). O lucro normal ocorre se  $LS = 0$ .

### 2.2.3 Transferência Líquida de Políticas ( $L = D - H$ ou $L = I - J - K$ )

A Transferência Líquida de Políticas é indicador com o objetivo de mensurar principalmente os efeitos de distorção das políticas (MONKE; PEARSON, 1989). A partir disso, o valor monetário é originado, o qual representa o quanto foi transferido da cadeia ou para a cadeia analisada, isto é, a medida TL, de acordo com Torres, Lima Filho e Belarmino (2013, p. 89) “é a soma de todas as políticas consideradas: efeitos sobre o preço dos produtos, sobre os custos dos insumos comercializáveis, e sobre o custo dos fatores”.

Se o valor da TL for positivo, significa que o governo transferiu ao produtor, por meio de políticas públicas, determinado valor monetário (igual à diferença entre o lucro privado e o lucro econômico). Caso o valor seja negativo, denota-se que o governo transferiu do produtor, por meio de políticas públicas, certo valor monetário (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013).

Para Monke e Pearson (1989), sistemas eficientes ganham lucros excessivos, sem qualquer ajuda do governo ou políticas de subsídio. Políticas de subsídio permitem que sistemas ineficientes sobrevivam por algum tempo, mas geram empregos nos países concorrentes ao se exportar subsídios.

### 2.2.4 Razão do Custo Privado ( $RCP = C/(A - B)$ )

A Razão do Custo Privado (RCP) apresenta quanto o sistema pode produzir para pagar pelos fatores domésticos, mantendo a competitividade, ou seja, equilibrando a receita com a despesa (sem lucro nem perda), após alcançar lucros normais (SOARES *et al.* 2013).

A RCP consiste na razão entre custos internos de fatores (C) e o valor adicionado a preços privados (A - B); isto é,  $PRCP = C / (A - B)$ . Valor adicionado é a diferença entre o valor da produção e os custos de insumos comercializáveis; isso mostra o quanto o sistema pode ter recursos para pagar os fatores domésticos (incluindo a remuneração normal do capital) e ainda se manter competitivo (MONKE; PEARSON, 1989).

Ressalta-se que quanto menor o índice do RCP, maior a competitividade da cadeia. Entretanto, se esse indicador for igual à unidade, o valor adicionado é igual à remuneração dos fatores domésticos, ou seja, o lucro é zero (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013). Um índice de RCP significativo representa que os custos referentes aos fatores domésticos são menores que os valores adicionais. Isso indica que os fatores de produção domésticos estão recebendo além do retorno normal.

### 2.2.5 Razão dos Custos dos Recursos Domésticos ( $RCD = G/(E - F)$ )

A Razão dos Custos dos Recursos Domésticos (RCD) tem o mesmo papel substituto para lucros sociais que a RCP tem para lucros privados (MONKE; PEARSON, 1989). Esse indicador apresenta resultados que refletem a maior precisão na análise da lucratividade social.

O RCD indica o quanto é necessário de recursos domésticos para gerar um Real em divisas por meio da exportação ou para economizar um Real em divisas por meio de importação (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013). Logo, quanto menor for o DCR, melhor para a cadeia produtiva. Os valores maiores para esse indicador sugerem que as cadeias estudadas estão sujeitas a extinção (LOPES *et al.*, 2012). Esse indicador é calculado através da fórmula  $DCR = G/(E-F)$ , onde os fatores domésticos (G) são divididos pela diferença entre a Receita (E) e os Insumos Comercializáveis (F), todos a valores sociais.

O  $RCD < 1$  indica que o valor adicionado é superior ao custo dos fatores domésticos empregados na produção, ou seja, o sistema possui eficiência produtiva. Nota-se que os valores referentes a este indicador é que irão advertir sobre a eficiência ou ineficiência da cadeia produtiva estudada.

### 2.2.6 Coeficiente de Proteção Nominal ( $CPN = A/E$ )

O coeficiente de proteção nominal (CPN) é a comparação entre o preço de *commodities* observado (privado) com o preço comparável no mercado mundial (social). Esse índice indica o impacto da política (e de eventuais falhas dos mercados não corrigidos pela política eficiente), que causa a divergência entre os dois preços (MONKE; PEARSON, 1989).

Tem-se o coeficiente de proteção nominal sobre produtos comercializáveis (CPNP) e o coeficiente de proteção nominal sobre os insumos comercializáveis (CNPI). O CPN nas saídas negociáveis (CPNP) é definido como  $A/E$ , e indica o grau de transferência de saída (MONKE; PEARSON, 1989), sendo que receitas a preços privados (A) e receitas a preços sociais (E). Para Lopes *et al.* (2012), o CPNP é a medida que estima a proteção ou tributação das cadeias em nível de mercado de produtos. Da mesma forma, o CPN sobre entradas negociáveis (CPNI), definido como  $B / F$ , mostra o grau de transferência de entrada negociáveis (MONKE; PEARSON, 1989), significando (B) gastos com insumos a preços privados e (F) gastos com insumos a preços sociais.

O coeficiente de proteção nominal com resultado menor que a unidade, indica que a receita a preços privados é menor que a receita a preços sociais, isto é, o preço proveniente do mercado interno é menor que o preço proveniente do mercado externo (importação) (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013).

### **2.2.7 Coeficiente de Proteção Efetiva (CPE = (A - B)/(E - F))**

O Coeficiente de Proteção Efetiva (CPE), outro indicador de incentivos ou desproteção, é a relação de valor agregado a preços privados. (MONKE; PEARSON, 1989). Sumarizando, CPE mede os efeitos das políticas que distorcem os preços dos produtos e dos insumos (LOPES *et al.*, 2012). O resultado é interpretado como a medida dos estímulos proporcionados ou não pelas políticas públicas (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013).

O CPE é obtido pela diferença entre as receitas e os custos comercializáveis. No entanto, ignora os efeitos de transferência de políticas de mercado. Por isso, não é o indicador completo de incentivos (MONKE; PEARSON, 1989). O valor unitário para o indicador significa que não existe proteção nenhuma ao valor adicionado e às cadeias, já o valor inferior a 1 (um) mostra que as cadeias estão sendo liquidamente taxadas (LOPES *et al.*, 2012).

### **2.2.8 Coeficiente de Lucratividade (CL = D/H)**

O coeficiente de Lucratividade (CL) é considerado a extensão do CPE por incluir os efeitos das políticas sobre os fatores. O CL mede os efeitos de incentivo de todas as políticas e, portanto, serve como *proxy* para a transferência de políticas (MONKE; PEARSON, 1989).

Coeficiente de Lucratividade (CL) mede de forma global as transferências líquidas resultantes de intervenções de políticas na cadeia, isto é, mede o efeito de todas as políticas na rentabilidade das cadeias (LOPES *et al.*, 2012). Soares *et al.* (2013, p. 300) sintetiza dizendo que o CPE “permite indicar a extensão dos incentivos ou do desestímulo que os sistemas produtivos recebem das políticas de preços de produtos e de insumos comercializáveis”.

### **2.2.9 Razão de Subsídio aos Produtores (RSP = L/E)**

O indicador final do método da MAP é a Razão de Subsídio aos Produtores (RSP), a qual mostra a proporção das receitas dos preços mundiais que seriam necessários se o único subsídio ou imposto fossem substituídos para todo o conjunto de políticas macroeconômicas e

de *commodities*. Ademais, permite comparações do grau em que toda a política subsidia sistemas agrícolas. A medida da RSP também pode ser desagregada em transferências de componentes para mostrar separadamente os efeitos das saídas, das entradas, e os fatores das políticas (MONKE; PEARSON, 1989).

Esse indicador é representado pela expressão  $RSP = L/E = (D - H) / E$ , informada pela razão entre o Coeficiente de Lucratividade (L) e Receita (E), a valores sociais. Frisa-se que, quando o  $RSP > 1$ , ocorre proteção na cadeia produtiva, isto é, existem níveis elevados de subsídios. Entretanto, quando o  $RSP < 1$ , não ocorre proteção na cadeia, isto é, há falhas de mercado.

### 2.3 POLÍTICAS DE INCENTIVO À CADEIA PRODUTIVA BRASILEIRA DE BIODIESEL

A atenção mundial em torno de discussões sobre os bicomcombustíveis levou o biodiesel a obter significativa presença nas políticas públicas brasileiras. O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) regulamentou a cadeia produtiva, visando contemplar aspectos econômicos, sociais e ambientais. No entanto, a cadeia do biodiesel apresenta inúmeros desafios estruturais e pontos críticos a serem aclarados, como aqueles referentes aos riscos financeiros nos investimentos privados e à eficaz atuação do governo. As políticas de estímulo à produção e fomento à comercialização, os *drivers* de competitividade e o quadro regulatório têm relevante impacto na estruturação, gerenciamento e expansão do biodiesel no Brasil (PADULA *et al.*, 2012). Em dezembro de 2004, o Governo Federal criou o PNPB, que estabeleceu o quadro regulamentar do Biodiesel. Essa política almeja a solidificação do mercado de biodiesel no Brasil, bem como a consolidação da posição estratégica brasileira na área dos biocombustíveis. Dessa forma, este programa institucionalizou a base normativa para a produção e comercialização do biodiesel no País (MME, 2004).

Este programa gerou rapidamente o conjunto de políticas e diretrizes, desenvolvidas e implementadas por vários ministérios para apoiar as orientações e estratégias (PADULA *et al.*, 2012). O principal propósito foi o de organizar a cadeia produtiva do biodiesel, por meio da definição de ajuda financeira, estruturação da base tecnológica e regulamentação específica (CESAR; BATALHA, 2010). Dentre as principais diretrizes do programa, verifica-se: (i) implantar um programa sustentável, promovendo inclusão social; (ii) garantir preços competitivos, qualidade e suprimento; (iii) produzir o biodiesel a partir de diferentes fontes oleaginosas e em regiões diversas (MME, 2004). O Programa Nacional de Produção e Uso de

Biodiesel vem impulsionando a produção de biodiesel, bem como intensificando pesquisas agrícolas com culturas alternativas para produção de óleo.

Em consonância com o PNPB, foi instituída a lei 11.097/2005, a qual garante a inclusão do biodiesel na matriz energética brasileira. Essa lei estabelece a criação de percentuais mínimos de biodiesel para serem misturados ao diesel. Inicialmente, definiu-se o acréscimo de 2% no óleo diesel produzido no Brasil. A mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo é chamada de B2 e assim sucessivamente, até o biodiesel puro, denominado B100. Atualmente, a legislação nacional estabelece a mistura obrigatória de biodiesel ao diesel convencional de 7% (B7). Ademais, a referida lei estabelece o órgão responsável pela regulação, autorização e fiscalização das atividades relacionadas ao Biodiesel, a ANP, que passa a ser chamada Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis.

O PNPB é fortemente baseado no desenvolvimento social, por meio da inclusão de agricultores familiares em projetos de biodiesel. A diversificação de oleaginosas consiste no meio para promover o desenvolvimento social em diferentes regiões do Brasil. O programa de incentivo do governo estabeleceu políticas que visam promover a inclusão da agricultura familiar neste processo produtivo. Isto é, a produção de biodiesel deve ser usada como a ferramenta social para fornecer e promover a inclusão social e o desenvolvimento econômico nas regiões menos desenvolvidas do País (CESAR; BATALHA, 2010).

Para garantir que o PNPB cumpra com o objetivo de inclusão social e desenvolvimento regional, foi criado o Selo do Combustível Social (SCS). Produtores de biodiesel, que adquirem matéria-prima em arranjos produtivos que incluem agricultura familiar, recebem o título de combustível social. O SCS é a certificação, concedida pelo Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA), a partir do Decreto Nº 5.297, de 6 de dezembro de 2004 a cada unidade industrial do produtor de biodiesel que cumpre os critérios descritos nesta Portaria.

São requisitos básicos para obtenção do SCS: (i) ser empresa juridicamente constituída; (ii) possuir projeto de produção de biodiesel com critérios mínimos de inclusão social da agricultura familiar e aquisição mínima de grãos dessas famílias (os percentuais mínimos de aquisições de matéria-prima do agricultor familiar são de 30% para as regiões Sudeste, Nordeste e Semiárido, 15% para as regiões Norte e Centro-Oeste, 35% na safra 2012/2013 e 40% para safra 2013/14 provenientes da região Sul) e; (iii) proposta de contratos, plano de assistência e capacitação técnica dos agricultores familiares e/ou cooperativas agropecuárias (PORTARIA Nº 60, DE 6 DE SETEMBRO DE 2012).

Desta forma, as usinas de biodiesel para obterem o selo devem comprar matéria-prima de agricultores familiares em quantidades pré-estabelecidas. Em contrapartida, a concessão do direito de uso do Selo Combustível Social permite ao produtor de biodiesel ter direito a benefícios fiscais, acesso facilitado ao crédito junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES) e direito à participação em leilões de biodiesel (MDA, 2012). A agricultura familiar é devesas importante para os sistemas agroindustriais, em especial no Estado do Rio Grande do Sul, que tem grande parte da sua estrutura fundiária nas mãos das pequenas propriedades familiares (SANTOS, 2009).

O Brasil, assim como outros países, estabeleceu o conjunto de políticas de incentivos para o biodiesel, com o intuito de contrabalançar a falta de competitividade dessa cadeia produtiva (CESAR, BATALHA, 2010). O incentivo a diversificação de matérias-primas é o meio para apoiar o uso de outras oleaginosas, a fim de eliminar as desigualdades regionais presentes no País. No entanto, com frequência se questiona o quão eficiente e competitiva são as cadeias produtivas de matérias-primas para o biodiesel.

Apesar das intenções de inclusão social de pequenos produtores, desenvolvimento regional e de diversificação de culturas, o cumprimento dos objetivos principais do PNPB tem-se revelado muito difícil. De um lado, o governo continua a estimular esses objetivos sociais e de desenvolvimento, enquanto que por outro lado, aumenta as metas de mistura obrigatória de biodiesel ao diesel, provocando grande escala na indústria de biodiesel comercial no Centro Oeste, a qual produz biodiesel baseado, principalmente, em soja (STATTMAN; HOSPES; MOL, 2013).

### **2.3.1 Tributação direta e indireta sobre as matérias-primas**

O impacto das políticas (tributação, impostos, taxas, contribuições, tarifas etc.) é elemento-chave nas atividades de produção e comercialização agrícola em países em desenvolvimento, os quais ainda não ajustaram as medidas de incentivo ou desproteção ao produto. No Brasil, o Código Tributário Nacional estabelece as normas gerais de direito tributário aplicáveis à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios, sem prejuízo da respectiva legislação complementar, supletiva ou regulamentar (BRASIL, 1966).

De acordo com a Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966, tributo é “toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada”. Os tributos podem ser diretos e indiretos, o primeiro é aquele que o governo

arrecada sobre o patrimônio e a renda; os tributos indiretos são os incidentes sobre os produtos e serviços consumidos.

O setor agroindustrial brasileiro tem expressiva participação na arrecadação tributária nacional. Entre os tributos mais importantes que incidem sobre as cadeias agroindustriais no País, podem-se destacar dez. O Quadro 1, a seguir, apresenta resumidamente as características gerais desses tributos quanto ao tipo, base de incidência, competência na arrecadação e elo de incidência na cadeia.

**Quadro 1. Características gerais de tributos incidentes sobre o agronegócio.**

<b>TRIBUTO</b>	<b>TIPO</b>	<b>BASE DE INCIDÊNCIA</b>	<b>COMPETÊNCIA NA ARRECADAÇÃO</b>	<b>ELO DE INCIDÊNCIA</b>
Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR	Imposto	Patrimônio	Federal	Produtor Rural
Contribuição Sindical Rural - CSR	Contribuição	Patrimônio	Federal	Produtor Rural
Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - Cofins	Contribuição	Vendas	Federal	Indústria, Atacado e Varejo
Contribuição ao Programa de Integração Social do Trabalhador -PIS	Contribuição	Vendas	Federal	Todos os elos
Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços -ICMS	Imposto	Vendas	Estadual	Indústria
Imposto de Renda sobre pessoa Jurídica -IRPJ	Imposto	Vendas	Federal	Todos os elos*
Contribuição Social sobre Lucro Líquido - CSLL	Contribuição	Renda (Lucro)	Federal	Todos os elos**
Contribuição ao Fundo de Assistência do Trabalhador Rural - Funnural	Contribuição	Renda (Lucro)	Federal	Produtor Rural e Agroindústria
Encargos Trabalhistas ***	Contribuição	Renda (Salários)	Federal	Todos os elos

\*O produtor rural que se registra recolhe o IRPF ao invés do IRPJ, \*\*Neste caso, o produtor rural pessoa física fica isento de recolhimento, \*\*\* Inclui as contribuições ao Instituto Nacional de Seguro Social (INSS), ao Fundo de Garantia por tempo de Serviço (FGTS), ao Risco de acidente de Trabalho (RAT), e do Sistema- S, além do salário-educação.

Fonte: Regazzini e Bacha (2012).

O caso do biodiesel é um pouco diferenciado, já que o PNPB introduziu um novo contexto tributário para este novo combustível e houve a criação de mecanismos tributários diferenciados para estimular a inclusão social com a produção do biodiesel. As alíquotas do PIS/PASEP e Cofins poderão ter coeficientes de redução diferenciados em função: (i) da matéria-prima utilizada na produção do biodiesel, segundo a espécie; (ii) do produtor-

vendedor; (iii) da região de produção da matéria-prima; e, (iv) da combinação dos fatores supracitados (BRASIL, 2004).

Os custos de produção de biodiesel sofrem alterações conforme a matéria-prima utilizada e a região. O Decreto nº 5.297, de 06 de dezembro de 2004 determina os coeficientes de redução do PIS/PASEP e Cofins, e os tributos incidentes na produção de biodiesel que serão cobrados uma única vez, sendo o produtor industrial de biodiesel o contribuinte (Quadro 2).

**Quadro 2. Vantagens tributárias para a produção de biodiesel.**

<b>BIODIESEL</b>				
<b>CENÁRIO</b>	Regra Geral	Agricultura Intensiva	Agricultura Familiar	Agricultura Familiar
<b>MATÉRIA-PRIMA</b>		Mamona ou Palma	Qualquer	Mamona ou Palma
<b>REGIÃO</b>		Norte, Nordeste ou Semiárido.	Qualquer	Norte, Nordeste ou Semiárido.
<b>COEFICIENTE DE REDUÇÃO</b>	0,670	0,775	0,896	1,00
PIS/PASEP	R\$ 0,039	R\$ 0,027	R\$ 0,0125	R\$ 0,00
COFINS	R\$ 0,179	R\$ 0,124	R\$ 0,0575	R\$ 0,00
CIDE	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
IPI	Inexistente	Inexistente	Inexistente	Inexistente
SOMATÓRIO	R\$ 0,218	R\$ 0,151/1	R\$ 0,07/1	R\$ 0,00/1
ALÍQUOTA		R\$ 217,96 m <sup>3</sup>	R\$ 70,02 m <sup>3</sup>	R\$ 151,50 m <sup>3</sup>

Fonte: Adaptado de Santos (2009).

O quadro instituído pelo PNPB teve grande impacto na estruturação, gestão, manutenção e expansão da cadeia de biodiesel no Brasil. O marco regulatório definido pelo governo federal deveria fazer com que a produção e o consumo se direcionassem para o cumprimento das metas propostas pelo PNPB. Todavia, a diversificação de culturas e a inserção de matérias-primas em regiões pobres do Brasil não estão ocorrendo como deveriam, e o Brasil tem altos níveis de pobreza e de demandas sociais. Desta forma, Padula *et al.* (2012) questionam se não seria cabível redesenhar o quadro de políticas, diretrizes e regulamentos do PNPB, de modo a beneficiar a agricultura familiar e a geração direta de novos postos de trabalho, orientando a este elo da cadeia de abastecimento a parcela maior de concessão de reduções fiscais e subsídios.

As divergências calculadas pela Matriz de Análise Política oferecem uma visão parcial dessas políticas tributárias, mas não só isso, pois outras falhas de mercado também podem influenciar os resultados, como custos de transação, ineficiência das alocações de fatores produtivos, pouca eficácia da plataforma de inovação etc.

## 2.4 CADEIAS PRODUTIVAS

O conceito de cadeia produtiva foi desenvolvido a partir da visão sistêmica. Partindo da premissa que a produção de bens pode ser representada como um sistema, o qual tem como objetivo suprir um mercado consumidor final com seus produtos. Nesse sistema, os diferentes atores que o compõem estão interligados por fluxos de materiais, de capital e de informação (CASTRO; LIMA; CRISTO, 2002). Resumidamente, a cadeia produtiva consiste no conjunto de atividades econômicas inter-relacionadas que transforma entradas (insumos) em saídas (produtos).

A agricultura é, historicamente, uma das principais bases da economia do País. As cadeias de produção agroindustriais são compostas de diversos segmentos, que vão desde a produção de insumos, a fabricação de matéria-prima, a industrialização do produto, a distribuição e o consumo do produto final. Esses componentes estão inseridos em ambiente institucional regido por leis, normas e formado por organizações públicas e privadas que compõem a cadeia (PADILHA; GOLLO; SILVA, 2012).

Neste sentido, a cadeia produtiva agropecuária seria composta por elos que compreenderiam as organizações fornecedoras de insumos básicos para a produção agrícola ou agroindustrial, as fazendas e agroindústrias com processos produtivos, as unidades de comercialização atacadista e varejista e os consumidores finais, todos conectados por fluxos de capital, de materiais e de informação (CASTRO; LIMA; SILVA, 2010).

A análise da cadeia produtiva de cada produto agropecuário possibilita a visualização das ações e inter-relações de todos os agentes que a compõem, permitindo a análise das políticas voltadas para o agronegócio e das estratégias das firmas e associações (ARAÚJO, 2005). Sendo a cadeia produtiva agroindustrial a unidade de análise deste estudo, é importante definir as etapas que compõem os diferentes segmentos do sistema estudado. A definição das cadeias produtivas estudadas se torna útil, de maneira que auxilia a organizar a análise e aumentar a compreensão dos processos envolvidos na produção. Ao incorporar a abordagem da Matriz de Análise Política, a competitividade e a eficiência, bem como o efeito das políticas públicas estão entre os principais objetivos de desempenho almejados na análise das cadeias e respectivos elos.

Neste estudo, optou-se por considerar como setores que compõem as cadeias agroindustriais, a produção do grão, o transporte e a indústria de óleos vegetais brutos. A indústria de óleos vegetais brutos é de importância estratégica nas cadeias da soja, canola e

girassol. Esta indústria é a maior fornecedora de óleos para a produção de biodiesel, e é a responsável pelos produtos de exportação destas cadeias, farelo e óleo.

#### **2.4.1 Cadeia Produtiva do Biodiesel**

A produção mundial de biocombustíveis se expandiu fortemente nas últimas décadas, devido à forte inserção de políticas públicas presentes em diversos países. Preocupações energéticas e ambientais, combinadas com considerações de vantagens comparativas, motivaram o desenvolvimento dos biocombustíveis e de matérias-primas relacionados. Em paralelo ao rápido crescimento do comércio e uso destes biocombustíveis, as inquietações sobre a sustentabilidade e produção de matérias-primas aumentaram.

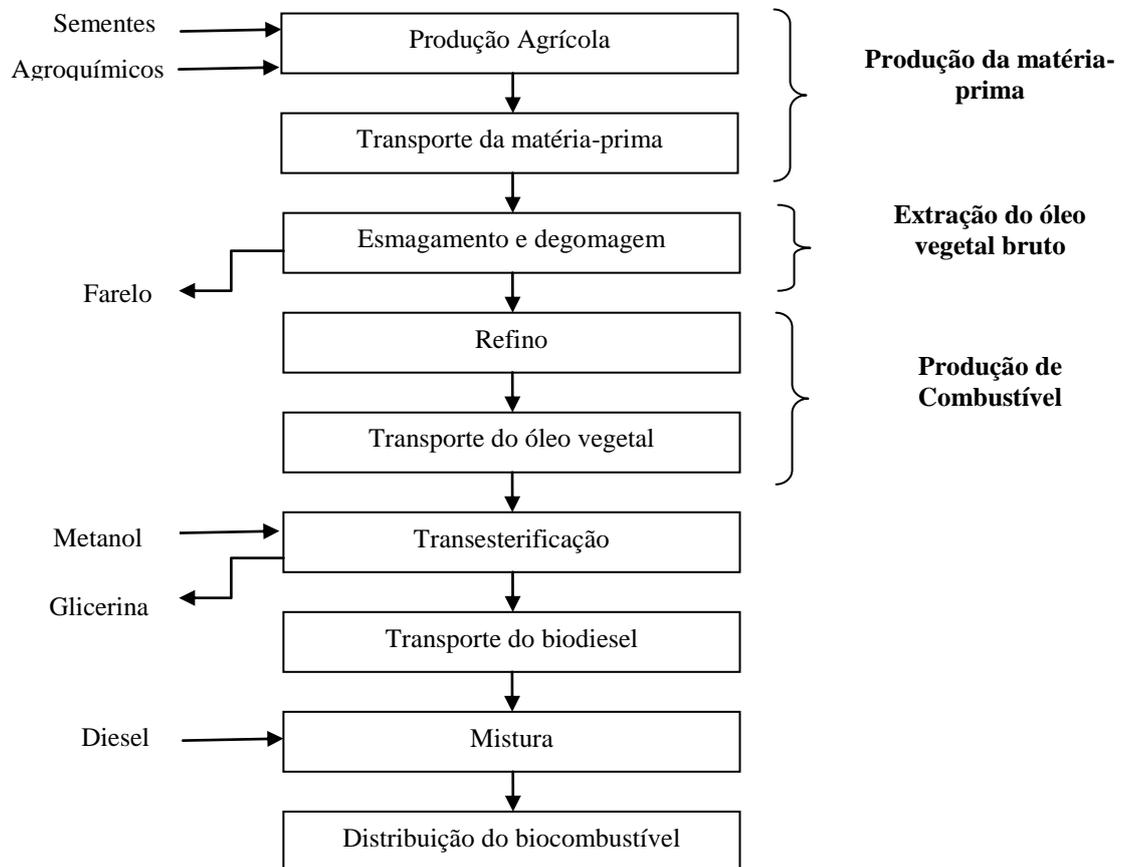
O biodiesel é o combustível alternativo feito a partir de óleos vegetais que podem ser utilizados em motores de ignição ou a diesel. As vantagens sobre o diesel de petróleo não podem ser subestimadas, pois é seguro, renovável, não tóxico e biodegradável, ademais não conter enxofre e se tratar de melhor lubrificante. Giza-se que a utilização gera inúmeros benefícios para a sociedade, como revitalização rural, criação de novos postos de trabalho e redução do aquecimento global (ARANSIOLA *et al.*, 2014).

A cadeia do biodiesel no Brasil foi impulsionada pelo marco regulatório criado por meio de políticas e metas de energia renovável. Assim, a projeção da produção de biodiesel é a de continuar a crescer. Projeta-se que a produção mundial de biodiesel em 2023 obtenha um incremento de 54% em relação a 2013. É previsto que a União Europeia será a principal produtora e consumidora deste biocombustível. Outros atores importantes são Argentina, Estados Unidos e Brasil, assim como Tailândia e Indonésia. Frisa-se que as políticas continuaram influenciando os padrões de consumo e produção em quase todos os países (OECD-FAO, 2014).

O ciclo de vida do biodiesel é composto por uma fase agrícola, incluindo moagem de grãos, extração de óleo e refinação, e transporte. O estágio industrial compreende pré-tratamento, transesterificação de óleos vegetais e transporte do biodiesel até a bomba de combustível (MILAZZO *et al.*, 2013). A transesterificação é o método mais comum usado para reduzir viscosidade dos óleos vegetais e produção de biodiesel. Trata-se da reação de um óleo ou gordura com um álcool para formar os ésteres e glicerol (ARANSIOLA *et al.*, 2014). De acordo com a Figura 3, este estudo foi realizado até a etapa de extração do óleo vegetal bruto. Portanto, para se obter o biodiesel faltaram apenas as fases de refino e transesterificação, cuja estimativa de custos se situa em mais 10% além daqueles já realizados

até esta etapa. Assim, essa diferença pode ser considerada pequena para efeitos de análises econômicas da cadeia.

**Figura 2. Rota tecnológica da produção de biodiesel.**



Fonte: Adaptado de Milazzo *et al.* (2013).

A cadeia de suprimento do biodiesel no Brasil é composta de três processos básicos e integrada, que são: de fornecimento; produção; e, de distribuição. Esses processos fornecem a estrutura básica para o fornecimento de matérias-primas e convertendo em biodiesel e distribuição do produto final. Esse processo apresenta algumas particularidades, isto é, grande parte deste é impulsionada por iniciativas governamentais e controles destinados a alcançar os objetivos sociais, tais como a inserção da agricultura familiar na cadeia de abastecimento e a criação de emprego nas regiões pobres das instituições reguladoras do governo. Giza-se, várias instituições reguladoras do governo intervir diretamente na forma como os agentes econômicos que exercem atividades na cadeia de abastecimento (PADULA *et al.*, 2012). O biodiesel é considerado uma alternativa em substituição ao petróleo e outros combustíveis fósseis. Este biocombustível pode ser produzido a partir de uma grande variedade de matérias-primas, as quais podem derivar de óleos vegetais (óleo de soja, caroço de algodão,

palma, amendoim, colza/canola, girassol, açafrão, coco, mamona, pinhão-manso etc.) e gorduras de origem animal (sebo bovino), além de óleos de descarte (óleos usados em frituras, por exemplo) (KNOTHE *et al.* 2006). Giza-se que as matérias-primas e os processos para a produção de biodiesel dependem da região considerada.

Para a integração sustentável da cadeia de fornecimento de biodiesel muita atenção está focada tendo em conta a vertente agrícola, pois a fase de produção agrícola gera um significativo impacto no que diz respeito a custos da produção de biodiesel. De acordo com Padula *et al.* (2012), a produção de biodiesel está associada às matérias-primas utilizadas, à escala das plantas e as taxas de impostos.

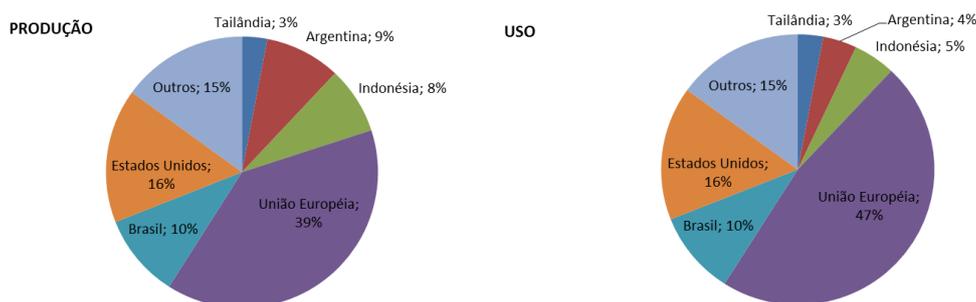
A diversificação de matérias-primas é uma vantagem para o produtor rural e, ao mesmo tempo, um desafio (RODRIGUES, 2006). Por um lado, as diferentes matérias-primas e rotas tecnológicas do biodiesel implicam em dificuldades diferentes para os agentes da cadeia. Por outro, a potencialidade de aumento da produção pode ser verificada com o incremento de outras matérias-primas como outras oleaginosas e gordura animal. Esta última produzida em abates de bovinos, suínos e aves, como o sebo bovino, a banha de porco e a gordura de frango. Além disso, a possibilidade de diversificar as matérias-primas para as entradas de produção de biodiesel favorece a competitividade no País.

O uso de óleos derivados de oleaginosas para produção de biocombustível é na atualidade uma atividade de crescente interesse. Deste modo, cadeias produtivas como soja girassol, canola, dendê, entre outras estão sendo estudadas e exploradas para a produção de biodiesel. Contudo, algumas dessas oleaginosas também são utilizadas na alimentação humana, isso gera uma possível competição. Por um lado, existem os incentivos fiscais provenientes da produção de matérias-primas para os biocombustíveis, em contrário, a demanda constante dos óleos comestíveis e o preço elevado dos mesmos restringem o seu uso para a produção de biodiesel.

Nota-se que a demanda global por matérias-primas de biocombustíveis continuará crescendo em vários países. Os maiores produtores - Estados Unidos, Brasil, União Europeia e Argentina - estão projetando expandir a produção, embora a um ritmo mais lento do que nos últimos anos. Aumentos na produção também são esperados a partir de muitos pequenos produtores. Entretanto, a expansão continua a depender de apoio político, principalmente o uso de mandatos e incentivos fiscais motivadas por preocupações ambientais e uma meta para reduzir a dependência energética (USDA, 2012a).

Como foi dito, a União Europeia, os Estados Unidos, o Brasil e a Argentina são os principais produtores, por conseguinte, são grandes consumidores de Biodiesel (CASTRO; LIMA; SILVA, 2010). A produção de Biodiesel no Brasil tem crescido fortemente, desde a implantação do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. Conseqüentemente, a mistura estabelecida de biodiesel ao diesel tende a aumentar. A Figura 3 apresenta a parcela de produção de biodiesel em cada País, projetada para o ano de 2023.

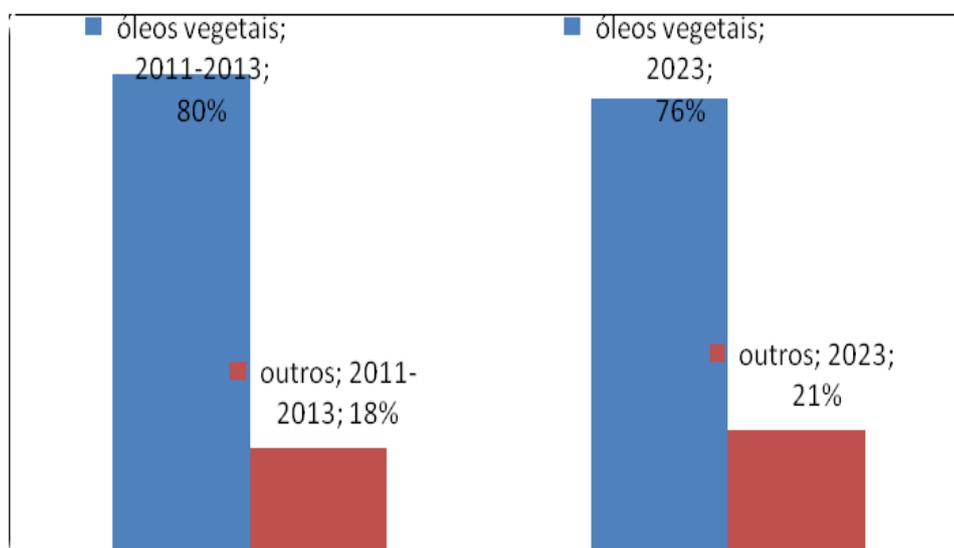
**Figura 3. Parcela de produção e uso de biodiesel por país em 2023.**



Fonte: Adaptado de OECD-FAO, (2014).

A matéria-prima de biodiesel mais importante no mundo em desenvolvimento deve permanecer sendo os óleos vegetais de palma ou de soja (OECD-FAO, 2014). No Brasil, o biodiesel é produzido predominantemente a partir de óleo de soja. Na Figura 4, pode-se ver a evolução das matérias-primas utilizadas para a produção de biodiesel, em nível mundial.

**Figura 4. Quantidades das matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel.**



Fonte: Adaptado de OECD – FAO (2014).

No Rio Grande do Sul, como também no resto do país, existe uma priorização da soja como matéria-prima para biodiesel. Isso se deve, principalmente, por ser uma cadeia bem estabelecida e com domínio dos processos e canais de produção, bem como com comercialização estruturada. Além disso, os preços mais elevados para os óleos vegetais, como resultado do aumento da demanda para o uso de alimentos, produção de biodiesel, e outros usos industriais, estão trazendo terras anteriormente não cultivadas no Brasil, para a produção de soja (USDA, 2012a).

A soja domina o crescimento de produção de oleaginosas no mundo (Figura 6). Em grande parte impulsionada por um forte aumento da produção dos EUA, a produção mundial de soja em 2014/15 deverá crescer quase seis por cento, superando 299,8 milhões de toneladas. Para o Brasil, os ganhos de área para a soja são esperados para aumentar a produção para 91 milhões de toneladas (USDA, 2014a).

Como já mencionado, os custos de produção de biodiesel são fortemente influenciados pelas matérias-primas utilizadas, a escala das plantas e as taxas de impostos. Assim, esses custos podem ser altamente variáveis devido à diversidade de matérias-primas (soja, canola, girassol, algodão, gordura animal etc.), as regiões onde o biodiesel é produzido (taxas diferentes de impostos entre as regiões) e a diversidade de escalas de produção em diferentes regiões (PADULA *et al.* 2012).

Diante deste cenário, é importante que os principais atores relacionados à cadeia produtiva do biodiesel avaliem os impactos ocasionados em cada elo da cadeia. Giza-se que a viabilidade da produção agrícola de oleaginosas para biodiesel está diretamente ligada à rentabilidade da venda dos coprodutos, isto é, o incremento da rentabilidade dos coprodutos dessas oleaginosas é indispensável para a diversificação das fontes de matérias-primas para biodiesel (GIULIANI, 2012).

De acordo com Padilha, Gollo e Silva (2012), a cadeia produtiva do biodiesel apresenta o encadeamento dos diferentes elos que a compõem, podendo ser analisada no sentido de avaliação do consumo, eficiência da distribuição no mercado, índices técnicos e econômicos verificados na industrialização, sustentabilidade na produção de matérias-primas e ponderações sobre a qualidade e preços dos insumos consumidos no campo.

A cadeia produtiva do Biodiesel é em grande parte impulsionado por iniciativas governamentais destinadas a atingir os objetivos sociais, tais como inclusão social, o desenvolvimento regional e a diversificação de matérias-primas. Muito se discute sobre a competitividade e eficiência, para Padilha, Gollo e Silva (2012), a viabilidade no aumento da

produção e no consumo do biodiesel depende da organização e coordenação da cadeia produtiva e respectivos elos, juntamente com já estruturada cadeia produtiva da soja.

#### 2.4.2 Cadeia produtiva da soja

O óleo de soja é o mais utilizado, mundialmente, no preparo de alimentos e também é extensivamente usado como ração animal. Outros produtos derivados da soja incluem farinha, sabão, cosméticos, resinas, e, mais recentemente, biocombustíveis (ZONIN, 2008). O Brasil, de acordo com Torres, Lima Filho e Belarmino (2013), tem se firmado como um dos principais produtores e exportadores mundiais de produtos agrícolas, principalmente o complexo soja.

A soja (*Glycine max* L.) e seus produtos, incluindo farelo de soja e óleo de soja, deverão liderar o crescimento no comércio de *commodities* agrícolas a granel no mundo na próxima década (2014-2023). O comércio de soja tem aumentado rapidamente desde o início de 1990, superando o comércio de trigo e outros grãos (milho, cevada, sorgo, centeio, aveia, milho e grãos variados) (USDA, 2014b). No Brasil, a soja é a cultura agrícola que mais cresceu nas últimas décadas. O aumento de sua produtividade está associado, entre outras coisas, aos avanços tecnológicos, ao manejo e eficiência dos produtores (VERNETTI; VERNETTI JUNIOR; AZAMBUJA, 2014).

No contexto mundial, o Brasil possui expressiva participação na oferta e na demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja, o qual vem sendo essencial para o desenvolvimento de diferentes regiões (LAZZAROTO; HIRAKURI, 2010). No País, o óleo de soja é a matéria-prima utilizada com maior frequência para a produção de biodiesel, seguida pela gordura bovina e óleo de semente de algodão. No entanto, o biodiesel pode ser produzido a partir de óleos de outras plantas (CESAR; BATALHA, 2010).

A soja é a líder das oleaginosas para a produção de biodiesel, mesmo contendo apenas 18% de teor de óleo presente no grão, isto é, um teor relativamente baixo comparado a outras culturas como girassol, canola e mamona (ZONIN, 2008). Além disso, apesar de o mercado da soja ser bem definido e estruturado, ao longo do tempo, os preços dos produtos do complexo em questão tendem a apresentar grande volatilidade (LAZZAROTO, HIRAKURI, 2010; TORRES *et al.*, 2013).

A soja é considerada um produto estratégico pelo governo, principalmente no desenvolvimento de tecnologias de produção, volume de recursos disponibilizados pelo crédito rural e preço mínimo (VERNETTI; VERNETTI JUNIOR; AZAMBUJA, 2014). A

tradição do País na produção de soja, bem como a cadeia de produção bem estabelecida e da utilização do farelo de soja como alimento para o gado, resultará na provável permanência do óleo de soja como importante matéria-prima do biodiesel (BERGAMNN *et al.*, 2013)

Em resumo, ressalta-se que os preços dos produtos do Complexo Soja não dependem exclusivamente dos fatores tradicionais de mercado. Nesse cenário, a demanda crescente por bicomcombustíveis passa, também, a ganhar relevância em termos de influência sobre a produção e os preços dos produtos em questão (LAZZAROTO; HIRAKURI, 2010). A soja é muito atrativa para os produtores, uma vez que já dominam a tecnologia e têm garantido os preços e mercados.

O crescimento da produção e o aumento da capacidade competitiva da soja brasileira estão associados aos avanços científicos e à disponibilização de tecnologias no setor produtivo. O aumento projetado para o Brasil nas exportações de óleo de soja responde pela maior parte do resto do aumento global no comércio de óleo de soja. O Brasil está tencionado a usar mais óleo da soja para a produção de biodiesel, mas a expansão da produção de soja em novas áreas de cultivo é esperada para permitir ao País o aumento das exportações de petróleo da soja (USDA, 2012a).

#### **2.4.3 Cadeia produtiva do girassol**

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura com plantio potencialmente entressafra, possuindo diversas espécies que se adaptam por todo o território brasileiro (ZONIN, 2008). Giza-se que consiste em um cultivo rústico, de manejo simples, que não requer maquinário especializado. Segundo Castro, Lima e Silva (2010), o cultivo do girassol assemelha-se, em termos de conhecimento e maquinários utilizados, a cultura da soja, do milho e do sorgo.

A grande importância da cultura do girassol no mundo – está entre as cinco maiores produções de oleaginosas em nível mundial – recai sobre o óleo comestível oriundo de sua semente, considerado de excelente qualidade (CASTRO; LIMA; SILVA, 2010). Os processadores de alimentos usam o óleo para fritar os alimentos, em saladas e óleo de cozinha, margarina, e seus sucedâneos lácteos. Além disso, o óleo de girassol é o preferido de muitos restaurantes de alta qualidade para o seu sabor neutro (USDA, 2012b).

O Biodiesel pode ser produzido a partir de óleo proveniente da semente de girassol. Esse óleo apresenta um elevado pode ser extraído à temperatura ambiente, sem produtos químicos, tendo um alto rendimento (BERGMANN *et al.*, 2013). Além da extração do óleo, o

girassol possui outros usos, a maior parte da produção de girassol é destinada para a alimentação de aves. Como outros produtos e coprodutos provenientes desta oleaginosa encontram-se: mel, produção de silagem e forragem para alimentação animal, grão para pássaros, tortas para compor rações e adubo verde (CASTRO; LIMA; SILVA, 2010).

Devido ao impulso dos biocombustíveis, o fomento de culturas alternativas como girassol, mamona, dendê, entre outras tem assumido destaque no cenário nacional (ZONIN, 2008). O girassol é uma semente de elevado teor de óleo e rendimento médio e possui fácil adaptação edafoclimática, podendo ser produzido em todas as regiões do País. Além disso, essa oleaginosa é frequentemente cultivada em rotação com cereais, soja, sorgo, açafrão e milho (WEISS, 2000). Entretanto, no Brasil, não é uma das principais culturas do país, uma vez que compete com soja e milho que são plantadas no mesmo período do ano (BERGMANN *et al.*, 2013). Pode-se dizer que a sua produção no País é reduzida e destinada, principalmente, à alimentação humana. A forte demanda por óleo de girassol em usos comestíveis eleva seu preço e limita o seu uso para a produção de biodiesel (USDA, 2012b).

#### **2.4.4 Cadeia produtiva da colza/canola**

A canola (*Brassica napus* L.var. *oleífera*) é uma espécie de oleaginosa passível de incorporação em esquemas de rotação de culturas. Destaca-se pela utilidade como forragem verde para a alimentação animal, adubação verde, para condicionamento do solo, como matéria-prima para extração de óleo, o qual tem sido empregado na alimentação humana (óleo comestível, margarina, maionese etc.), bem como para a iluminação e para uso industrial (sabões e outros derivados). Além disso, o farelo, coproduto oriundo da extração do óleo, é usado como suplemento proteico na alimentação animal (CASTRO; LIMA; SILVA, 2010). O farelo de canola é usado principalmente para alimentação de bovinos e suínos como parte de uma ração. Aves, peixes e animais de especialidades (incluindo cavalos de corrida) também podem ser alimentados com farelo de canola como fonte de proteína (USDA, 2012b).

O óleo de canola é a terceira maior fonte de óleo vegetal do mundo, depois do óleo de soja e óleo de palma, e o uso continua a crescer. Esse óleo pode ser usado em aplicações de fritura e cozimento, e é um ingrediente em molhos para saladas, margarina, e uma variedade de outros produtos. Ademais, o óleo de canola é bastante atrativo para os consumidores preocupados com a saúde, porque tem um baixo percentual de gordura saturada e é livre de gorduras *trans* (USDA, 2012b).

No Brasil, a produção de óleo de canola é destinada principalmente para o mercado de alimentos, o uso para biodiesel é praticamente inexistente, contudo, o governo brasileiro incentiva o seu uso como alternativa da soja. Em contrapartida, na Europa, é a principal cultura de sementes oleaginosas, e sua produção de óleo é principalmente destinada a fins industriais, especialmente biocombustíveis (BERGMANN *et al.*, 2013). A planta é realmente uma cultura importante em muitas nações do mundo.

Para os produtores do País, a preocupação está no pouco conhecimento a respeito da cultura. A colza/canola tem significativo teor de óleo no grão e alta concentração de proteína no farelo, logo, é uma oleaginosa de grande relevância, sendo uma excelente opção de cultivo. No mercado internacional, de acordo com Castro, Lima e Silva (2010) a canola é uma fonte valorizada, no entanto, no Brasil não apresenta escala de produção e, conseqüentemente, não pode garantir regularidade de oferta.

No contexto mundial, o Brasil possui expressiva participação na oferta e na demanda de produtos do complexo agroindustrial da soja, o qual vem sendo essencial para o desenvolvimento de diferentes regiões (LAZZAROTO; HIRAKURI, 2010). No País, o óleo de soja é a matéria-prima utilizada com maior frequência para a produção de biodiesel, seguida pela gordura bovina e óleo de semente de algodão. No entanto, o biodiesel pode ser produzido a partir de óleos de outras plantas (CESAR; BATALHA, 2010).

A soja é a líder das oleaginosas para a produção de biodiesel, mesmo contendo apenas 18% de teor de óleo presente no grão, isto é, um teor relativamente baixo comparado a outras culturas como girassol, canola e mamona (ZONIN, 2008). Além disso, apesar de o mercado da soja ser bem definido e estruturado, ao longo do tempo, os preços dos produtos do complexo em questão tendem a apresentar grande volatilidade (LAZZAROTO, HIRAKURI, 2010; TORRES, LIMA FILHO, BELARMINO, 2013). No entanto, a soja é considerada um produto estratégico pelo governo, principalmente no desenvolvimento de tecnologias de produção, volume de recursos disponibilizados pelo crédito rural e preço mínimo (VERNETTI; VERNETTI JUNIOR; AZAMBUJA, 2014).

### 3 MÉTODO

Neste capítulo será descrito o método de pesquisa utilizado para alcançar os objetivos propostos por esta pesquisa. Optou-se pelo método de Monke e Pearson (1989), denominado de Matriz de Análise de Política (MAP). A MAP é uma ferramenta que vem sendo utilizada há bastante tempo e quando comparada a outros métodos e alternativas, apresenta vantagens significativas, sendo considerada apropriada e de simples aplicação, dado que foi abalizada em um conjunto de identidades de lucro de fácil compreensão (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013).

A escolha do método se deu em virtude da possibilidade de uma visão integrada do processo produtivo. Giza-se que a MAP, além de apresentar legitimidade em contexto científico, traz contribuições relevantes ao entendimento do desempenho econômico no que envolve as questões relacionadas com produtividade no campo, indústria e nos transportes; custos fixos, de mão-de-obra e dos insumos; receitas operacionais; incidências de tributos; e rentabilidade a preços de mercado e na ausência de impostos e de outras falhas de mercado (LOPES *et al.*, 2012). O principal objetivo desta análise econômica é medir a viabilidade e vulnerabilidade dos sistemas agrícolas/industriais das cadeias produtivas formadas pelas principais alternativas de produção de biodiesel no Rio Grande do Sul, eficiência da utilização dos recursos produtivos e contribuir no entendimento das causas da baixa adoção de outras fontes de agroenergia.

Este método se caracteriza como quantitativo da competitividade e eficiência, também mede o impacto das políticas públicas, tais como impostos, tarifas, taxas de juros fixadas pelas autoridades monetárias e encargos sociais, além dos subsídios aos insumos e produtos, recuperação de impostos pagos internamente, entre outros (LOPES *et al.*, 2012). Portanto, adéqua-se perfeitamente para analisar a viabilidade e vulnerabilidade das matérias-primas do biodiesel, uma vez que a cadeia produtiva de biodiesel em geral se consolidou através de políticas públicas.

A MAP expressa a lucratividade como a diferença entre receitas e custos, mensurando o efeito das divergências entre valores privados e sociais. Dessa forma, utilizou-se a MAP para analisar a competitividade, eficiência e os efeitos das políticas públicas sobre a cadeia da soja, do girassol, e da canola realizando uma avaliação econômico-contábil sobre essas

cadeias produtivas e determinando as causas da predominância da soja como matéria-prima para a produção de biodiesel.

A coleta de dados contou com apoio de pesquisadores da Embrapa Clima Temperado e ocorreu em estabelecimentos representativos de cada cadeia produtiva, com o uso de planilhas integradas no editor Excel da Microsoft, as quais foram construídas com base em princípios do comércio internacional e adaptadas aos ambientes de negócios de países em desenvolvimento, onde predominam as dificuldades de estabelecimento de políticas de subsídio ou taxação justas e em sintonia com outras medidas de controle da inflação, protecionismo da indústria nacional nascente, conflitos de interesse de grupos econômicos protegidos pelo Estado frente às importações e deficiências de infraestrutura tradicional (transporte, energia, comunicação etc.) e de inovação (ações de suporte como PD&I, ATER, financiamento e seguro agrícola, organização do setor produtivo etc.). Estas situações e deficiências geram o que se denomina como falhas de mercado e podem ser mensuradas pela MAP. Estas construções das matrizes para cada alternativa permitiu a obtenção de indicadores que puderam ser interpretados sobre a ótica da competitividade dos negócios frente aos preços de mercado, vantagem comparativa da produção nacional, impactos de políticas (tributária, trabalhista, tecnológica, ambiental etc.) nos lucros dos agentes econômicos e, principalmente, no sentido de revelar as viabilidades e vulnerabilidades de cada alternativa de matéria-prima de biodiesel no Rio Grande do Sul. Essas interpretações foram contextualizadas com as possíveis causas do reduzido uso de algumas alternativas.

Com base nas informações apresentadas sobre a cadeia do biodiesel, ressalta-se que o Rio Grande do Sul foi definido como delimitação geográfica deste estudo em função dos seguintes elementos: a disponibilidade de dados que contemplam as cadeias produtivas objetos deste estudo; a acessibilidade aos agentes; a relevância do Estado na produção nacional de biodiesel.

### 3.1 COLETA DE DADOS

O processo se iniciou com a definição dos objetivos para a aplicação do método MAP. A partir disso, foi realizada a descrição da(s) cadeia(s) estudada(s). O método MAP sugere uma estruturação textual descritiva sobre características técnicas e econômicas de cada cadeia (LOPES *et al.*, 2012). Portanto, para toda cadeia agroindustrial estudada foi realizada uma análise sobre suas características para fins de sustentação dos resultados.

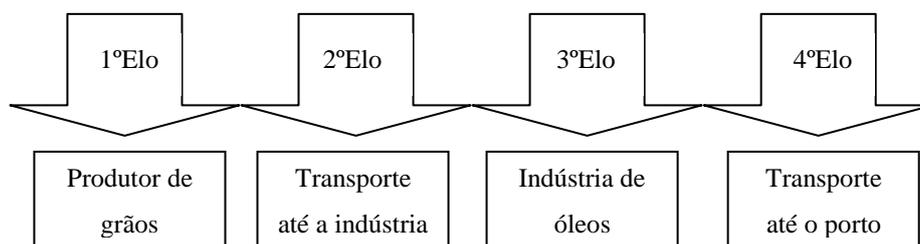
A partir disso, efetivou-se a coleta de dados, a qual consiste no levantamento de informações técnicas em fontes secundárias (bibliografias e outros documentos), bem como de dados sobre custos e receitas de cada elo das cadeias produtivas selecionadas. O levantamento de informações configura em parte de grande relevância do trabalho. Os dados foram coletados, prioritariamente, em campo, onde estão os estabelecimentos e indústrias de interesse. Para os estudos de esta natureza serem bem sucedidos na medição da competitividade, bem como fornecerem recomendações estratégicas úteis, os dados específicos relativos às cadeias devem ser precisos.

Por conseguinte, fez-se a indicação dos estabelecimentos representativos, de modo a permitir a construção das respectivas matrizes e obter os indicadores de competitividade e eficiência, com os quais se executou a etapa de interpretação e discussão dos resultados, de maneira a possibilitar a reunião de subsídios para responder às questões propostas neste estudo, permitindo a produção de informações sobre algumas causas do baixo uso de alternativas ao óleo de soja para a fabricação de biodiesel no Rio Grande do Sul.

Por estabelecimento representativo entende-se aquele com destacada posição tecnológica e gerencial frente ao conjunto de agentes da produção e comercialização no Estado. O estabelecimento representativo consiste em um sistema produtivo com maior padrão de eficiência, atuando no mercado da cadeia para análise da tecnologia e da estrutura de custos (LOPES *et al.*, 2012). Neste estudo, para cada elo da cadeia foi identificado um estabelecimento representativo. Com ajuda da Embrapa e Emater/RS foram selecionados uma agroindústria típica de óleo vegetal bruto e um produtor rural de soja, canola e girassol. O estudo baseia-se em dados das receitas e custos de produção da soja, canola e girassol em estabelecimento agrícola e agroindústria, ou seja, foram apropriados custos fixos como máquinas e equipamentos, móveis e utensílios, obras civis, instalações, veículos etc.; custos de trabalho - folha de pagamento, encargos sociais; e, custos de insumos utilizados no processamento do produto, embalagens, impostos diretos e taxas.

Nas cadeias agroindustriais estudadas considerou-se como primeiro elo da cadeia (1ºElo), o produtor de grãos responsável pela produção de soja, canola e girassol. O segundo elo (2ºElo) está constituído pelo transporte do grão até a planta industrial de extração de óleos. Giza-se que a indústria de óleo vegetal bruto configura o terceiro elo (3ºElo). O quarto e último elo (4ºElo) se constituem do frete do terceiro elo até o porto de embarque mais próximo da região, mais utilizado pela cadeia exportadora.

**Figura 5. Divisão em elos da cadeia agroindustrial**



Fonte: Elaborada pela autora (2015).

Os dados primários foram coletados por meio de entrevistas não estruturadas baseadas em planilhas integradas do método utilizado, inseridas em editor *Excel*, junto a agentes qualificados participantes da cadeia - encarregados financeiros, produtores e gerentes - por meio de visita técnica realizada pela pesquisadora, acompanhada de pesquisadores da área de socioeconomia da Embrapa Clima Temperado. As entrevistas presenciais foram realizadas com auxílio de roteiro em outubro/2014, posteriormente as dúvidas foram sanadas por meio de contato telefônico.

A coleta de dados do primeiro e segundo elo foi realizada junto a um estabelecimento representativo no Noroeste do Rio Grande do Sul, onde ocorre a rotação das culturas de soja, milho, girassol, canola, aveia e trigo ao longo do ano. Os dados referentes ao terceiro e quarto elo foram reunidos por meio de entrevista com um proprietário de indústria de óleo vegetal bruto, também localizado ao Noroeste do Estado do RS, o qual fornece seu produto para diferentes indústrias de biodiesel da região e até mesmo para indústrias alimentícias internacionais.

A escolha de apenas um produtor agrícola e uma indústria para a avaliação das três cadeias justifica-se pelo padrão de eficiência do estabelecimento, ou seja, alto nível tecnológico e elevado padrão gerencial. Além disso, a metodologia do controle de custos e a estrutura tecnológica dos estabelecimentos escolhidos foram os mesmos nas cadeias de soja, canola e girassol, tornando mais equânime a comparação. Este é o modelo seguido pela Matriz de Análise Política, pois coleta os dados de forma mais rápida e econômica, não obstante, após a coleta os dados são consolidados com informações de mercado e de fontes oficiais sobre preços pagos e recebidos na cadeia.

Em suma, os dados utilizados para operacionalizar esta pesquisa são de duas naturezas: primários, com a coleta de dados diretamente nas empresas representativas de cada elo; e secundários, com busca de referências teóricas sobre o tema em bibliografias

pertinentes ao estudo e em documentos relacionados ao escopo deste estudo. Além disso, outros procedimentos experimentais foram conduzidos como explicitado em Lopes *et al.*(2012) e em Torres *et al.* (2013), ambas baseadas na obra original de Monke e Pearson (1989).

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS

Para a realização deste trabalho foram construídas as MAP da cadeia produtiva da soja, do girassol e da canola. A Matriz de Análise Política é um método que vem sendo utilizado há três décadas e quando comparado a outras metodologias e alternativas apresenta-se benéfico, já que permite analisar diferentes níveis de desagregação e identificar os efeitos das políticas públicas nas cadeias agroindustriais. Ademais, é considerada uma ferramenta de simples aplicação, dado que é baseada em um conjunto de identidades de lucro de fácil compreensão (LOPES *et al.*, 2012).

Frisa-se que para cada sistema agrícola estudado foi construída uma Matriz usando dados sobre cultivo. Isso possibilitou a compreensão dos aspectos característicos à eficiência e competitividade das cadeias produtivas agrícolas através de sua produtividade e lucratividade. Para a operacionalização do modelo utilizou-se custos fixos, de trabalho e de insumos.

A MAP é construída através de dupla entrada contábil, com o objetivo de garantir a cobertura completa e consistente de todas as influências políticas sobre os retornos e custos de produção e/ou comercialização agrícola. Indicadores das consequências econômicas de políticas podem ser derivados a partir dos parâmetros da matriz. A principal tarefa empírica é a construção de matrizes de contabilidade de receitas, custos e lucros (KYDD; PEARCE; STOCKBRIDGE, 1997). De acordo com Monke e Pearson (1989), ao preencher os elementos da MAP para um sistema agrícola, pode-se medir tanto a extensão de transferências ocasionadas pelo conjunto de políticas que atuam sobre o sistema como a eficiência econômica.

As interpretações dos resultados foram realizadas visando avaliar a viabilidade e vulnerabilidade dos respectivos óleos para biodiesel gerados pelas matérias-primas indicadas para este estudo, na perspectiva de obter contribuições que expliquem as atuais opções dos agentes econômicos da agroenergia no Rio Grande do Sul, em especial no que se refere aos indicadores econômicos que embasam a tomada de decisão de investimento.

### 3.2.1 Análise dos preços privados

A análise dos preços privados nos quatro elos das cadeias produtivas estudadas – soja, canola e girassol – está dividida em custos fixos, custos de trabalho, custos de insumos intermediários, custo total, receita, e lucro antes e depois dos impostos.

Salienta-se que o conceito de estabelecimento representativo foi usado em todos os elos da cadeia produtiva, ou seja, existem estabelecimentos representativos tanto para representar o produtor agrícola, quanto para a indústria de óleos. Ademais, os preços privados foram estabelecidos conforme valores ano-safra. A coleta de dados ocorreu em outubro de 2014 em todos os quatros elos das cadeias em análise.

#### 3.2.1.1 Primeiro elo

Para orçamentação das receitas e custos do setor primário foram considerados os custos por hectare de um estabelecimento representativo de 200 ha, localizado no Noroeste do Rio Grande do Sul, o qual utiliza de rotação de culturas ao longo do ano, alternando a produção entre as culturas de soja, milho, girassol, canola, aveia e trigo. Esta propriedade conta com 180 ha de soja, 20 ha de canola e 15 ha de girassol com a destinação final para produção de óleo vegetal bruto. Para fins deste estudo, no cálculo dos custos fixos, a quantidade de hectares produzidas em cada cultura foi considerada para indicar qual é a utilização do bem para a produção do produto por hectare e por ano.

Os custos a serem dimensionados estão divididos em custos fixos ou de capital, custos de trabalho, e custos de insumos intermediários, os quais ao final de cada elo são automaticamente somados. Além disso, ao final de cada planilha, separada por elo, poderá averiguar-se a receita obtida naquele segmento da cadeia, seguida das devidas deduções de impostos, tarifas etc. (LOPES *et al.*, 2012).

##### 3.2.1.1.1 Custos fixos

O primeiro grupo de despesas analisados foi o de insumos fixos, referentes às máquinas, equipamentos, móveis e demais investimentos fixos realizados para a produção das três culturas estudadas.

A taxa de retorno é aquela obtida por meio de levantamento direto junto ao setor financeiro, adotando-se a taxa de remuneração de um ativo financeiro de mais baixo risco e longo prazo (LOPES *et al.*, 2012). Para este estudo a taxa de retorno adotada foi de 12,98%, a

qual indica a taxa de juros de oportunidade de mercado, geralmente utiliza-se a taxa da poupança.

Para análise dos dados privados estabeleceu-se também o item “Participação” o qual indica qual a utilização efetiva (parcial ou total) do bem para a geração do produto. Segundo Lopes *et al.* (2012), este item se refere à utilização de cada uma das máquinas e equipamentos por unidade de área ou de produção em toneladas, ou seja, significa o tempo ou percentual que o equipamento é utilizado pela cultura analisada.

Para o dimensionamento da “participação” em máquinas e equipamentos agrícolas, dividiu-se o número de horas trabalhadas pela máquina na cultura pelo número de hectares utilizados com a cultura, depois o resultado foi dividido pela quantidade de horas que a máquina pode trabalhar – 2000 horas. Para os veículos automotores o número de hectares da cultura foi dividido pelo número de quilômetros que o veículo deveria rodar em um ano e o resultado pela duração da cultura. Para galpão e ferramentas gerais dividiu-se o número de hectares da cultura pelo número horas ano pela duração na cultura na propriedade.

**Tabela 1. Número de horas trabalhadas por máquina para a produção de biodiesel pela cadeia da soja, canola e girassol.**

Cultura	Área (ha)	Máquinas para plantio (h)	Máquinas para pulverização (h)	Máquinas para Colheita (h)
Soja	180	180	50	180
Canola	20	20	4	20
Girassol	15	15	2	15

Fonte: Tabela elaborada pela autora (2015).

### **3.2.1.1.2 Custo do trabalho e insumos intermediários**

O segundo grupo de despesas dimensionado, entre os preços privados no primeiro elo de produção, foi o custo do trabalho. Este, de acordo com Lopes *et al.* (2012), pode ser definido como permanente, temporário, assistência técnica etc. Ademais, o método MAP requer que o trabalho seja separado em qualificado e não qualificado. Sendo o primeiro, aquele no qual o funcionário possui algum tipo de treinamento para a função, já o não qualificado significa que o funcionário não tem treinamento.

Ainda nesse primeiro elo seguem os insumos intermediários e serviços. Nessa etapa forma listados todos os insumos que são utilizados no processo de produção.

### 3.2.1.1.3 Custos totais, receitas e lucros

Considerando o valor que seria a média do preço que o produtor receberia pela tonelada da cultura estudada colocada na porteira da fazenda multiplicado pela quantidade produzida do produto em tonelada, juntamente com as receitas dos outros produtos e subprodutos obtém-se a receita total.

A partir da receita se deduz o custo total da produção e obtém-se, automaticamente, o lucro antes dos impostos. O imposto considerado neste estudo foi o percentual de 2,3% do FUNRURAL sobre o faturamento.

### 3.2.1.2 Segundo elo

O segundo elo está estruturado da mesma forma que o primeiro elo, dividido em custos de insumos fixos, trabalho e insumos intermediários. Ressalta-se que, o produtor analisado no primeiro elo, entrega sua produção no estabelecimento estudado no terceiro elo, sendo o segundo elo, a representação deste transporte.

Para obtenção destes resultados buscou-se o preço do frete (tarifa), a qual entra como receita no segundo elo. Os demais itens são retirados da planilha de decomposição de frete.

### 3.2.1.3 Terceiro elo

No terceiro elo, considerou-se como estabelecimento representativo a indústria de óleos, também localizada no Noroeste do Rio Grande do Sul, na qual se aferiu o conceito de gastos com base nos dados detalhados do estabelecimento e respectiva estrutura de custos.

A primeira etapa ao preencher o terceiro elo foi identificar o fator de rendimento, ou seja, quantidade de produto final gerada na indústria com o processamento de uma tonelada de matéria-prima. Na cadeia da soja, o rendimento de óleo é 18%, logo o fator de conversão do produto processado é 0,18. O teor de óleo na canola corresponde a 37%, sendo o fator de rendimento 0,37. Já o girassol apresenta um teor de 39%, com fator relativamente maior de 0,39.

No terceiro elo também se listam todos os custos fixos que compõem o capital permanente da indústria, que inclui máquinas, instalações, equipamentos e construções de fábricas, bem como todos os recursos de apoio e materiais utilizados na produção.

A taxa de retorno deste elo pode ser obtida da mesma forma que no primeiro, ou seja, equivalente ao rendimento anual da poupança. A receita total consiste na soma das receitas de

produtos e subprodutos. Para o cálculo do lucro após os impostos, utilizou-se o ICMS no valor de 12%.

A participação indica qual é a utilização do bem para a produção do produto por hectare. Utiliza-se como base de cálculo, o tempo efetivamente utilizado para trabalhar 1 hectare dividido pela quantidade de horas que o bem poderia trabalhar na sua vida útil.

**Tabela 2. Produção e participação da cultura da soja, canola e girassol na indústria de óleo vegetal bruto.**

Cultura	Produção anual (t)	Total de dias trabalhados (dias/ano)
Soja	120.000	220
Canola	40.000	100
Girassol	12.000	30

Fonte: Tabela elaborada pela autora (2015).

#### 3.2.1.4 Quarto elo

O quarto elo assemelha-se ao segundo elo. Entretanto representa o transporte do óleo até o porto. Neste elo foi introduzido o valor do transporte do óleo a partir da indústria, localizada no Noroeste do Estado, até o porto localizado ao sul do Rio Grande do Sul, onde ocorre grande parte das exportações.

### 3.2.2 Análise dos preços sociais

Os preços e custos sociais evidenciam e medem o efeito das políticas públicas e os respectivos impactos destas nas cadeias. O método MAP recomenda tratamentos específicos dependendo se os insumos são transacionáveis, comercializáveis internacionalmente, ou não transacionáveis no comércio exterior (LOPES *et al.*, 2012).

Como bens transacionáveis verificam-se os fertilizantes, máquinas, sementes etc. Giza-se que o preço social dos bens transacionáveis é dado pelo preço mundial. Os fatores domésticos são terra, trabalho e o capital físico.

A análise dos preços sociais requer o cálculo de Fatores de Conversão (FC), os quais são coeficientes que, multiplicados pelos custos e receitas a preços correntes - preços privados - os transformam em custos e receitas sociais. Cada grupo de preços possui um conjunto de FC próprio, com uma respectiva peculiaridade de obtenção. Assim, o uso da MAP na análise econômica de cadeias agroindustriais requer a conversão de Preços Privados para Preços Sociais, o que pode ser feita por diversas maneiras.

O objetivo de calcular o FC é, assim, internacionalizar e comparar os valores praticados no mercado doméstico frente aos verificados no comércio exterior, em especial analisar os impostos diretos e indiretos que incidem sobre os principais insumos comercializáveis e produto em estudo, os quais podem alterar a competitividade das cadeias agroexportadoras.

#### 3.2.2.1 Fator de conversão do capital fixo

Com relação aos insumos fixos do primeiro e terceiro elo como terra, máquinas, equipamentos, benfeitorias etc., calculou-se o FC usando a taxa de juros estimada pelo Banco Central para retorno de capital de longo prazo. Ou seja, utilizou-se a taxa média ajustada dos financiamentos diários apurados no Sistema Especial de Liquidação e de Custódia (Selic) para títulos federais. Sendo considera a taxa de 10,9 %, isto é, a taxa vigente em outubro de 2014, mês no qual foram realizadas as coletas de dados.

#### 3.2.2.2 Fator de conversão do trabalho

No FC para o custo do trabalho, empregou-se o percentual de 50% para separar o imposto pago daquele que reverte para o trabalhador, logo o fator de conversão assumido foi de 0,5, o preço social destes encargos consiste em metade do preço privado. Giza-se que, essa conversão atende aos preceitos do método para medir os efeitos de políticas nos preços praticados na cadeia produtiva.

#### 3.2.2.3 Fator de conversão dos insumos intermediários

Para o FC dos insumos intermediários empregou-se o percentual do valor pago pelo produto livre de impostos. Neste caso, para cada insumo foi atribuído um valor diferenciado, Para tanto, foram utilizados valores preestabelecidos em Lopes *et al.* (2012).

#### 3.2.2.4 Fator de conversão do produto

Na receita dos produtos e subprodutos foi usado o preço para pelo produto, destituído do imposto pago.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Este capítulo é dedicado à apresentação dos resultados da aplicação da Matriz de Análise de Políticas (MAP) à cadeia da soja, canola e girassol no Rio Grande do Sul, destacando os efeitos das políticas públicas e privadas sobre a competitividade e eficiência econômica, bem como o grau de proteção e os níveis de tributação e subsídios. Os primeiros resultados versam sobre os objetivos do estudo, os quais consistem em avaliar competitividade, eficiência econômica e efeitos de políticas.

### **4.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE ANÁLISE POLÍTICA (MAP) DA SOJA DO RIO GRANDE DO SUL.**

Para este estudo, foi selecionada uma agroindústria típica e também um produtor rural que, ao mesmo tempo, produz soja, girassol e canola, os quais detinham a melhor tecnologia de produção e o melhor gerenciamento da atividade econômica. Além disso, as informações coletadas foram checadas para a confirmação e consolidação destes dados, como medida e qualificação da coleta de dados. A validade do método pode ser confirmada quando comparados os dados de produção deste trabalho com aqueles fornecidos pela CONAB, CEPEA/ESALQ, EMATER/RS e de outras fontes setoriais e consultorias privadas como a Agriannual/ Informa Econômicas CFP e Agroeconômica.

A presente análise reflete os resultados obtidos considerando a média do estabelecimento representativo agrícola visitado, referente à produtividade e aos custos da cadeia da soja. Neste sentido, a Tabela 3 apresenta os resultados da aplicação da MAP na cadeia, de acordo com o período considerado. Enfatiza-se que as cifras são anuais e estão expressas em reais por tonelada (R\$/t).

**Tabela 3. Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da soja no Rio Grande do Sul (em R\$/t).**

	Custos (R\$/t)			
	Receitas (R\$/t)	Insumos Transacionáveis	Fatores Domésticos	Lucros (R\$/t)
Privados	<b>A</b> 6065,69	<b>B</b> 2398,92	<b>C</b> 1239,08	<b>D</b> 2427,70
Sociais	<b>E</b> 6789,20	<b>F</b> 2278,65	<b>G</b> 117,87	<b>H</b> 4392,68
Efeitos de divergência	<b>I</b> (723,51)	<b>J</b> 120,26	<b>K</b> 1121,21	<b>L</b> (1964,99)

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

O lucro privado (D) é uma medida da competitividade de biodiesel a preços de mercado. Segundo Lopes *et al.* (2012), quanto menor for este valor mais ameaçada estará a sustentabilidade da cadeia analisada. No caso do biodiesel de soja, o valor encontrado foi de R\$ 2.427,70 por tonelada. Tal resultado representa os efeitos de todas as políticas e falhas de mercado que determinam a situação da produção deste óleo a preços de mercado. Ademais, indica a remuneração recebida, considerando alternativas de investimento dos recursos produtivos.

A maior parte do biodiesel nacional é produzida a partir do óleo do grão de soja, um dos principais produtos agrícolas do Brasil. No País, soja, girassol, canola e mamona têm sido consideradas como opções de matéria-prima para a produção de biodiesel, entretanto, a única espécie rendendo o suficiente em volume para suprir a demanda da indústria é a soja (PADULA *et al.*, 2007). Por tratar-se de uma cultura mais consolidada no País, a lavoura de soja possui muita tecnologia disponível e adotada. Pelos resultados obtidos neste e em outros estudos, a desejada e recomendável tecnificação desta cultura parece estar sendo penalizada com maiores níveis tributários, em relação aos cultivos de girassol e canola também analisados neste trabalho. Dessa forma, verifica-se uma grande diferença entre os preços sociais e privados da cadeia da soja, onde o lucro aferido no mercado interno é inferior aquele presente no mercado internacional, desnudo de impostos e falhas de mercado.

O resultado do cálculo do lucro social (H) expressa a eficiência e a vantagem comparativa da cadeia. Esse indicador retrata os valores de produtos, insumos e fatores domésticos de forma que reflitam o custo de oportunidade, sem a interferência de políticas e falhas de mercados – leiam-se impostos, taxas, subsídios etc. Sendo assim, quanto maior o lucro social, mais eficiente é a cadeia, pois estes resultados significam que existe agregação

de valor na geração dos produtos em estudo e, também, que ocorre efetiva remuneração dos recursos produtivos empregados na atividade econômica de geração de biodiesel a partir das oleaginosas como soja, girassol e canola no RS. Neste sentido, o valor obtido foi de R\$ 4.392,68, tal resultado demonstra que o biodiesel produzido a partir de soja, utiliza recursos escassos para a produção deste biocombustível a preços aquém dos custos privados. Logo, este é um produto com vantagem comparativa e, ainda, que o ambiente de negócios no RS indica que os fatores de produção continuarão sendo empregados nesta cadeia produtiva, desde que sejam mantidas as atuais condições econômicas e situação do agronegócio nacional.

Na terceira linha, averiguaram-se as diferenças entre as avaliações de preços pagos e recebidos pelos agentes da cadeia produtiva, obtidos pela métrica dos índices sociais e privadas de receitas, custos e lucros. Neste sentido, vale recordar que as políticas que se aplicam a produtos específicos incluem uma gama de impostos ou subsídios e políticas comerciais. Então, quando a divergência entre receitas privadas e sociais (I) apresenta valor positivo, indica que os produtos estão sendo remunerados por valores acima de seu custo social, incluindo o custo de oportunidade. Nesse caso, a cadeia estaria recebendo subsídio do governo para produção e exportação (LOPES *et al.*, 2012). Entretanto, como ocorreu nesta cadeia analisada, onde o resultado foi de R\$ -723,51 por tonelada, os produtores da cadeia de biodiesel de soja estão recebendo menos do que deveriam auferir na atividade econômica, pois existem divergências de mercado que reduzem a receita privada. Tal situação indica que existem distorções nos preços pagos aos agentes econômicos envolvidos na cadeia produtiva de biodiesel no RS, devido à incidência de impostos e outras falhas de mercado, os quais devem ser estudadas para efeito de eventuais futuras sugestões de correções da competitividade e eficiência econômica via políticas que incidam sobre estes fatores, de modo a garantir a perenidade da cadeia agroindustrial e, deste modo, assegurar as externalidades ambientais positivas dos biocombustíveis frente aos derivados de petróleo.

Os efeitos das divergências apresentam maior diferença de preços sociais e privados, nas receitas e, principalmente, nos fatores de produção. Um valor positivo para a divergência dos insumos comercializáveis representa que produtores estão pagando mais do que o custo social dos insumos. Portanto, como a soja é um cultivo com alta utilização de insumos (tecnologias), os quais possuem uma relativa alta carga de taxas e impostos no Brasil, ocorrem maiores diferenças entre preços privados e sociais na cadeia produtiva deste grão oleaginoso.

Ademais, todas as etapas da produção de soja são cada vez mais mecanizadas, devido à crescente escassez de mão de obra no campo, desde o preparo do solo, o plantio, adubação, prevenção e controle de pragas, colheita, transporte e armazenamento. O fato dos custos apresentarem valores positivos, e receita e lucro apresentarem valores negativos significa que o uso de tecnologia no País, apesar de também terem forte estímulo nas políticas públicas de PD&I e ATER, ainda está sobrecarregado com impostos, normalmente encobertos e, quase sempre, não visualizados ou até mesmo não contabilizados nas análises de rentabilidade de produção e comercialização.

A divergência positiva para os fatores domésticos, representada na matriz pela letra K, indica que os fatores produtivos terra, trabalho e capital estão sendo remunerados acima do custo de oportunidade. O valor positivo de R\$ 1.121,21 por tonelada na produção de óleo bruto de soja, demonstra a existência de lucros econômicos, apesar das fortes distorções neste mercado, isto é, os fatores foram remunerados acima dos valores de eficiência.

A Tabela 4 apresenta a decomposição dos elos da cadeia, por meio desta foi possível constatar que a maior diferença negativa encontra-se no estabelecimento produtivo e na indústria de óleo vegetal bruto. Já o transporte apresenta menor grau de divergência entre preços privado e sociais. Valores inferiores pagos ao grão e ao óleo vegetal no mercado interno demonstram resultados altos de divergência na receita da indústria de óleo bruto de soja, bem como nos lucros referentes ao estabelecimento produtivo de soja.

**Tabela 4. Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais, desmembrado por elo do sistema produtivo, obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da soja no Rio Grande do Sul.\***

	Custos			Resultados (Lucros)
	Receitas	Insumos Transacionáveis	Fatores domésticos	
<b>Preços Privados</b>				
1º Elo privado - Estabelecimento produtivo	5277,78	2353,57	1227,35	1696,85
2º Elo privado - Frete da produção à indústria	5288,89	5283,56	0,97	4,36
3º Elo privado - Indústria de óleo	6029,28	5309,51	2,31	717,46
4º Elo privado - Frete da indústria ao mercado	2016,41	1998,94	8,45	9,02
<b>Preços Sociais</b>				
1º Elo social - Estabelecimento produtivo	5409,72	2245,43	104,00	3060,29
2º Elo social - Frete da produção à indústria	5420,83	54014,06	0,97	5,80
3º Elo social - Indústria de óleo	6752,79	5435,47	7,33	1309,99
4º Elo social - Frete da indústria ao mercado	2254,01	2213,84	5,57	16,60
<b>Divergências</b>				
1º Elo - Estabelecimento produtivo	(131,94)	108,14	1123,36	(1363,44)
2º Elo - Frete da produção à indústria	(131,94)	(130,50)	0,00	(1,44)
3º Elo - Indústria de óleo	(723,51)	(125,96)	(5,02)	(592,53)
4º Elo - Frete da indústria ao mercado	(237,60)	(232,90)	2,88	(7,58)

\* valores em R\$/t.

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

Destaca-se, na Tabela 4, que a produção desta oleaginosa (1º Elo) poderia obter resultado 80% superior ao obtido, este percentual representa a diferença entre o lucro/preço social (R\$ 3.060,29) e o lucro/preço privado (R\$ 1.696,85) apresentados na primeira linha das células H-D. Tal divergência decorre dos custos do capital e de insumos, bem como de impostos indiretos e diretos. Em se tratando da indústria de óleos, verificou-se lucro social também superior aquele obtido no mercado interno, apresentando na terceira linha das células H-D uma diferença entre lucro social (R\$ 1309,99) e privado (717,46) que supera 82%.

A Tabela 5 razão do custo privado (RCP) expõe quanto o sistema pode pagar por fatores domésticos e ainda permanecer competitivo (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013). No sistema produtivo da soja é possível afirmar que os fatores de produção estão recebendo mais do que seu retorno normal, logo, a atividade conseguirá manter tais fatores. Esse resultado significa que não existe a perspectiva de outra atividade econômica remunerar melhor estes recursos produtivos, ou seja, o Custo de Oportunidade não é superior ao desta CAI.

Em relação ao custo dos recursos domésticos (CRD), pode-se afirmar que a cadeia da soja possui eficiência produtiva. A razão do subsídio ou taxaço dos produtores (RSP) permite a comparação sobre a extensão em que as políticas subsidiam ou taxam essas cadeias (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013). Os resultados, apresentados na Tabela 5, mostram que existe uma taxaço de 29% no sistema produtivo da soja.

**Tabela 5. Indicadores privados e sociais para a produção de biodiesel obtido na cadeia da soja no Rio Grande do Sul.**

	<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Índice</b>
<b>Indicadores de Proteção</b>	Coefficiente de Proteção Nominal	$CPN = (A / E)$	0,89
	Coefficiente de Proteção Efetiva	$CPE = [(A - B) / (E - F)]$	0,81
<b>Indicadores de Competitividade</b>	Coefficiente de Lucratividade	$CL = (D / H)$	0,55
	Razão do Custo Privado	$RCP = [C / (A - B)]$	0,34
<b>Indicador de Vantagem Comparativa</b>	Custo dos Recursos Domésticos	$CRD = [G / (E - F)]$	0,03
<b>Indicador de Subsídio</b>	Razão de Subsídios aos Produtores	$RSP = (L / E)$	0,29

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

O CPN consiste em um coeficiente de proteção mensurado a partir da MAP, que objetiva medir as divergências ou distorções entre os preços internos e os preços sociais do produto. Neste estudo, o CPN resultou em 0,89, definido pela divisão da receita a preços privados pela receita a preços sociais (A/E), indicando que os preços recebidos pela cadeia são inferiores aos preços sociais para o produto.

O coeficiente de proteção efetiva indica os efeitos das políticas sobre o produto, ademais considera a proteção sobre os insumos. A cadeia da soja apresentou CPE = 0,81, logo, esta está fortemente onerada por impostos, principalmente no que se refere aos seus insumos de produção.

#### 4.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE ANÁLISE POLÍTICA (MAP) NA CADEIA DO ÓLEO BRUTO DE CANOLA DO RIO GRANDE DO SUL

Neste tópico podem-se visualizar os resultados e discussões obtidas por meio dos indicadores do método da MAP. A Tabela 6 demonstra que o lucro privado (D) da cadeia da canola foi de R\$ 1962,19 por tonelada. Tal resultado mostra que a cadeia em questão é competitiva.

No que tange ao lucro privado, pode-se dizer que ele é um indicador da competitividade da cadeia a preços de mercado. Um valor superior a zero, como no caso da cadeia da canola, indica que o sistema é competitivo. A produção de canola encontra-se em expansão no Estado, a oleaginosa cresce como rentável alternativa ao trigo na safra de inverno. No entanto, a área cultivada ainda é pequena, influenciando na competitividade da cadeia.

**Tabela 6. Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da canola no Rio Grande do Sul.**

	Custos (R\$/t)			
	Receitas (R\$/t)	Insumos Transacionáveis	Fatores Domésticos	Lucros (R\$/t)
Privados	<b>A</b> 4409,50	<b>B</b> 1954,19	<b>C</b> 493,11	<b>D</b> 1962,19
Sociais	<b>E</b> 4918,24	<b>F</b> 1861,49	<b>G</b> 126,92	<b>H</b> 2929,82
Efeitos de divergência	<b>I</b> <b>(508,74)</b>	<b>J</b> 92,70	<b>K</b> 366,19	<b>L</b> <b>(967,63)</b>

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

Para o lucro social, os resultados estão expressos na segunda linha da Tabela 6 e estão presentes em valores reais por tonelada. Esse indicador é resultado da diminuição dos custos sociais de insumos (F) e fatores domésticos (G) da receita social (E). Comparando os indicadores de lucro privado e lucro social é possível constatar a relevância das distorções e falhas de mercado - alta carga de impostos, encargos sociais elevados, taxas de juros superiores ao mercado internacional, preço elevado da terra no mercado interno entre outros.

De acordo com os dados, a cadeia da canola está transferindo R\$ 967, 63 por tonelada em recursos para outros setores da economia. Giza-se que as maiores diferenças entre preços sociais e privados encontram-se nos fatores domésticos e nas receitas do primeiro e terceiro elo, como pode ser aferido na Tabela 7.

**Tabela 7. Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais, desmembrado por elo do sistema produtivo, obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da canola no Rio Grande do Sul.\***

	Custos			
	Receitas	Insumos Transacionáveis	Fatores domésticos	Resultados (Lucros)
<b>Preços Privados</b>				
1° Elo privado - Estabelecimento produtivo	2477,48	1836,45	450,04	190,99
2° Elo privado - Frete da produção à indústria	2482,88	2480,29	0,47	2,12
3° Elo privado - Indústria de óleo	4239,50	2509,37	3,15	1726,97
4° Elo privado - Frete da indústria à distribuição	3170,00	3088,44	39,45	42,11
<b>Preços Sociais</b>				
1° Elo social - Estabelecimento produtivo	2539,41	1773,04	98,64	667,73
2° Elo social - Frete da produção à indústria	2544,82	2541,52	0,47	2,82
3° Elo social - Indústria de óleo	4748,24	2564,68	7,41	2176,14
4° Elo social - Frete da indústria à distribuição	3530,00	3426,47	20,40	83,13
<b>Divergências</b>				
1° Elo - Estabelecimento produtivo	(61,94)	63,41	351,40	(476,75)
2° Elo - Frete da produção à indústria	(61,94)	(61,24)	0,00	(0,70)
3° Elo - Indústria de óleo	(508,74)	(55,31)	(4,26)	(449,17)
4° Elo - Frete da indústria à distribuição	(360,00)	(338,04)	19,05	(41,02)

\*valores em R\$/t.

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

Verificou-se que a cadeia da canola, no estabelecimento produtivo do grão (1°Elo) poderia alcançar um resultado R\$ 476,75 por tonelada superior ao obtido efetivamente. Ademais, a indústria de óleos (3° Elo) expôs resultado social 26% superior ao privado. O transporte da indústria à distribuição (4°Elo) apresentou variação de 97% entre lucro privado e social.

A Tabela 8 apresenta alguns indicadores para a melhor análise do sistema produtivo. A razão do custo privado (RCP), no sistema produtivo da canola demonstra que a cadeia é competitiva e poderá vir a expandir-se, já que apresenta valor menor que uma unidade.

**Tabela 8. Indicadores privados e sociais para a produção de biodiesel obtido na cadeia da canola no Rio Grande do Sul.**

	<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Índice</b>
<b>Indicadores de Proteção</b>	Coeficiente de Proteção Nominal	$CPN = (A / E)$	0,90
	Coeficiente de Proteção Efetiva	$CPE = [(A - B) / (E - F)]$	0,80
<b>Indicadores de Competitividade</b>	Coeficiente de Lucratividade	$CL = (D / H)$	0,67
	Razão do Custo Privado	$RCP = [C / (A - B)]$	0,20
<b>Indicador de Vantagem Comparativa</b>	Custo dos Recursos Domésticos	$CRD = [G / (E - F)]$	0,04
<b>Indicador de Subsídio</b>	Razão de Subsídios aos Produtores	$RSP = (L / E)$	(0,20)

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

Em relação ao custo dos recursos domésticos (CRD), mensura o quanto é necessário de recursos domésticos para gerar um real em divisas por meio da exportação ou para economizar um real em divisas por meio de importação (TORRES; LIMA FILHO; BELARMINO, 2013). No caso da cadeia da canola, o valor foi de 0,04, indica que o sistema possui eficiência econômica.

A razão do subsídio ou taxaço dos produtores (RSP) apresenta a desproteção na cadeia da canola, ou seja, o sistema produtivo apresenta falhas de mercado.

### 4.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA MATRIZ DE ANÁLISE POLÍTICA (MAP) NA CADEIA DE GIRASSOL NO RIO GRANDE DO SUL

Esta seção apresenta os resultados da matriz de análise política aplicada à cadeia do girassol. São analisadas na Tabela 9, inicialmente, as informações agregadas para o total da cadeia agroindustrial, bem como as divergências encontradas entre os valores sociais e privados.

**Tabela 9. Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva do girassol no Rio Grande do Sul.**

	Custos (R\$/t)			Lucros (R\$/t)
	Receitas (R\$/t)	Insumos Transacionáveis	Fatores Domésticos	
Privados	<b>A</b> 3958,15	<b>B</b> 2040,12	<b>C</b> 533,72	<b>D</b> 1384,31
Sociais	<b>E</b> 4412,73	<b>F</b> 1934,47	<b>G</b> 118,20	<b>H</b> 2360,06
Efeitos de divergência	<b>I</b> <b>(454,58)</b>	<b>J</b> 105,65	<b>K</b> 415,53	<b>L</b> <b>(975,75)</b>

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

Os resultados obtidos evidenciam que a lucratividade privada da cadeia do girassol para o mercado interno foi positiva, R\$ 1.384,31 por tonelada. A competitividade está diretamente relacionada à lucratividade privada, isto é, quanto maior o resultado privado, mais competitiva é a cadeia estudada.

Os resultados superiores de lucro social, R\$ 2.360,06 por tonelada, refletem a eficiência da cadeia do girassol no Rio Grande do Sul mediante a retirada dos tributos e encargos sociais presentes no sistema produtivo.

A despeito da diferença entre os resultados sociais e privados, verificou-se uma remuneração a preços social superior em R\$ 975,75 por tonelada do que a obtida no mercado interno.

A Tabela 10 apresenta valores superiores de divergência para o estabelecimento produtivo do grão e para a indústria de óleo bruto de canola para a produção de biodiesel. Isto representa que existe diferença entre os preços privados e sociais.

**Tabela 10. Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais, desmembrado por elo do sistema produtivo, obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva do girassol no Rio Grande do Sul.\***

	Custos			
	Receitas	Insumos Transacionáveis	Fatores domésticos	Resultados (Lucros)
<b>Preços Privados</b>				
1° Elo privado - Estabelecimento produtivo	2564,10	1924,93	490,56	148,60
2° Elo privado - Frete da produção à indústria	2570,51	2567,43	0,56	2,52
3° Elo privado - Indústria de óleo	3788,15	2593,92	3,15	1191,08
4° Elo privado - Frete da indústria à distribuição	3370,00	3288,44	39,45	42,11
<b>Preços Sociais</b>				
1° Elo social - Estabelecimento produtivo	2628,21	1834,78	89,83	703,60
2° Elo social - Frete da produção à indústria	2634,62	2630,72	0,56	3,35
3° Elo social - Indústria de óleo	4242,73	2665,33	7,41	1569,99
4° Elo social - Frete da indústria à distribuição	3754,00	3650,47	20,40	83,13
<b>Divergências</b>				
1° Elo - Estabelecimento produtivo	(64,10)	90,15	400,74	(554,99)
2° Elo - Frete da produção à indústria	(64,10)	(63,27)	0,00	(0,83)
3° Elo - Indústria de óleo	(454,58)	(71,40)	(4,26)	(378,91)
4° Elo - Frete da indústria à distribuição	(384,00)	(362,04)	19,05	(41,02)

\*valores em R\$/t.

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

No caso do estabelecimento produtivo, o lucro social superou o lucro privado em R\$ 554,99 por tonelada. Já a indústria de óleo, apresentou lucro social 32% maior que o lucro privado. Tais situações demonstram a existência de tributação e falhas de mercado, as quais reduzem a remuneração dos agentes. Para uma melhor avaliação da cadeia do girassol apresenta-se, na Tabela 11, os indicadores privados e sociais aferidos com método MAP. A razão do custo privado (RCP), de 0,28 para a cadeia do girassol, significa que esta apresenta

competitividade, pois os fatores domésticos estão sendo remunerados de forma que possam ser mantidos no sistema produtivo.

No que se referem à razão dos custos dos recursos domésticos (CRD), resultados menores que uma unidade indicam que o valor adicionado é superior ao custo dos fatores domésticos empregados na produção indica que o valor adicionado é superior ao custo dos fatores domésticos empregados na produção. Logo,  $CRD = 0,05$  demonstra que a cadeia possui vantagem comparativa. Um valor reduzido deste indicador equivale a dizer que há maximização dos lucros sociais (SOUZA, 2014).

Os resultados do RSP apresentam que existe uma taxa de aproximadamente 22% no sistema produtivo do girassol.

**Tabela 11. Indicadores privados e sociais para a produção de biodiesel obtido na cadeia do girassol no Rio Grande do Sul.**

	<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>	<b>Índice</b>
<b>Indicadores de Proteção</b>	Coefficiente de Proteção Nominal	$CPN = (A / E)$	0,90
	Coefficiente de Proteção Efetiva	$CPE = [(A - B) / (E - F)]$	0,77
<b>Indicadores de Competitividade</b>	Coefficiente de Lucratividade	$CL = (D / H)$	0,59
	Razão do Custo Privado	$RCP = [C / (A - B)]$	0,28
<b>Indicador de Vantagem Comparativa</b>	Custo dos Recursos Domésticos	$CRD = [G / (E - F)]$	0,05
<b>Indicador de Subsídio</b>	Razão de Subsídios aos Produtores	$RSP = (L / E)$	(0,22)

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

O coeficiente de proteção nominal destaca que os preços domésticos se mantiveram abaixo dos preços de referência internacional, ou seja,  $CPN < 1$ . Desta forma, as políticas estão diminuindo o preço de mercado, em virtude de a cadeia apresentar  $CPN = 0,90$ . O  $CPE = 0,77$

salienta a presença de impostos, principalmente no que se refere aos seus insumos de produção.

#### 4.4 ANÁLISE DOS INDICADORES DAS CADEIAS DE SOJA, CANOLA E GIRASSOL

Este tópico tem por objetivo estabelecer a comparação da cadeia de soja, canola e girassol no total dos quatro elos estudados. Para tanto, inicialmente, apresenta-se a Tabela 12, onde são apresentados os resultados da matriz de análise política para as três cadeias analisadas.

**Tabela 12. Resultados de custos, receitas, lucros e divergências entre preços privados e sociais obtidos pelo método da Matriz de Análise Política (MAP) do biodiesel obtido na cadeia produtiva da soja, canola e girassol no Rio Grande do Sul.**

Matéria-prima de óleo bruto para biodiesel	Receitas (R\$/t)	Insumos Transacionáveis	Fatores Domésticos	Lucros (R\$/t)
<b>Soja</b>				
Privados	6065,69	2398,92	1239,08	2427,70
Sociais	6789,20	2278,65	117,87	4392,68
Efeitos de divergência	(723,51)	120,26	1121,21	(1964,99)
<b>Canola</b>				
Privados	4409,50	1954,19	493,11	1962,19
Sociais	4918,24	1861,49	126,92	2929,82
Efeitos de divergência	(508,74)	92,70	366,19	(967,63)
<b>Girassol</b>				
Privados	3958,15	2040,12	533,72	1384,31
Sociais	4412,73	1934,47	118,20	2360,06
Efeitos de divergência	(454,58)	105,65	415,53	(975,75)

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

O Lucro privado mensura a viabilidade econômica da cadeia produtiva, indicando a existência de competitividade na atividade desenvolvida. Os resultados obtidos evidenciam que a lucratividade privada da produção e comercialização do óleo bruto para o mercado interno foi positiva para todas as matérias-primas analisadas. Nesse sentido, verificou-se que

há viabilidade econômica para todas as cadeias produtivas analisadas, mesmo sob as condições atuais de políticas públicas.

Além disso, esses resultados evidenciam que as culturas estudadas ganharam uma taxa de retorno sobre normal e apresentaram perspectivas favoráveis para o desenvolvimento da produção de óleo bruto e, conseqüentemente, biodiesel, especificamente para exportação. Em termos comparativos, o sistema produtivo da soja apresentou maior lucratividade privada, o que indica a maior competitividade desse sistema produtivo. Tal fato pode estar relacionado a produtividade destas oleaginosas no estabelecimento produtivo analisado, 2,58 t/ha de soja, 1,56 t/ha de canola e 1,38 t/ha de girassol.

A produtividade está diretamente relacionada à política tecnológica usada pelos produtores dos sistemas produtivos analisados. Quanto mais tecnologia, como no caso da soja, maior a produtividade da oleaginosa e, conseqüentemente, maior lucratividade. Pode-se verificar a correlação lucro x produtividade na Tabela 13, onde quanto maior a produtividade do sistema produtivo, mais significativo é o lucro aferido.

**Tabela 13. Relação produtividade (t/ha) x lucratividade (R\$/t) para a produção de biodiesel obtido na cadeia da soja, canola e girassol.**

<b>Cultura</b>	<b>Produtividade (t/ha)</b>	<b>Lucro Privado (R\$/t)</b>	<b>Lucro Social (R\$/t)</b>
<b>Soja</b>	2,58	2.427,70	4.392,68
<b>Canola</b>	1,56	1.962,19	2.929,82
<b>Girassol</b>	1,38	1.384,31	2.360,06

Fonte: Tabela elaborada pela autora com dados da propriedade estudada (2015).

O lucro social expõe a eficiência econômica da cadeia produtiva e a vantagem comparativa, levando em consideração o custo de oportunidade que envolve a atividade econômica e a retirada dos impostos incidentes sobre os preços pagos e recebidos, bem como as falhas de mercado. Neste sentido, pode-se afirmar que as três cadeias analisadas apresentam eficiência econômica, de acordo com os valores positivos encontrados para esse indicador.

No tocante ao desempenho das cadeias, a soja é aquela que apresenta situação de maior vantagem comparativa, isto é, seu lucro foi o maior entre as demais cadeias analisadas – R\$ 4.392,68 por tonelada de óleo de soja, R\$ 2.929,82 por tonelada de óleo de canola, R\$ 2.360,06 por tonelada de óleo de girassol.

Os valores de lucratividade, privada e social, para a soja evidenciam a sua maior eficiência e competitividade em relação à cadeia do girassol e da canola. Este fato pode ser

resultado da soja conseguir conjugar preço e viabilidade. Com isso, o Brasil garantiu a essa matéria-prima o pódio da oleaginosa mais utilizada na produção de biodiesel.

Na Tabela 14 é possível verificar a rentabilidade no sistema produtivo analisado para as três cadeias estudadas. A rentabilidade destas três oleaginosas possivelmente contribui para a ampla predominância de uso da soja, em detrimento do emprego da canola e girassol. Uma vez que a produção de soja, além de possuir maior produtividade, proporciona um maior lucro ao seu produtor.

**Tabela 154. Rentabilidade de grãos de oleaginosas no estabelecimento produtivo de soja, canola e girassol para a produção de biodiesel, em R\$/ha.**

	Canola	Girassol	Soja
<b>Custo fixo</b>	186,56	186,10	493,85
<b>Mão-de-obra</b>	73,20	77,92	73,13
<b>Insumos</b>	1.060,00	1.036,00	1.092,00
<b>Custo total</b>	1.319,76	1.300,02	1.662,98
<b>Receita bruta</b>	1.485,00	1.440,00	2.451,00
<b>Lucro antes dos impostos</b>	110,24	79,98	788,02
<b>Lucro após os impostos</b>	77,35	48,24	731,64

Fonte: Tabela elaborada pela autora (2015).

As divergências entre os valores calculados a preços privados e os valores obtidos a preços sociais normalmente estão associadas a três fatores: impostos e subsídios, políticas para aumentar a eficiência alocativa de fatores e insumos de produção, e imperfeições de mercado. Os resultados da MAP para a produção de óleo bruto, a fim de ser utilizado na produção de biodiesel, demonstraram que os preços privados são menores que os preços sociais – internacionais.

Neste sentido, a produção de biodiesel no Brasil a partir de matérias-primas vegetais foi penalizada com políticas públicas onerosas as cadeias, dado que essa atividade recebeu menos no mercado interno do que receberia se essas políticas não tivessem sido implantadas. Na cadeia da soja obteve-se o maior valor negativo de divergências financeiras associadas ao produto.

Enfatiza-se que os valores apresentados no Quadro 2, adaptado de Santos (2009), não foram desagregados para obtenção destes resultados, bem como a influência do crédito subsidiado para a compra de equipamentos. Recomenda-se que isto seja realizado posteriormente, visto que subsídios causam distorções na competitividade de cadeias industriais nascentes, principalmente se tratando de *commodities* de alto interesse para obtenção de fontes energéticas. Tampouco foram considerados e desagregados outros estímulos previstos no PNPB, logo tais fatores devem ser analisados em novos estudos para

entender o impacto do quadro institucional estabelecido para a cadeia do biodiesel, a fim de quantificar o impacto destas políticas na rentabilidade privada e social.

Valores positivos para as divergências associadas a fatores domésticos foram observados, uma vez que os custos privados são maiores que os custos sociais dos fatores domésticos. Ou seja, o elevado custo privado dos juros, depreciação e transporte do País contribuíram para que o valor no mercado interno fosse superior ao do mercado internacional. De acordo com Lopes *et al.* (2012), as políticas podem impor distorções ao longo das cadeias, ocasionando lucratividade inferior no mercado interno quando comparado ao mercado internacional.

Na Tabela 15, podem ser avaliados os resultados obtidos com a aplicação do método MAP para as três cadeias agroindustriais, ao somatório dos quatro elos. No que diz respeito ao indicador de Participação dos Lucros nas Receitas, os resultados apresentam que a taxa de retorno a preços sociais (64,7% soja, 59,57% canola e 56,16% girassol) é superior àquela apresentada a preços privados (40,02% soja, 44,50% canola e 34,97% girassol). Este coeficiente mede a cadeia como um todo, em outras palavras, mensura a capacidade de sobrevivência do sistema.

**Tabela 165. Indicadores privados e sociais do sistema para a produção de biodiesel a partir de do óleo bruto de soja, canola e girassol do Rio Grande do Sul.**

<b>Indicadores privados e sociais do sistema</b>	<b>Privado</b>	<b>Social</b>
<b>Participação dos Lucros nas Receitas (PRL) (%)</b>	$(D/A)*100$	$(H/E)*100$
Soja	<b>40,02%</b>	<b>64,70%</b>
Canola	<b>44,50%</b>	<b>59,57%</b>
Girassol	<b>34,97%</b>	<b>53,48%</b>
<b>Participação do Valor Adicionado nas Receitas (PVAR) (%)</b>	$((A-B)/A)*100$	$((E-F)/E)*100$
Soja	<b>60,45%</b>	<b>66,44%</b>
Canola	<b>55,68%</b>	<b>62,15%</b>
Girassol	<b>48,46%</b>	<b>56,16%</b>
<b>Participação dos Fatores Domésticos para o Valor Adicionado (PFDVA) (%)</b>	$(C/(A-B))*100$	$(G/(E-F))*100$
Soja	<b>33,79%</b>	<b>2,61%</b>
Canola	<b>20,08%</b>	<b>4,15%</b>
Girassol	<b>27,83%</b>	<b>4,77%</b>
<b>Produtividade Total dos Fatores (PTF)</b>	$A/(B+C)$	$E/(F+G)$
Soja	<b>1,67%</b>	<b>2,83%</b>
Canola	<b>1,80%</b>	<b>2,47%</b>

Girassol	1,54%	2,15%
<b>Coefficiente de Proteção Nominal do Produto (CPNP)</b>		A/E
Soja	0,89	
Canola	0,90	
Girassol	0,90	
<b>Coefficiente de Proteção Nominal do Insumo (CPNI)</b>		B/F
Soja	1,05	
Canola	1,05	
Girassol	1,05	
<b>Coefficientes de Proteção Efetiva (CPE)</b>		(A-B)/(E-F)
Soja	0,81	
Canola	0,80	
Girassol	0,77	
<b>Vulnerabilidade das Cadeias às Políticas (VCP) (%)</b>		((H-D)/H)*100
Soja	44,73%	
Canola	33,03%	
Girassol	41,34%	
<b>Coefficiente de Lucratividade (CL)</b>		D/H
Soja	0,55	
Canola	0,67	
Girassol	0,59	
<b>Nível de Tributação da Cadeia (NTC) (%)</b>		(L/E)*(-1)*100
Soja	28,94%	
Canola	19,67%	
Girassol	22,11%	

Fonte: Tabela elaborada pela autora do estudo a partir dos resultados obtidos com as planilhas integradas no editor Excel do método da Matriz de Análise de Política (MAP), de Lopes *et al.* (2012).

O indicador de Participação do Valor Adicionado nas Receitas (PVAR) mede o quanto a cadeia gera de valor adicionado, as diferenças de valores do privado e social estão dentro do esperado, o primeiro superando o segundo com uma significativa margem em todos os sistemas produtivos estudados. Esse indicador apresenta as cadeias que fazem maior uso de terra, capital e trabalho, medindo-o através da participação dos custos desses fatores nos custos gerais e nas receitas. Tais fatores são mais vulneráveis às políticas de juros, encargos e impostos, os quais são responsáveis pela diferença entre os valores privados e sociais.

No que tange ao indicador de Participação dos Fatores Domésticos para o Valor Adicionado (PFDVA), o qual se caracteriza por ser uma “contramedida” do anterior (LOPES

*et al.*, 2012), quanto menor o valor apresentado, mais competitiva a cadeia. Esse indicador mede a participação dos fatores – terra, capital e trabalho, para o valor adicionado. No caso da cadeia analisada, o indicador a preços privados superou consideravelmente o indicador a preços sociais nas três cadeias analisadas neste estudo.

Quanto ao indicador de Produtividade Total dos Fatores (PTF) mensura o crescimento dos produtos, além do crescimento dos insumos. Esse indicador está associado a fatores como qualidade do produto, melhoria do capital humano, tecnologia em todos os elos etc. Na cadeia da soja, da canola e do girassol foi aferido valor positivo para este indicador, no entanto, os sistemas apresentaram valores pouco relevantes.

O objetivo dos indicadores de proteção é mostrar o grau de proteção da produção interna sobre estrangeira. Para fazer isso ele tem dois coeficientes, a proteção nominal (CPN) e da proteção efetiva (CPE). O primeiro indica como a fixação de preços incentiva ou desestimula o produtor, e o segundo mensura o grau de transferência de produtos e insumos derivados de política comercial e de taxa de câmbio.

O coeficiente de proteção nominal do produto (CPNP) e o coeficiente de proteção nominal dos insumos (CPNI) mostrou diferença pouco significativa nos três sistemas analisados, 0,89 e 1,05 soja, 0,90 e 1,05 canola e 0,90 e 1,05 girassol respectivamente. Uma vez que a tecnologia industrial empregada é a mesma nos três processos e os valores dos óleos de canola e girassol são superiores ao de soja, é possível entender estes resultados. O CPN apresentado indica que os preços privados são inferiores aos preços internacionais, logo, os produtores estariam sofrendo penalização recebendo preços abaixo daqueles considerados níveis de preço de eficiência.

Com relação ao CPE, 0,81 para a soja, 0,80 para canola e 0,77 para o girassol demonstra que as políticas governamentais no Brasil geram divergências entre o valor adicionado nos sistemas produtivos e o valor que poderia ser obtido na ausência destas. No caso deste indicador, a diferença entre as cadeias não apresentou relevância.

O coeficiente de lucratividade (CL) 0,55 para a soja, 0,67 para a canola e 0,59 para o girassol apresenta os efeitos de todas as políticas na rentabilidade das cadeias. Tais valores demonstram que a cadeia está liquidamente taxada. Um valor maior que uma unidade ( $>1$ ), indicaria que a cadeia está sendo subsidiada (LOPES *et al.*, 2012). Entretanto, neste caso, verifica-se o oposto, isto é, as cadeias estão sofrendo com as taxações impostas pelo governo.

A vulnerabilidade das cadeias políticas (VCP) mede o acréscimo da rentabilidade das cadeias como proporção da rentabilidade social (LOPES *et al.*, 2012). Os valores

apresentados na tabela demonstram que a cadeia da soja é mais vulnerável às políticas públicas. Isso ocorre devido à maior tecnologia (insumos e maquinário) empregada neste sistema, o qual é penalizado com altos impostos no mercado interno. É possível verificar o valor usado em insumos pelas três cadeias na tabela 16.

A produção de outras oleaginosas, como canola e girassol, ainda não foi estabelecido numa escala suficientemente grande (PADULA *et al.*, 2012). É possível ver a existência de barreiras à expansão da produção de combustível à base de produtos agrícolas, visto o contraditório sistema de políticas no País.

Ao analisar economicamente recursos produtivos, preços pagos e recebidos, bem como outros resultados das três cadeias agroindustriais, evidenciaram-se medidas de rendimentos físicos e de capitais empregados que comprovam a preferência pela soja, em detrimento de girassol e canola. Vale dizer que estes indicadores obtidos revelam as políticas (tecnológicas, tributárias, ambientais, de preços, de concorrência, de comercialização, de capacitação etc.).

Ademais, o fato da análise das três cadeias ter sido realizada simultaneamente em um mesmo local, com o mesmo método de coleta e análise e os mesmos rigores estatísticos é permitido interpretar as eventuais diferenças entre as três cadeias e afirmar que a soja destaca-se por apresentar competitividade (R\$ 2.427,70) superior à canola (R\$ 1.962,19) e ao girassol (R\$ 1.384,31), bem como eficiência econômica (R\$ 4.392,68 soja, 2.929,82 canola e 2.360,06 girassol). Além disso, a soja possui produtividade de 2,6t/ha, enquanto canola e girassol apresentam 1,5 t/ha e 1,4 t/ha, respectivamente. Giza-se que, existem outros aspectos que também podem contribuir para esta situação, entretanto, não foram objeto de estudo nesta dissertação.

## 5 CONCLUSÃO

As vantagens e benefícios gerados pela produção de biodiesel e a diversificação de matéria-prima, tais como ganhos socioeconômicos e desenvolvimento regional, acarretam em geração de emprego e renda no setor agrícola, bem como benefícios ambientais. Assim, este estudo foi motivado pelo interesse em verificar os motivos da predominância da soja como matéria-prima para a produção de biodiesel no País. A partir da diversificação da matriz energética no Estado do Rio Grande do Sul realizou-se uma avaliação econômica, em termos de competitividade e eficiência, bem como do impacto das políticas públicas para a produção de biodiesel pelas cadeias da soja, canola e girassol.

Nesse contexto, se utilizou a matriz de análise política (MAP) para atingir o objetivo principal deste estudo, o qual consiste em avaliar a competitividade, eficiência econômica e efeitos de políticas na produção de biodiesel pelas cadeias produtivas de soja, canola e girassol no Rio Grande do Sul. Tal objetivo foi atingido, de acordo com os indicadores da MAP, foi possível construir um retrato dessas cadeias e, respectivos, resultados. O método da MAP, além de avaliar a competitividade do sistema produtivo, destaca-se pela análise da vantagem comparativa, no sentido que comparam, de forma clara, os preços domésticos com os internacionais.

No que tange a cadeia da soja, da canola e do girassol, é possível afirmar que os três sistemas produtivos são competitivos e eficientes, uma vez que apresentam lucratividade positiva, tanto privada quanto social. O lucro privado para a cadeia da soja alcança um resultado 43% e 19% maior em relação à cadeia do girassol e da canola, respectivamente. Dessa forma, a produção de biodiesel predominantemente a partir de soja pode estar relacionada com o desempenho superior desta cadeia em termos de competitividade e eficiência econômica.

Além disso, a cadeia da soja adota tecnologia melhorada remunerando os insumos em 60% e 57% superiores a canola e o girassol, respectivamente. Bem como, remunera os fatores de produção em 18% acima que a cadeia da canola e girassol. Outra informação relevante é a baixa produtividade destas oleaginosas, 1,5 t/ha de canola e 1,4 t/ha de girassol, quando comparadas à soja, 2,6 t/ha.

Embora ocorra uma política governamental intervencionista para a produção de matérias-primas para o biodiesel, os indicadores das três cadeias estudadas revelam desproteção a elas. As cadeias ainda sofrem com políticas governamentais desfavoráveis,

identificadas a partir da diferença entre os valores nos mercados interno e internacional. O desempenho da agroindústria, na rentabilidade e competitividade, sofre os efeitos dos juros, impostos e encargos. A distância entre o lucro que se obteria na ausência das políticas causadoras de distorções e o lucro privado foi de R\$ 1.964,99 para a soja, R\$ 967,63 para a canola e R\$ 975,75 para o girassol, por tonelada.

A cadeia da soja, em virtude do maior nível tecnológico, destaca-se como a mais competitiva e eficiente. Contudo, essa tecnologia é altamente taxada pelo governo, uma vez que a cadeia da soja é a que apresenta maior divergência entre valores privados e sociais. Enfatiza-se que existe pressão das distorções de política na utilização de insumos e fatores domésticos.

Ademais, o segmento agrícola da canola e o girassol tem o pagamento controlado pelo governo, tornando pouco atrativa a produção destas oleaginosas, dado que o valor do óleo proveniente não é repassado ao produtor. Este fator se constitui no principal entrave de desenvolvimento destas cadeias, impedindo o avanço de muitas inovações na produção e comercialização de biodiesel. Ademais, limita entrada de novos investimentos na atividade econômica e a viabilidade dos negócios.

Esta condição também afeta as práticas de rotação de culturas e, com isso, impede o melhor uso do solo e a eficiência econômica no emprego da estrutura de máquinas e equipamentos disponíveis nas regiões produtoras do Estado. No Rio Grande do Sul e certamente em outras regiões brasileiras e até mesmo do MERCOSUL, a terra torna-se ociosa, sendo usada basicamente para as culturas de verão (soja e milho). O alto preço da terra determina a necessidade de maior uso deste capital via, por exemplo, o uso de culturas de inverno (canola) ou de primavera (girassol).

Atentando aos resultados superiores da cadeia da soja, é possível explicar a escolha desta oleaginosa como matéria-prima para o biodiesel, apesar de apresentar teor de óleo inferior (18%) quando comparada à canola e ao girassol (37% e 39%, respectivamente). Contudo, mesmo com todas as vantagens apresentadas por esta cadeia, a indústria de biodiesel não pode limitar-se a uma única matéria-prima. O Brasil, assim como o Rio Grande do Sul, é um potencial produtor de oleaginosas, possuindo a capacidade de satisfazer a demanda de combustíveis renováveis a partir da produção de biodiesel com muitos tipos diferentes oleaginosas.

A mudança no sistema de pagamentos ao produtor, ou seja, uma reformulação nas políticas governamentais poderia elevar a produtividade da canola e girassol e proporcionar um

melhor uso da terra, com o emprego de rotação de culturas. O pagamento ao produtor pelo critério de quantidade de óleo gerado por hectare, ao invés de pelo volume de grãos contribuiria com a expansão de culturas alternativas à soja para a produção de biodiesel. Além disso, a adoção da transferência de tecnologia com vistas à diversificação de matérias-primas para a produção de biodiesel colaboraria para o aumento da produtividade destas oleaginosas.

Cabe destacar, como limitação deste trabalho, a falta de detalhamento dos preços internacionais, uma vez que foram utilizados dados secundários. Além de não abranger a cadeia do biodiesel em sua totalidade, posto que os valores apresentados remetam à indústria de óleos vegetais brutos. Aconselha-se que novos estudos verifiquem os custos, receitas e lucros da produção de biodiesel, de forma que contemple os efeitos das políticas também nesta indústria. Isto posto, uma análise mais ampla da cadeia do biodiesel poderá ser realizada em busca de mudanças positivas para os biocombustíveis no País.

Em suma, esta pesquisa propiciou um aprofundamento da análise de competitividade e eficiência, pois concretizou a comparação de três diferentes matérias-primas para a produção de biodiesel complementando a análise por meio do método MAP. Além disso, apresentou-se as incidências tributárias e sociais sobre as cadeias da soja, canola e girassol.

## REFERÊNCIAS

- ARANSIOLA, E. F.; OJUMU, T. V.; OYEKOLA, O. O.; MADZIMBAMUTO, T. F.; IKHU-OMOREGBE, D. I. O. A review of current technology for biodieselproduction: State of the art. **Biomass and Bionergy**, 61, p. 276-297, 2014.
- ARAÚJO, M. J. **Fundamentos do Agronegócio**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, p.192, 2005.
- BARNEY, J. Firms Resources and Sustained Competitive Advantage. **Journal of Management**. v.17, n.1, p. 99-120, 1991.
- BERGMANN, J. C.; TUPINAMBÃ, D. D.; COSTA, O. Y. A.; ALMEIDA, J. R. M.; BARRETO, C. C.; QUIRINO, B. F. Biodiesel production in Brazil and alternative biomass feedstock. *Renewable and Sustainable*. **Energy Reviews**, 21, p. 411-420, 2013.
- BRASIL. Lei nº 5. 172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o sistema tributário nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis à união, estados e municípios. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 out. 1966. Seção 1, p.1245. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/CodTributNaci/ctn.htm>>. Acesso em: 15 jun. 2013.
- BRASIL. Decreto 5.297, de 6 de dezembro de 2004. Dispõe sobre os coeficientes de redução das alíquotas da Contribuição para o PIS/PASEP e da COFINS incidentes na produção e na comercialização de biodiesel, sobre os termos e as condições para a utilização das alíquotas diferenciadas, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília 06 de dezembro de 2004. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/Legislacao/Decretos/2004/dec5297.htm>> Acesso em 18 de maio de 2014.
- CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; SILVA, J. F. V. **Complexo agroindustrial de biodiesel no Brasil: Competitividade das cadeias produtivas de matérias-primas**. Brasília-DF: Embrapa Agroenergia, 2010.
- CASTRO, A. M. G.; LIMA, S. M. V.; CRISTO, C. M. P. N. Cadeia Produtiva: Marco Conceitual para Apoiar a Prospecção Tecnológica. In: Simpósio de Gestão da inovação Tecnológica. **Anais...** Salvador, 2002.
- CÉSAR, A. S.; BATALHA, M. O. Biodiesel production from castor oil in Brazil: A difficult reality. **Energy Policy**, v. 38, 2010, p. 4031- 4039, 2010.
- EBB - **European Biodiesel Board**. Disponível em: <http://www.ebb-eu.org>. Acesso em: 07 de abril de 2014.
- FARINA, E. M. M. Q. Competitividade e coordenação de sistemas agroindustriais: um ensaio conceitual. **Revista Gestão e Produção**, v. 6, n. 3, p. 147-161, 1999.
- FERRAZ, J. C.; KUPFER, D.; HAGUENAUER, L. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria brasileira**. Rio de Janeiro: Campus, 1996.
- FORD, J. R. D.; WHITE, T. K. Domestic resource costs and development policy: the case of Guyana's milk supply sector. **Agricultural Systems**, v. 15, p. 57 – 77, 1984.

HARRISSON, W.; KENNEDY, P.A neoclassical economic and strategic management approach to evaluating global agribusiness competitiveness. **Competitiveness Review**, v.7,n.1, p. 14-25, 1997.

GIULIANI, T. Estratégias de diversificação de matérias-primas no contexto do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) (Palestra). In: Simpósio de Destoxificação e Aproveitamento de Tortas de Pinhão-manso e Mamona (SiDAT). Embrapa Agroenergia, 2012.

KENNEDY, P.L.; HARRISON, R.W.; PIEDRA, M.A. Analyzing Agribusiness competitiveness: Case of the United States Sugar Industry. **International Food and Agribusiness Management Review**, v.1, n. 2, p. 245-257, Jai Press Inc., 1998.

KNOTHE, G.; KRAHL, J.; GERPEN, J. V.; RAMOS, L. P. **Manual de biodiesel**. São Paulo: Edgard Blucher, 2006. 333p.

KYDD, J.; PEARCE, R.; STOCKBRIDGE, M. The economic analysis of commodity systems: extending the policy analysis matrix to account for environmental effects and transaction costs. **Agricultural Systems**, v.55, n. 2, p. 323-345.1997.

KUPFER, D. Padrões de concorrência e competitividade. Rio de Janeiro: UFRJ/IEI, 1991. p. 1-16.

LATRUFFE, L. Competitiveness, productivity and efficiency in the agricultural and agri-Food Sectors. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, n.30, OECD Publishing. 2010, 63 p.

LAZZAROTTO, J. J.; HIRAKURI, M. H. Evolução e perspectivas de desempenho econômico associadas com a produção de soja nos contextos mundial brasileiro. Londrina: Embrapa Soja, p. 46, 2010. (Embrapa Soja. Documentos, 319).

LOPES, M. de R.; BELARMINO, L. C.; OLIVEIRA, A. J.; LIMA FILHO, J. R.; TALAMINI, J. D. D.; MARTINS, F. M. **Matriz de Análise de Política**. Metodologia e análise. Brasília-DF, Embrapa, 2012. 227 p.

LOVE, P.; LATTIMORE, R. **International Trade: Free, Fair and Open**, Paris: OECD, 2009. 197 p.

MAPA – Ministério da Agricultura, pecuária e abastecimento. Benefícios Ambientais da Produção e do Uso do Biodiesel – 1ª Edição. Relatório apresentado à Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Oleaginosas e Biodiesel em outubro de 2013. Brasília, 2013.

MDA. Ministério de Desenvolvimento Agrário. **O Selo do Combustível Social**. 2012. Disponível em [www.mda.gov.br/portal/saf/programas/biodiesel/2286313](http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/biodiesel/2286313). Acesso em 24 de abril de 2014.

MILAZZO, M. F.; SPINA, F.; PRIMERANO, P.; BART, J. C. J. Soy biodiesel pathways: Global prospects. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, 26, p. 579-624, 2013.

MME/Ministério das Minas e Energias. **Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB)**. 2004. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel>> Acesso em: 01 de maio de 2014.

MONKE, E. A.; PEARSON, S. R. **The Policy Analysis Matrix for Agricultural Development**. Ithaca and London: Cornell University Press, 1989. 279 p.

OECD-FAO/Food and Agriculture Organization of the United Nations. OECD-FAO, **Agricultural Outlook 2013-2023**. OECD Publishing, 2014.

PADILHA, A. C. M.; GOLLO, S. S.; SILVA, M. N. **Estudos da Cadeia produtiva do Biodiesel**. Jaguarão, RS: Unipampa, 2012.

PADULA, A. D.; SANTOS, O. I. B.; RATHMANN, R.; DEWES, H.; RODRIGUES, F. C.; BORBA, R. O.; STEINHORST, G. P. Usage competition between oilseeds and biofuels: impact assessment on the Brazilian food production. In: **Proceedings of the 17<sup>th</sup> Annual World Forum and Symposium of the International Food and Agribusiness Management Association -IFAMA**. Parma, Italy, 2007.

PADULA, A. D.; SANTOS, M. S.; FERREIRA, L.; BORENSTEIN, D. The emergence of the biodiesel industry in Brazil: Current figures and future prospects. **Energy Policy**, v.44, p. 395-405, 2012.

PORTER, M.E. **Competitive advantage**. New York: Free Press 1985, 557 p.

PORTER, M.E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993, 897 p.

RATHMANN, R.; SZKLO, A.; SCHAEFFER, R. Land use competition for production of food and liquid biofuels: An analysis of the arguments in the current debate. **Renewable Energy**, v.35, p. 14–22, 2010.

REGAZZINI, L. C.; BACHA, C. J. C. A Tributação no Setor Sucroenergético do Estado de São Paulo: anos de 2000 e 2008. **RESR**, Piracicaba-SP, v. 50, n. 4, p. 801-818, 2012.

RODRIGUES, R. A. Biodiesel no Brasil: diversificação energética e inclusão social com sustentabilidade. **O Futuro da Indústria: Biodiesel** (Coletânea de Artigos). Série Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, v.14. p.15-26. 2006.

SANTOS, M. S. **O quadro institucional do biodiesel e suas implicações nas cadeias de suprimento**: um estudo de casos múltiplos no Estado do Rio Grande do Sul. 2009. 151f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

SOARES, N. S.; SILVA, M. L.; REZENDE, J. L. P.; JACOVINE, L. A. G.; VALVERDE, S. R. Competitividade da produção de celulose em diferentes estados do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 2, p. 297-305, 2013

SOUZA, A. R. L. **Competitividade da cadeia produtiva de arroz beneficiado do Rio Grande do Sul e do Uruguai**: um estudo utilizando a matriz de análise de políticas (MAP). 2014, 202f. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Agronegócios, Universidade Federal do Rio Grande do Sul Porto Alegre, 2014.

STATTMAN, S. L.; HOSPES, O.; MOL, A. P. J. Governing biofuels in Brazil: a comparison of ethanol and biodiesel policies. **Energy Policy**. v. 61, p. 22–30, 2013.

TORRES, D. P. A.; LIMA FILHO, J. R.; BELARMINO, L. C. **Competitividade de cadeias agroindustriais brasileiras**. Brasília-DF, Embrapa, 2013.191 p.

USDA, United States Department of Agriculture, 2012a. **USDA Agricultural Projections to 2021**. p.102. Washington, 2012.

USDA/ Economic Research Service, 2012b. **Soybeans & OilCrops**. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov> > Acesso em: 19 de maio de 2014.

USDA/ Economic Research Service, 2014a. **Soybeans to dominate the growth in 2014/15 global oilseed production**. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov> > Acesso em: 19 de maio de 2014.

USDA/ Economic Research Service, 2014b. **Soybeans and soybean products projected to lead growth in global bulk agricultural commodity trade**. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov> > Acesso em: 19 de maio de 2014.

VERNETTI, F. de J.; VERNETTI JUNIOR, F. de J.; AZAMBUJA, I. H. V. A Legendária história da soja. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 86. 2014.

WEISS, E. A. **Oilseed Crops**. 2<sup>a</sup> ed. Berlim: Blackwell Science, 2000.273 p.

ZONIN, J. V. **Potenciais e limitações da indústria de biodiesel no Brasil**: um estudo de caso. 2008. 276f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós-Graduação em Administração, UNISINOS, São Leopoldo, 2008.