



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROENERGIA

LARA CAMILLA ALVES SANTOS

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DE CUSTO LOGÍSTICO NA PRODUÇÃO
DE BIODIESEL DE SOJA NO TOCANTINS

PALMAS-TO,

2018

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DE CUSTO LOGÍSTICO NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL DE SOJA NO TOCANTINS

Dissertação apresentada a Coordenação do Programa de Pós-graduação em Agroenergia da Universidade Federal do Tocantins, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Agroenergia. (Linha de pesquisa: Aspectos socioeconômicos de sistemas de Agroenergia).

Orientador: Dr. Joel Carlos Zukowski Junior

Co-orientador: Dr. Juan Carlos Valdés Serra

PALMAS-TO,

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S237a SANTOS, LARA CAMILLA ALVES .
ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DE CUSTO LOGÍSTICO NA PRODUÇÃO
DE BIODIESEL DE SOJA NO TOCANTINS. / LARA CAMILLA ALVES
SANTOS. – Palmas, TO, 2018.

72 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins
– Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em
Agroenergia, 2018.

Orientador: Joel Carlos Zukowski Junior

Coorientador: Juan Carlos Valdés Serra

1. Biodiesel de soja. 2. Transporte do óleo de soja. 3. Viabilidade da
produção de biodiesel de soja. 4. Composição logística. I. Título

CDD 333.7

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer
forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.
A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184
do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALMAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROENERGIA


FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DE CUSTO DO CULTIVO DA SOJA
PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL NO TOCANTINS

ALUNO: Lara Camilla Alves Santos

COMISSÃO EXAMINADORA

Presidente:



Prof. Dr. Joel Carlos Zukowski Júnior (UFT)

Examinadores:



Prof. Dr. Juan Carlos Valdes Serra (UFT)




Prof. Dr. Yolanda Vieira de Abreu (UFT)



Prof. Dr. Flávio Augusto da Mota (UFT)

Data da Defesa: 10/10/2018

As sugestões da Comissão Examinadora e as Normas PGA para o formato da
Dissertação foram contempladas:



Prof. Dr. Joel Carlos Zukowski Júnior (UFT)

DEDICATÓRIA

À minha família, amigos, professores e família de serviço, que me apoiaram incondicionalmente, principalmente nos meus momentos de incertezas, acreditando em mim. Cada um de vocês é peça fundamental nas minhas conquistas.

Sem vocês, essa caminhada não teria sentido e nenhuma conquista valeria à pena.

AGRADECIMENTO

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, nosso Pai e com certeza, o instrutor de toda a minha vida e meu progresso. A ele eu louvo todas as minhas conquistas e tormentas, pois cada momento é uma aprendizagem para eu ser uma pessoa melhor na vida de alguém.

Agradeço aos meus orientadores Prof. Dr. Joel Carlos Zukowski Junior e Prof. Dr. Juan Carlos Valdés Serra, pela sua eterna paciência, compreensão e seus ensinamentos tão valiosos. E por todas as suas mensagens diárias, me trazendo um pouquinho da palavra de nosso Pai.

Agradeço à minha mãe Marli Alves, por ter colocado minha educação acima de qualquer obstáculo que surgiu. Agradeço pela sua paciência, sabedoria, pelo seu colo, por secar cada lágrima nos meus dias de cansaço e por nunca ter me deixado desistir.

Agradeço a todos da minha família, pelo apoio, por torcerem tanto por mim, por estarem sempre do meu lado, me dando segurança e esperança de um dia melhor. Agradeço em especial às minhas tias Marlene e Raimunda, por serem meus “paimãe”, aos meus irmãos Geraldo e Laisy e às minhas primas, Louise, Lorena e Gisleângela, por terem mais amor que qualquer definição pode trazer.

Agradeço ao Rangel (*in memoriam*), à Suely e ao Joaquim, por serem minha maior definição de família e de apoio. Por terem me dado um lar com tanto amor, por terem me dado as mãos para passarmos tantos obstáculos juntos.

Agradeço à minha equipe da Escola Beira Rio, em especial à Ozenilde e à Daniella, pela compreensão com a minha ausência em alguns momentos, pelo apoio e pela paciência nos meus dias de desespero pré dissertação.

Agradeço aos meus amigos, ao meu cunhado e compadre Wallas, por tantos conselhos e caronas. Agradeço ao Dawyson e Raiana, meu trio do resto da vida. Sem vocês, não teria conseguido chegar tão longe. Tenho orgulho de tudo o que nos tornamos.

Agradeço a todos do mestrado em Agroenergia, aos professores Doutores Yolanda Vieira de Abreu e Flávio Augusto da Mota Pacheco, que concederam um tempo a mais, para me ensinar e corrigir minhas falhas.

Agradeço a todos que de alguma forma estiveram presentes na minha vida no decorrer deste tempo de mestrado. São muitos e com certeza, não teriam pessoas melhores para trilhar este caminho comigo.

RESUMO

SANTOS, L. C. A. Análise da composição de custo logístico na produção de biodiesel de soja no Tocantins. 2018. 70f. Dissertação (Mestrado em Agroenergia) – Programa de Pós-Graduação em Agroenergia, Universidade Federal do Tocantins, Palmas.

A energia é o principal recurso para o desenvolvimento de uma sociedade, sendo alvo constante da busca por economia dos custos de sua produção, minimizando os impactos ambientais. Assim, surge a necessidade constante da utilização de fontes renováveis na produção dessa energia, melhorando as práticas de produção. Dentre estas, a produção de biodiesel passou a ser o elemento chave para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Tal modificação na produção de energia exige as habilidades e conexões logísticas, indicando quando, como e onde são mais viáveis a produção, o transporte e a utilização da matéria prima para produção de uma energia limpa e renovável. Esta pesquisa teve como objetivos, encontrar as principais variáveis que compõem o custo do sistema logístico na produção de soja, matéria prima principal do biodiesel no estado do Tocantins, quantificá-las e analisa-las. Trata-se de uma pesquisa documental, com objetivo de ampliar os conhecimentos e contextualizá-los com a realidade encontrada no Tocantins, utilizando dados obtidos através de documentos cedidos pela CONAB e pesquisas em artigos publicados, principalmente. A estimativa de produção de soja, as variáveis envolvidas na produção e seus custos, apresentados nos resultados, apontam a necessidade de realizar uma avaliação econômica da produção de biodiesel a partir da preparação da lavoura de soja, até a produção do óleo obtido pelo esmagamento destes grãos.

Palavras-chave: Biodiesel de soja. Transporte do óleo de soja. Viabilidade da produção de biodiesel de soja. Composição logística. Custos de produção de soja.

ABSTRACT

SANTOS, L. C. A. Analysis of the composition of logistic cost in soybean biodiesel production in Tocantins. 2018. 70 f. Dissertação (Mestrado em Agroenergia) – Programa de Pós-Graduação em Agroenergia, Universidade Federal do Tocantins, Palmas.

Energy is the main resource for the development of a society, being a constant target of the search for economy of the costs of its production, minimizing the environmental impacts. Thus, there is a constant need to use renewable sources in the production of this energy, improving production practices. Among these, biodiesel production has become the key element for the sustainable development of society. Such a change in energy production requires the skills and logistic connections, indicating when, how and where are the most feasible the production, transportation and use of the raw material for the production of clean and renewable energy. This research aimed to find the main variables that make up the cost of the logistic system in soybean production, the main raw material for biodiesel in the state of Tocantins, to quantify and analyze them. It is a documentary research, aiming to expand knowledge and contextualize them with the reality found in Tocantins, using data obtained through documents provided by CONAB and research on published articles, mainly. The estimation of soybean production, the variables involved in production and its costs, presented in the results, point out the need to carry out an economic evaluation of the production of biodiesel from the preparation of the soybean crop until the production of the oil obtained by the crushing of these grains.

Key words: Soybean biodiesel. Transportation of soybean oil. Viability of soybean biodiesel production. Logistic composition. Cost of soy production.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Representações das variáveis e seus custos

Tabela 2 – Estimativa de produção de soja x produção efetiva de soja

Tabela 3 – Cenário de transporte de uma tonelada de soja para portos brasileiros

Tabela 4 – Custos das variáveis para o transporte de 450 toneladas de soja, de Guaraí-TO para o Porto de Santos-SP

Tabela 5 – Custos das variáveis para o transporte de 450 toneladas de soja, de Palmas-TO para o Porto de Santos-SP

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Oferta de energia, por fonte (%)

Figura 2 – Comportamento do preço do barril de petróleo dos tipos Brent e WTI (2011 - 2017)

Figura 3 – Consumo de petróleo no mundo

Figura 4 – Competição modal no transporte de carga segundo a distância percorrida e peso de carga

Figura 5 – Principais entraves do transporte ferroviário

LISTA DE NOMENCLATURAS

PNA – Plano Nacional de Agroenergia
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Tep – Toneladas de Petróleo
WTI - West Texas Intermediate
ONU - Organizações das Nações Unidas
CL – Custeio da Lavoura
DA – Despesas Acumulativas
DF – Despesas Financeiras
De – Depreciações
CF – Custos Fixos
RF – Renda de Fatores
Tr – Tratamento
Ar – Armazenamento
TG – Transporte do Grão
EO – Extração do Óleo
TO – Transporte do Óleo
SS – Sacas de Soja
TS – Toneladas de Soja

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	OBJETIVOS.....	13
1.1.1	Objetivo Geral	13
1.1.2	Objetivos Específicos	13
2	ASPECTOS TEÓRICOS	15
2.1	AGROENERGIA	15
2.1.1	Energia no mundo.....	15
2.1.2	Vantagens e desvantagens das fontes de energia	16
2.1.3	As fontes energéticas: questões ambientais e sociais	17
2.1.4	Uso dos recursos energéticos	19
2.2	LOGÍSTICA.....	21
2.2.1	Modais de transporte.....	22
2.2.2	Transporte Rodoviário	23
2.2.3	Transporte Ferroviário	24
2.2.4	Transporte Aquaviário	26
3	MATERIAIS E MÉTODOS	30
3.1	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	30
3.2	LEVANTAMENTO DE DADOS	31
3.3	ANÁLISE DOS DADOS.....	32
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	34
4.1	MATÉRIA PRIMA	34
4.1.1	A soja	34
4.2	BIODIESEL DE SOJA	36
4.3	VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NO CUSTO LOGÍSTICO	37
4.4	CADEIA LOGÍSTICA	41
5	CONCLUSÃO.....	47
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
	ANEXOS.....	57

1 INTRODUÇÃO

A cada dia a humanidade tem convivido mais com a falta de oportunidades e recursos no campo e com consumismo exagerado promovido pela mídia, fatores que estimulam a população rural migrar para as cidades em busca de novos ciclos de vida, visto que o espaço limitado ou a tecnologia reduzida são alguns dos elementos que afetam a evolução do homem. Outras condições que estimulam o chamado êxodo rural é a busca por saneamento básico, acesso à energia elétrica de qualidade, formação básica e profissional e atendimento médico hospitalar, como defende Oliveira (2017).

Simultaneamente ao êxodo rural, tem-se a crescente demanda por energia proveniente de combustíveis fósseis, não renováveis e com altas taxas de poluentes. De acordo com o Plano Nacional de Agroenergia (PNA), elaborado pela Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária (EMBRAPA), a demanda de energia no mundo sinaliza um aumento de 1,7% ao ano, até o ano de 2030, quando o consumo chegará à 15,3 bilhões toneladas equivalente de petróleo (tep). Neste sentido, a matriz energética precisa ser modificada, caso contrário, os combustíveis fósseis não serão suficientes, visto que não são renováveis. Assim, a busca pela substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis e mais baratas é tema de pesquisas e discussões, incluindo a agricultura como fator relevante na produção de energia (EMBRAPA, 2006).

O Brasil tem qualificação para liderar o mercado de agricultura para energia, visto que tem a possibilidade de dedicação de novas terras a este fim, sem a redução da área utilizada na para a produção de alimentos e com impactos ambientais aceitáveis, como afirma o PNA (EMBRAPA, 2006).

Nesta perspectiva, Berni e Guerra (2010, p. 51), descrevem que:

As Diretrizes de Política de Agroenergia (2006-2011) tem como pano de fundo a análise da realidade e das perspectivas da matriz energética mundial. Estabelece um direcionamento nas políticas e ações públicas de Ministérios diretamente envolvidos no aproveitamento de oportunidades e do potencial da agroenergia brasileira, sob parâmetros de competitividade, sustentabilidade e equidade social e regional.

A Matriz Energética Nacional é caracterizada, principalmente, pela participação da hidroeletricidade e da biomassa. A cana-de-açúcar, a soja, o dendê, o algodão, a palma e o milho, são os produtos agrícolas mais utilizados para produção de bioenergia, cada um com seu teor de óleo e conseqüentemente, um mais viável e proveitoso que o outro (SANTOS, SOUZA e DIAS, 2013).

A biomassa apresenta vantagens na produção de energia, como por exemplo, o baixo custo, ser renovável, permitir o reaproveitamento de resíduos e ser menos poluente que os

combustíveis fósseis. Entretanto, para a utilização da biomassa, como fonte de energia renovável, é necessária a área destinada à sua agricultura, alguns tipos de biomassa exigem maiores áreas, devido sua produtividade e rendimento. Neste sentido a produção da biomassa e a sua utilização, geralmente, não ocorrem no mesmo lugar, ou seja, poucas indústrias têm a sua matéria-prima à curto alcance. A fim de facilitar o acesso da indústria à sua matéria-prima, a logística torna-se relevante, tanto para a locomoção da matéria-prima do produtor rural à indústria, quanto para o planejamento do fornecimento da produção desta indústria (CAMARGO et. al, 2017).

Uma indústria precisa planejar, implementar e controlar eficientemente o fluxo e a armazenagem de produtos, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, atendendo aos requisitos do consumidor, tais operações antigamente eram consideradas apenas como atividades de apoio, ou seja, não haviam implicações estratégicas e não agregavam valores aos produtos. Porém a Logística moderna foi incluída no setor de operações das indústrias, pois envolve variáveis capazes de definir o sucesso ou não de um lote de produtos (SANTOS, et. al, 2012).

Neste sentido, o desenvolvimento deste trabalho foi motivado por dois fatores:

- A relevância da substituição dos combustíveis fósseis pelos combustíveis renováveis, levando em consideração a utilização da biomassa, visto que o Brasil pode liderar o mercado de produção desta matéria-prima;
- O investimento com a parte logística do processo de obtenção do biodiesel.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar a composição logística do óleo de soja para a Agroenergia no Estado do Tocantins, como ferramenta na tomada de decisão.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Encontrar as variáveis relevantes para a composição logística da produção do óleo de soja no Estado do Tocantins;
- Quantificar as variáveis encontradas;

- Analisar cenários para distribuição da soja produzida no Tocantins.

2 ASPECTOS TEÓRICOS

2.1 AGROENERGIA

2.1.1 Energia no mundo

Energia, ar e água são fatores essenciais à vida humana, inicialmente com seu custo quase zero, sendo utilizada para tarefas domésticas. Aos poucos, a demanda por energia foi aumentando, fato que gerou a necessidade da utilização de outras fontes energéticas, passando do uso da lenha para o uso da força dos ventos e da água, o que ainda era insuficiente para a demanda de energia. Neste sentido outras fontes foram surgindo, tais como o carvão, petróleo e gás, caracterizadas por serem fontes esgotáveis e poluentes (GOLDEMBERG & LUCON, 2007).

Em relação à demanda por energia, o Ministério de Minas e Energia publicou em 2017 a Nota Técnica da Projeção da Demanda de Energia Elétrica para os próximos 10 anos (2017-2026), a qual destaca que em 2016, o consumo de energia elétrica no Brasil foi de 459.515 GWh, enquanto que a projeção para o ano de 2026 é um consumo de 653.935 GWh, gerando uma variação de 3,6% ao ano, entre 2016 e 2026. Esses números, afirmam que em 2016 o consumo foi de aproximadamente 160 kwh/mês e a projeção para o ano de 2026 é um consumo de 182 kwh/mês para cada consumidor residencial (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2017a). Como é notório, o aumento no consumo de energia acarreta aumento da produção de energia, ou seja, se torna necessário maior quantidade de matéria prima para essa produção, buscando modificação de fontes esgotáveis para fontes renováveis e limpas.

Neste sentido é relevante destacar as três principais preocupações mundiais, citadas por Vichi e Mansor (2009): o meio ambiente, a energia e a economia mundial. Tais preocupações estão interligadas em consequência de o aumento da demanda por energia ocasionar a crescente evolução dos preços de produção e venda desta. A energia está relacionada com o meio ambiente pelo fato de que a maior parte dos combustíveis utilizados serem não-renováveis e emissores de gases que causam o efeito estufa.

Por este ângulo, a busca por novas fontes de energia, que sejam limpas e renováveis, é justificada pelo crescimento na demanda energética, visto que o uso da energia gerada por petróleo, gás e carvão, chamada de energia fóssil, tem um prazo para esgotamento. Estima-se que estas fontes vão extinguir-se nos próximos 40 anos. Em razão do atual padrão de consumo energético, é colocado em discussão a crescente preocupação com o meio ambiente e com as mudanças climáticas, fatores que incentivam novas fontes de energia em vários países (CASTELLANELLI, 2008).

Desde o ano de 2011, Farias e Sellitto (2011), defendem que a composição da matriz energética no futuro dependeria de muitos fatores, mesmo havendo grande diversificação de fontes de geração de energia, buscando a não dependência de um único recurso energético. Destacavam ainda que a tendência dos anos seguintes seria a conciliação dos interesses comerciais e o respeito com meio ambiente, dessa forma seria obrigatório a geração de novos empreendimentos que operassem de forma transparente e eficientes. Reforçando que desde anos atrás é inevitável a busca por um cenário de energia sustentável, de baixo custo e acessível para todos.

Como afirma o comunicado publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2011), em virtude da necessidade de maior produção, a geração de energia possui fontes diversas, tais como: o urânio; petróleo e gás natural; carvão mineral; potencial hídrico; e a biomassa, por exemplo. No entanto cada uma dessas fontes apresenta, além de seus aspectos positivos, problemas sociais ou ambientais relacionados à geração de energia.

2.1.2 Vantagens e desvantagens das fontes de energia

Analisando o urânio como fonte energética, Milanez, et.al. (2006) realizaram uma pesquisa, a fim de conhecer e comparar as vantagens e desvantagens de se implantar usinas nucleares. Durante a pesquisa, os autores realizaram entrevistas entre a população de Campinas-SP e uma visita à usina Angra II, a fim de avaliar a realidade desta usina. A pesquisa aponta que as usinas nucleares têm a principal vantagem de resolver os problemas com lixo, como por exemplo o risco de proliferação de doenças causadas pela falta de coleta adequada. E como desvantagens, os entrevistados apontaram fatores como os resíduos, as radiações, o risco de explosões e a poluição, principalmente.

Quanto ao petróleo, que é a fonte mais utilizada atualmente, tem-se as desvantagens de ser esgotável e de produzir índices elevados de CO₂, por ser não renovável, essa fonte se torna cada vez mais escassa e o custo mais alto para o consumidor. Machado (2013) destaca que a tendência é a substituição do petróleo por outros combustíveis, como por exemplo o gás natural, que é pelo menos 5% mais eficiente que a queima de petróleo e reduz a emissão de CO₂ em torno de 25%.

Outra fonte muito discutida é o carvão mineral, segundo Gavronski (2007), o carvão representa 24,4% da matriz energética mundial, afirmando que na China, a energia produzida a partir do carvão foi responsável pelo crescimento de 9,1% na economia do país. Este mesmo

autor cita que o carvão é o combustível que poderá garantir a viabilidade econômica mundial, desde que se desenvolva como fonte de energia limpa. Porém as questões relacionadas à chuva ácida e as mudanças climáticas globais são classificadas como desvantagens para o uso de carvão como fonte energética.

A energia hidroelétrica, em relação as anteriores, é classificada como vantajosa por não apresentar queima ou combustão e ainda apresenta a vantagem de após a construção de uma usina, esta pode produzir energia constantemente. Porém, como desvantagens, têm-se a necessidade de um grande potencial hidráulico para a construção de usinas hidroelétricas, o alagamento de áreas formadas pela barragem, causando a expulsão da população e a imersão de florestas e cidades, e ainda o problema com assoreamento, mesmo que este seja a um grande espaço de tempo após a construção da usina (GAVRONSKI, 2007).

Quanto a utilização da biomassa como fonte de produção de energia, são necessários critérios mais rigorosos, já que a utilização do solo continuamente afeta a fertilidade deste e os recursos hídricos também poderão ser afetados pela captação de água para a produção agrícola da biomassa. Além de apresentar a desvantagem de emitir CO₂, causando problemas ambientais. Porém apresenta vantagens significantes em relação ao combustível fóssil, já que o CO₂ emitido é bem consumido pela cultura durante o crescimento vegetal, logo é considerado que o balanço de CO₂ é neutro na utilização de biomassa para produzir energia. Mesmo apresentando custos mais elevados se comparado com a produção de energia a partir do petróleo, a energia produzida por biomassa impulsiona grande desenvolvimento regional. Quanto a vantagem mais relevante, a biomassa é uma fonte renovável, livre de enxofre em sua produção e o Brasil apresenta área suficiente para sua produção sem haver competição entre a cultura para alimentação humana e a cultura para a produção de energia (GAVRONSKI, 2007).

2.1.3 As fontes energéticas: questões ambientais e sociais

As questões ambientais debatidas em todos os fóruns ou discussões sobre o meio ambiente, resumem-se, principalmente, na emissão de gases causadores do efeito estufa e no aquecimento global. Esta preocupação não é recente, entretanto é uma inquietude ampliada dia após dia, justificada pela crescente demanda por energia, que por sua vez tem como base geradora os combustíveis fósseis que libera gases poluentes na atmosfera.

Neste sentido, desde o ano de 1988 a ONU (Organização das Nações Unidas) sente a necessidade de discutir e tomar providencias, entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento, que minimizasse a emissão desses gases e conseqüentemente os problemas

ambientais mais destacados. Entretanto, somente no ano de 1997, no Japão, foi discutido e criado o Protocolo de Kyoto, que entrou em vigor no ano de 2005 e tem sua validade prorrogada até 2020. Tal documento destaca ações a serem executadas pelos países, com a finalidade de reduzir a quantidade de emissão de gases causadores do efeito estufa, minimizando o aquecimento global (GODOY, 2010 & SALGADO JUNIOR et. al, 2017).

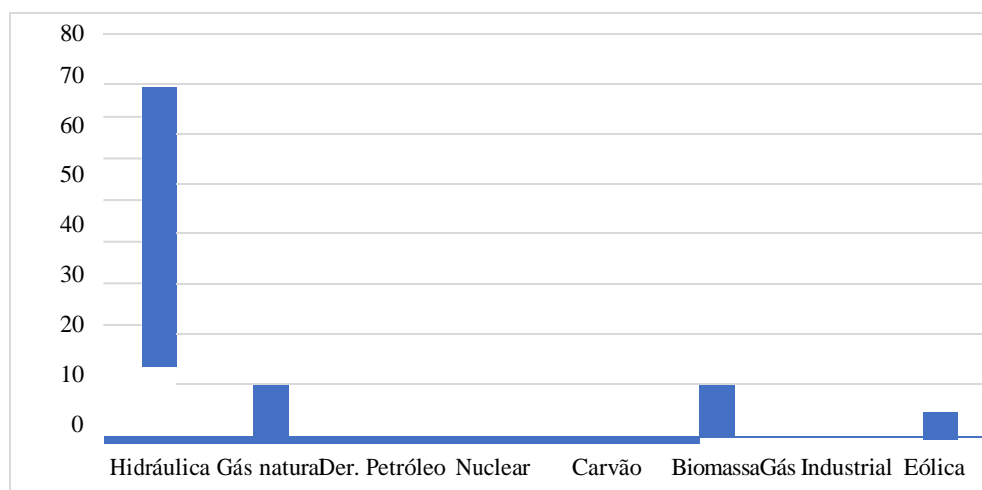
Buscando acatar as metas, questões e resultados esperados pelo Protocolo de Kyoto, os países investem, ainda em pequenas proporções, se comparado com a necessidade global, na busca por fontes alternativas para a geração de energia. É relevante citar os ramos pelos quais o Brasil busca a redução da emissão dos gases do efeito estufa, contudo, cada fonte carrega consigo sua gama de obstáculos.

A produção de energia depende do uso de combustíveis, na maior parte das vezes, sendo combustíveis fósseis e com prazo determinado para seu esgotamento, podendo serem substituídos pelos biocombustíveis, capaz de produzir uma energia limpa e renovável. Sendo assim, é afirmado que a demanda por energia é crescente e seu uso está diretamente associado ao grau de desenvolvimento de uma comunidade, já que sua maior disponibilidade e acessibilidade promove mais conforto humano e produção de bens, como explica Castellaneli (2008).

Segundo Santos (2017), desde 2004, com a criação da Empresa de Pesquisa Energética, o Setor Elétrico Brasileiro vem sendo reestruturado de forma mais planejada e discutida. Neste contexto, o Brasil apresenta um progresso significativo em relação à utilização de novas tecnologias e medidas alternativas para a geração de energia, preocupando-se com o desenvolvimento sustentável.

Abaixo, a figura 1 apresenta o percentual de oferta de energia a partir de cada fonte geradora,

Figura 1 – Oferta de energia, por fonte (%)



Fonte: Ministério de Minas e Energia (2017b)

De acordo com a Figura 1, gráfico elaborado com os dados fornecidos pelo Boletim Mensal de Energia, do mês de julho de 2017, a fonte hidráulica é dominante, seguida pelo gás natural e a biomassa. Entretanto o mesmo Boletim afirma que, em comparação com o ano de 2016, a oferta de energia hidráulica acumulou baixa de 2%, ao passo que a oferta de energia produzida por gás natural aumentou em 0,5% e a de biomassa aumentou em 0,3% no mesmo período (Ministério de Minas e Energia, 2017b). Por este ângulo, Peguim (2017) afirma que a água, a biomassa e o petróleo são utilizadas como alavancas para o crescimento do país, entretanto, a Figura 1 mostra que a energia produzida por derivados de petróleo teve uma participação de apenas 2,8% do total de energia produzida.

A energia por biomassa, que é gerada pela decomposição de matérias orgânicas, é renovável e auxilia a redução do gás carbônico na atmosfera, destacam-se o uso de cana-de-açúcar, eucalipto, óleo vegetal, biogás e o carvão vegetal. Ou seja, a biomassa engloba tanto os seres vivos, quanto os produtos orgânicos gerados por estes seres vivos. Essa fonte pode ser oriunda de uma biomassa implantada somente para fins energéticos, como por exemplo as florestas energéticas, e a biomassa a partir dos resíduos orgânicos, proveniente de outras atividades, como o bagaço da cana, por exemplo. Do ponto de vista econômico, pode ser aproveitado todo os subprodutos da matéria prima florestal, além de gerar mais empregos do que qualquer outra fonte de energia (COUTO et.al., 2004).

2.1.4 Uso dos recursos energéticos

A geração de energia em geral, há muitas décadas, tem sua base fixada por matéria-prima de origem mineral (petróleo), a qual está cada vez mais escassa, em contraste com a demanda por energia, que tende a crescer ininterruptamente. Neste sentido, o custo pela energia gerada tende a crescer, justificado pela crescente dificuldade na extração do petróleo e pelo inevitável fim das reservas deste óleo.

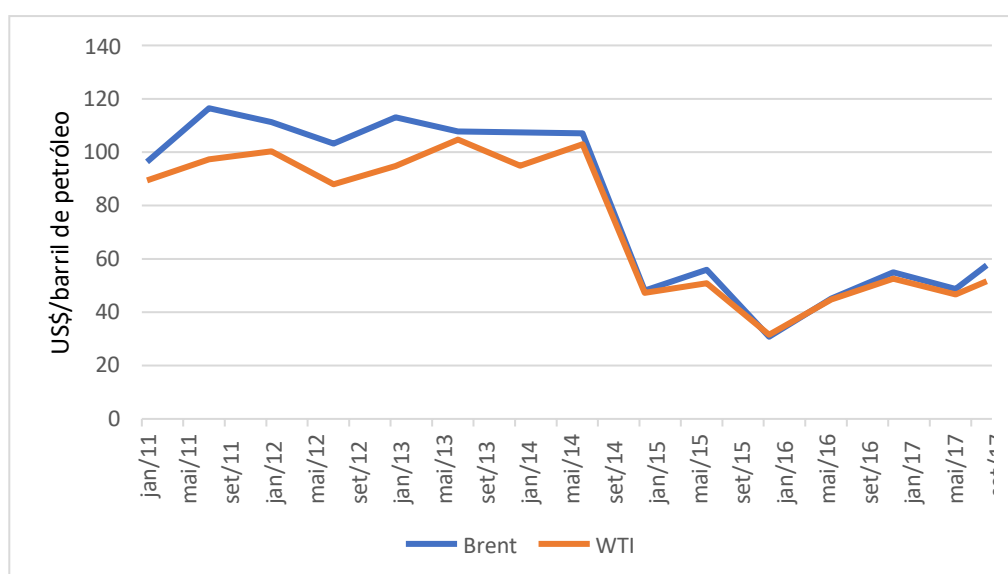
Na Figura 2, abaixo, o gráfico foi elaborado com os dados fornecidos pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP), no Boletim Anual de Preços (2016). Tal figura apresenta os valores do barril de petróleo tipo Brent (óleo produzido no mar do Norte, na Europa) e do petróleo tipo WTI (petróleo explorado nos Estados Unidos).

Conforme mostra a Figura 2, entre os anos de 2011 e 2014 o preço do barril dos dois tipos de petróleo se mantiveram mais estáveis e com valores bem altos, ao comparar com os valores a partir do ano de 2015. Neste sentido, a maior variação do preço foi entre os anos de

2014 e 2015, onde ocorreu uma queda de US\$ 58,91, em comparação com a última cotação do ano de 2017, já obteve um aumento de aproximadamente US\$ 10,00.

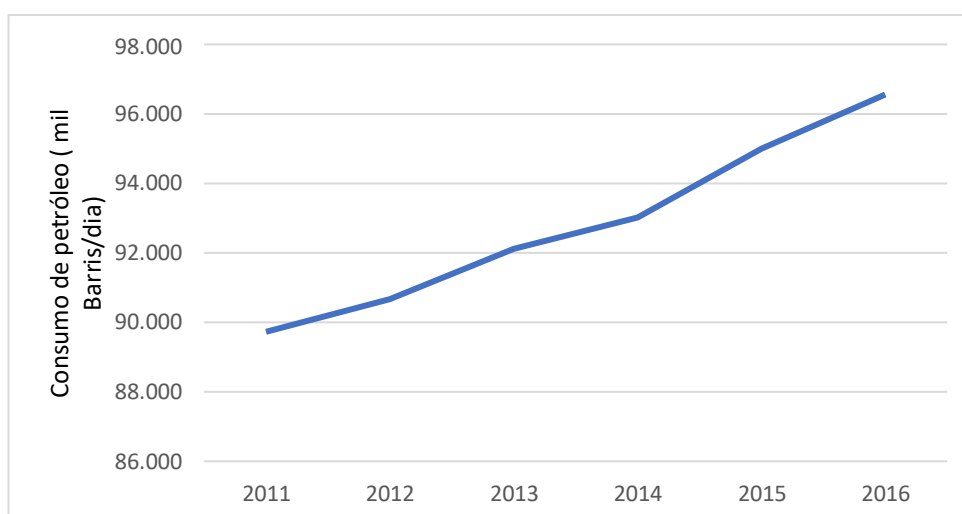
Em contraste com a Figura 2, que apresenta queda no valor do barril de petróleo, foi elaborada a Figura 3, com dados obtidos a partir do Anuário Estatístico (2017) publicado pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP), mostrando a evolução do consumo de petróleo no mundo.

Figura 2 - Comportamento do preço do barril de petróleo dos tipos Brent e WTI (2011-2017)



Fonte: ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível).

Figura 3 - Consumo de petróleo no mundo



Fonte: ANP (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível), 2017.

A Figura 3, apresenta um relevante aumento no consumo de petróleo no mundo, com uma diferença de 6.829 mil barris por dia. Ou seja, os preços do barril de petróleo apresentam quedas, conflitando com o valor da energia comercializada aos consumidores, fato justificado pelo aumento na demanda por energia, já que o desenvolvimento de uma comunidade está diretamente relacionado ao consumo de energia.

Justificando o aumento no consumo de petróleo, tem-se um relato de Pinedo e Abreu (2010), sobre fato ocorrido durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada no ano de 1972, quando esta foi dividida em uma discussão entre os países em desenvolvimento e os países já desenvolvidos.

Nesta conferência, o primeiro grupo de países era favorável a ideia de desenvolver-se inicialmente e só depois cuidar dos danos causados ao meio ambiente, já que esses países enfrentavam problemas sociais e precisavam do desenvolvimento econômico mais urgente. Em contrapartida, o segundo grupo, defendia a urgência na conservação do meio ambiente, conservando os recursos naturais e prevenindo maiores desgastes na natureza. Essa ideia era vista como modo de encarecer e retardar o desenvolvimento do grupo de países em desenvolvimento.

Neste cenário de queda na matéria-prima de origem mineral, a discussão sobre as fontes alternativas de energia vai ganhando força, buscando a produção de energia limpa com fontes renováveis, como por exemplo o uso de biomassa vegetal e gordura animal.

2.2 LOGÍSTICA

Segundo Novaes (2004), originalmente, o conceito de logística tinha relação com as operações militares, pois os generais precisavam organizar suas estratégias, logo, os grupos logísticos militares trabalhavam antecipando todos os passos da equipe e quase sempre às escondidas. A Associação Brasileira de Logística a define como,

O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo e armazenagem eficientes e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do cliente (NOVAES, 2004, p.55).

No caso do escoamento de grãos, a logística compreende fatores relevantes que conduzem todo o processo, desde a semeadura dos grãos até a sua entrega no destino. Neste sentido fica esclarecido que a Logística a referida no trabalho compreende todo o processo,

desde a produção do grão até o transporte do seu óleo, passando pela armazenagem, limpeza e esmagamento da soja. Neste sentido, Guerreschi (2012) defende que a logística é desenvolvida por três atividades, que são transportar, distribuir e armazenar, essas três atividades formam o conjunto logística, e a sua ruptura ou desentendimento, pode causar problemas operacionais, como o aumento de custo do processo. Guerreschi mostra ainda que,

A logística é uma ferramenta que auxilia na redução de custos operacionais e maximiza os lucros organizacionais da empresa, assim a logística gerencia seus processos para que toda a cadeia de abastecimento possa fluir de modo positivo. Pois, as empresas buscam alcançar a eficiência, e o baixo custo (GUERRESCHI, 2012, p. 128).

Segundo Barat (2007), as atividades industriais, agrícolas e agroindustriais, de exploração de recursos naturais e de serviços, formaram cadeias produtivas em escalas mundiais, o que configura a cadeia logística complexa, para o escoamento e abastecimento de produtos e insumos.

2.2.1 Modais de transporte

O transporte tem papel fundamental em toda a cadeia de suprimentos, já que raramente se produz e consome um produto no mesmo local. Logo o sucesso logístico está ligado diretamente à boa utilização do transporte (ALMEIDA et. al, 2013).

Acidentes, roubo de carga, ineficiências operacionais e energéticas são fatores que levam o Brasil à grande perda econômica (SILVA e MARUJO, 2012). Estes problemas não são característicos de um ou dois modais de transporte, pois cada modal apresentará problemas, como por exemplo a falta de contêineres.

De modo geral, existem cinco tipos de modais: ferroviário, rodoviário, aquaviário, aeroviário e o ductoviário, em casos especiais (gás, gasolina, óleo diesel, álcool). Porém estes dois últimos não são viáveis para o transporte da soja. O aeroviário, pelo seu alto custo e o ductoviário pelo tipo de produto.

Visando garantir maior eficiência e economia no transporte de cargas, surgiu a intermodalidade, reconhecida por minimizar os custos logísticos (ALMEIDA; AMARAL; MORABITO, 2016). Porém, como classifica Almeida; Amaral; Morabito, 2012,

[...]deve-se destacar o fato de que o funcionamento eficiente do transporte de cargas por mais de um modal depende não só da disponibilidade de modais entre si, mas

também da existência de estrutura de apoio, como terminais intermodais. (ALMEIDA; AMARAL; MORABITO, 2012, p.1)

Neste sentido, toma-se a definição de Chang (2008), citado por Almeida; Amaral; Morabito (2012), para transporte intermodal como sendo o movimento de cargas entre uma origem e um destino por pelo menos dois modais diferentes. A principal característica da intermodalidade é o livre intercâmbio de equipamentos entre os diversos modais. Assim, os custos e as características de desempenho estarão classificados de acordo com aqueles de cada um dos modais participantes (BALLOU, 2006). No caso do transporte de soja, existem algumas opções de intermodalidade, como por exemplo: trem-caminhão; trem-navio; caminhão-trem; caminhão-navio. Cada um dos modais para o transporte de soja será apresentado abaixo.

2.2.2 Transporte Rodoviário

O serviço rodoviário é utilizado no transporte desde matérias-primas até os produtos semi-prontos ou acabados. No Tocantins a linha de alcance da malha rodoviária é de 1.909,2 km (DNIT, 2017). Ou seja, o transporte rodoviário apresenta vantagens por ser o único que oferece o serviço porta-a-porta, sem necessidade de carga ou descarga entre os pontos de origem e destino.

Segunda Hajar (2004), citado por Correa e Ramos (2010), o modal rodoviário

[...] vem a ser mais adequado para o transporte de cargas em distâncias consideradas curtas, ou seja, para trajetos de até 300 quilômetros. Atuaria assim, nas chamadas pontas – do local de origem (nesse caso fazendas produtoras) até os armazéns ou terminais ferroviários ou hidroviários, os quais, então, ficariam responsáveis pelo transporte a longas distâncias, dadas a maior capacidade de carga e a possibilidade de reduzir custos e perdas (Hajar (2004), apud CORREA; RAMOS, 2010, p.450).

Mesmo o transporte rodoviário sendo o meio mais viável para o deslocamento de carga em distância curta, como defende Hajar, a Pesquisa CNT¹ de rodovias destaca que,

A reduzida qualidade das rodovias brasileiras, evidenciada repetidamente pela Pesquisa CNT de Rodovias, compromete o desempenho dos veículos, aumentando o desgaste de suspensões, pneus, freios e o consumo de combustível, além de potencializar a ocorrência de acidentes. As consequências desses inconvenientes são a elevação dos custos operacionais do transporte, a diminuição da qualidade do serviço prestado, a perda de vidas, bem como diversos impactos indesejados ao meio ambiente. Esses efeitos prejudicam sobretudo a eficiência das cadeias logísticas do

¹ Confederação Nacional do Transporte

País, reduzindo a competitividade do produto brasileiro e comprometendo o desenvolvimento econômico. (CNT, 2016, p. 341)

Nesta perspectiva, o transporte rodoviário é o majoritário no Brasil, mesmo não sendo o de melhor qualidade, pelo fato de se ter mais rodovias que ferrovias ou hidrovias em utilização no país. Assim, a inadequada infraestrutura rodoviária compromete a eficiência do transportador, gerando prejuízos, logo demanda-se rodovias em melhores qualidade para o aumento da eficiência logística.

2.2.3 Transporte Ferroviário

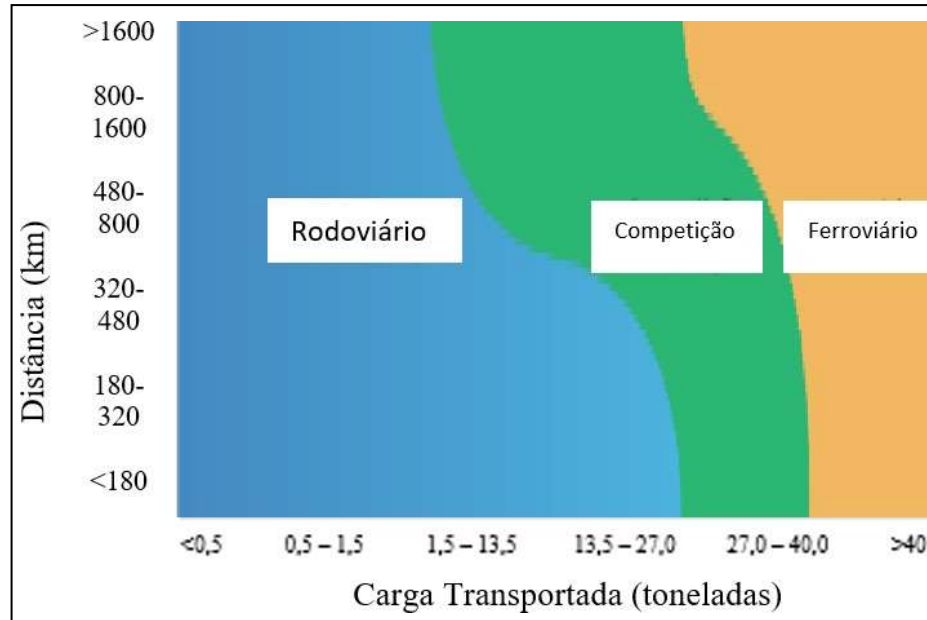
Por ter mais capacidade de carga, o transporte ferroviário é mais eficiente em termos de consumo de combustível e de outros custos operacionais, Novaes (2004). Porém os altos custos para manter uma ferrovia tornam-se obstáculos para a logística, por esses motivos, a ferrovia só tem vantagens frente à rodovia quando trata-se de longas distâncias. Ou seja, só é interessante economicamente utilizar ferrovias quando a distância é maior, ao contrário das rodovias, que apresentam vantagens em menores distâncias.

Segundo Reis e Miguel (2015, p. 2),

O modal ferroviário possui diversas vantagens. Por utilizar-se de vias exclusivas, é pouco afetado por tráfego e também tem baixo impacto ambiental, tendo em vista que trens com 10.000 a 15.000 t de carga utilizam um pequeno número de locomotivas, que emitem carbono em quantidades muitas vezes menor do que os caminhões que seriam necessários para transportar a mesma quantidade de cargas. Por outro lado, a velocidade de transporte é mais lenta e o percurso é pouco flexível. Além disso, existe um alto custo fixo de investimento em locomotivas, vagões, terminais e linha permanente, que deve ser necessariamente longa para ser competitiva.

Neste sentido, a principal vantagem do modal ferroviário é referente à capacidade de carga. Visto que cargas de altas toneladas são transportadas por ferrovias, principalmente em longas distâncias, como destaca CNT (2013). Que ainda apresenta um gráfico comparativo (Figura 4), levando em consideração distância e peso da carga transportada, apontando qual o modal que apresenta mais vantagens.

Figura 4 – Competição modal no transporte de carga segundo a distância percorrida e peso de carga



Fonte: (CNT, 2013).

O cenário da FIGURA 4 apresenta que quanto menor a distância, mais vantajoso o modal rodoviário, ocorrendo uma competição entre os dois modais no intervalo de 27,0 e 40,0 toneladas e apresentando a vantagem da ferrovia quando a carga exceder 40,0 toneladas, independente da distância a ser percorrida, CNT (2013).

Outro estudo da Confederação Nacional do Transporte discorre sobre os entraves logísticos do escoamento do milho e da soja, onde é apresentada a Figura 5 com os principais entraves do transporte ferroviário.

Figura 5 – Principais entraves do transporte ferroviário.



Fonte: (CNT, 2013).

De acordo com a Figura 5, a CNT ainda destaca que,

Esses entraves causam diversos prejuízos ao modal, fazendo com que as composições reduzam suas velocidades operacionais. Isso implica em maior desgaste das locomotivas, aumenta o consumo de combustível e das emissões de poluentes, diminui a segurança operacional, propicia a ocorrência de acidentes e facilita o roubo de cargas (CNT, 2015, p. 57).

Nesta perspectiva, o transporte ferroviário se configura por ser o modal mais indicado para o escoamento da soja produzida no Brasil, porém não pode ser o único modal, já que não há produção de soja próxima das ferrovias ou pátios de carregamento. Ou seja, a soja por ser transportada em grandes quantidades e longas distâncias, precisa das ferrovias para seu escoamento, porém precisa do modal rodoviário que a levem desde a propriedade produtora até os pátios ferroviários, caracterizando o transporte multimodal.

2.2.4 Transporte Aquaviário

No Brasil, por apresentar uma enorme costa marítima e ser rico em bacias hidrográficas, o sistema aquaviário tem papel estratégico na integração regional, para transporte de passageiros e de mercadorias, principalmente nas regiões produtoras de grãos, Atlas do Transporte (CNT, 2006).

O transporte aquaviário é dividido entre: navegação interior, onde são utilizadas as vias navegáveis interiores; e transporte marítimo, que é a navegação em mar aberto, ou seja, em águas desabrigadas, Plano CNT de Transporte e Logística (CNT, 2014). A Lei nº 9.432/1997 subdivide esse transporte marítimo em quatro classificações:

- Longo curso: é a navegação realizada entre portos brasileiros e estrangeiros;
- Cabotagem: é realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou esta e as vias navegáveis interiores;
- Apoio marítimo: a realizada para o apoio logístico a embarcações e instalações em águas territoriais nacionais e na Zona Econômica, que atuam nas atividades de pesquisa e lavra de minerais e hidrocarbonetos;
- Apoio portuário: a realizada exclusivamente nos portos e terminais aquaviários, para atendimento a embarcações e instalações portuárias.

O Atlas do Transporte, elaborado pela CNT (2006), defende que por ser caracterizado transporte para grandes volumes e grandes distâncias, agrega preservação ambiental e custos inferiores aos demais modais de transporte, além de possibilitar o comércio internacional de mercadorias. Em contrapartida, os Entraves Logísticos ao escoamento de soja e milho, da CNT (2015) afirma que,

[...] o modal apresenta baixa velocidade e, no caso brasileiro, reduzidas disponibilidade e frequência, o que restringe sua utilização a produtos não perecíveis (ou pouco perecíveis) e diminui sua competitividade frente aos demais modais de transporte disponíveis.

Os fatores destacados caracterizam a baixa eficiência do transporte aquaviário, que é consequência da falta de intervenções para ampliação da capacidade de movimentação hidroviária brasileira e das inadequações de estruturas localizadas nas vias navegáveis, como as eclusas por exemplo, CNT (2015). Neste sentido, Lovatelli (2015) também afirma que há impasses que prejudicam o avanço deste modal relevante principalmente para as produções agrícolas, como a soja. Esses impasses levantam a questão da construção de hidroelétricas, impedindo a navegação em rios transitáveis.

Lovatelli (2015), destaca a relevância da Lei Federal nº 13.081/2015, onde afirma que,

[...] daqui em diante, "a construção de barragens para geração de energia elétrica em vias navegáveis ou potencialmente navegáveis deverá ocorrer de forma concomitante com a construção, total ou parcial, de eclusas ou de outros dispositivos de transposição de níveis" (art.1, § 1).

Dessa forma a geração de energia por hidroelétrica não será um obstáculo para o transporte aquaviário, que na sua maior parte é caracterizado pelo escoamento de soja para a exportação e para a produção de biodiesel. Assim como o modal ferroviário, o aquaviário se caracteriza por ter capacidade para cargas com peso excessivo e longas distâncias, porém não pode ser o único modal de escoamento de soja, por exemplo. Ou seja, este modal não tem a capacidade de transbordo porta-a-porta como o modal rodoviário. Assim, ele funciona em um sistema multimodal de escoamento.

2.2.4.1 Sistema Portuário Brasileiro

Desde a época das grandes navegações o transporte marítimo tem grande relevância na economia mundial, por ser o meio de entrada e saída de mercadoria mais eficiente e de baixo

custo. Neste sentido, os portos são alavancas para o desenvolvimento do comércio internacional de um país. Logo desencadeia a crescente preocupação em estudar maneiras de otimizar os custos da infraestrutura portuária, visando a competitividade no mercado internacional, Falcão e Correia (2012).

Os portos são as portas de entrada e saída de passageiros e mercadorias servindo de abrigo e ancoradouro das embarcações, além de estarem munidos de instalações necessárias para o embarque e desembarque de cargas e passageiros e, sobretudo, o mais importante elo da cadeia logística que supre a humanidade, Falcão e Correia (2012).

Sob a ótica dos portos brasileiros, Catramby (2016) afirma que, hoje estes portos são responsáveis por 95% (noventa e cinco por cento) do fluxo de comércio exterior do país, demonstrando a importância estratégica desse setor. Para fazer frente às necessidades ensejadas pela expansão da economia brasileira foi publicada em 5 de junho de 2013, a Lei nº 12.815, designada como a “Nova Lei dos Portos Brasileira”. A nova lei introduz um novo marco regulatório para o setor portuário brasileiro a fim de fomentar a criação de um ambiente concorrencial intra e extra portos, com vista a contribuir para o aporte de investimentos privados na modernização da infraestrutura portuária.

Entretanto, Araújo Junior (2017), afirma que é quase inexistente a rivalidade entre portos brasileiros, levando às autoridades portuárias (Companhias das Docas) a não serem pressionadas a acompanhar as mudanças no resto do mundo. Algumas das falhas das Companhias das Docas é o desleixo ambiental e o não cumprimento dos orçamentos aprovados para serem investidos nos portos.

Desta forma, uma das grandes barreiras à exportação de soja, que tem suscitado discussões em torno do comércio nacional, são as condições dos portos, a capacidade de armazenamento e de carga e descarga, já que a não competitividade entre portos pode direcionar à falta de modernização e adequação destes.

Quanto ao que se refere o custo logístico, Borba (2010) cita uma afirmação de Ballo (1993), quando este diz que a relevância da logística é diretamente influenciada pelos custos associados às suas atividades. E explica ainda que o custo logístico é composto pelo fluxo de material desde o ponto de origem e produção até o ponto de consumo. No caso do biodiesel produzido a partir do óleo de soja, o custo logístico é composto por toda a cadeia de valor que vai desde a preparação da terra para a plantação até a produção do óleo na agroindústria, dividindo-se em variáveis que devem ser consideradas e analisadas. Nesta perspectiva, tem-se como variáveis relevantes: o custeio da lavoura; as despesas acumulativas; despesas financeiras; depreciações de maquinário e terra; custos fixos de uma plantação; custo de

tratamento de grãos; custo de transporte dos grãos; custo para extração do óleo; e o custo do transporte do óleo extraído. Todas essas variáveis são apresentadas detalhadamente no decorrer do trabalho, explicando suas componentes e seus valores de acordo com os dados fornecidos pela CONAB.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O investimento em uma plantação para a produção de biodiesel só vale a pena quando os seus custos de produção são menores que seu valor de venda. De forma a avaliar quantitativamente os custos de produção de uma lavoura de soja, foram pesquisadas as variáveis relevantes que alteram os custos de uma área plantada, tornando possível calcular o orçamento mínimo para esta produção.

Neste sentido, são apresentados todos os procedimentos e métodos utilizados para pesquisar e analisar as variáveis envolvidas na composição logística da soja para a produção do seu biodiesel.

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Em termos científicos, uma pesquisa é composta por um **problema, o delineamento da pesquisa e respostas para o problema**. Este delineamento da pesquisa se caracteriza pela escolha de um plano que conduzirá a investigação, dependendo das limitações da pesquisa, podendo surgir outros problemas decorrentes do plano selecionado. (MORESI, 2003)

Cada pesquisa pode ser caracterizada de acordo com sua abordagem, quanto a sua natureza, quanto seus objetivos e quanto a seus procedimentos. Abaixo segue a classificação desta pesquisa, baseada nas definições de Silveira e Córdova (2009):

- Quanto a sua abordagem, esta é uma **pesquisa qualitativa**, tendo suas raízes nos pensamentos lógicos, focando em uma quantidade pequena de conceitos, utilizando instrumentos já estruturados para o levantamento de dados e análise de variáveis de composição de custo;
- Quanto a sua natureza, é uma **pesquisa aplicada**, por ter o objetivo de gerar conhecimento para ser colocado em prática, de acordo com a necessidade local;
- Quanto aos seus objetivos, é **pesquisa exploratória**, buscando proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e propondo hipóteses, envolvendo levantamento bibliográfico, conversas direcionadas com pessoas que tiveram experiência com o problema pesquisado, por exemplo;
- Quanto aos procedimentos, esta é uma **pesquisa bibliográfica** realizada por meio de levantamentos de referências já realizadas, recolhendo informações sobre o problema em torno do qual se procura respostas ou soluções.

Neste sentido, em termos gerais, a pesquisa aqui apresentada é caracterizada por ser bibliográfica, quantitativa, aplicada e exploratória, em busca de respostas para o problema apresentado na justificativa.

3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

Como classificado no tópico acima, o levantamento de dados desta pesquisa foi realizado em documentos publicados, conversas direcionadas com agricultores de soja, vendedores de soja para as indústrias no Tocantins e dados fornecidos pela CONAB/TO.

A fim de realizar o levantamento de dados a serem analisados, foram realizadas visitas em três fazendas produtoras de soja, que aqui serão nomeadas por Faz. Estrela, Faz. São João e Faz. Água Fria², todas situadas no entorno das cidades de Guaraí, Pedro Afonso e Tupiratins, no Estado do Tocantins. A Figura 6, abaixo, mostra as plantações de soja das fazendas visitadas.

Figura 6 - Plantações de soja de duas das fazendas visitadas



Fonte: do autor

As visitas foram destinadas a conhecer como acontece o processo de produção de soja, compreender como a plantação se desenvolve e entrevistar o responsável por cada plantação, a fim de identificar quais as variáveis relevantes para a composição de custos que se envolvem no processo de produção de soja. A entrevista foi caracterizada como não estruturada, realizada por meio de conversa livre entre o pesquisador e o responsável pela plantação.

Com a finalidade de compreender como acontece o processo de compra, armazenagem e venda da soja, foram buscadas duas empresas responsáveis por este processo. A primeira empresa está situada na cidade de Guaraí, nomeada por Agrex do Brasil, responsável por boa

² Os nomes das fazendas apresentados são fictícios por não ter sido solicitado a divulgação de seus dados aos responsáveis.

parte de compra e venda da soja produzida pelas fazendas visitadas. E a segunda empresa é nomeada por FocoAgro, com sede em Guaraí e em Palmas, nesta segunda empresa o contato da pesquisa foi a chefe de revenda de soja e derivados, como farelo e óleo, logo, a direção da conversa com a representante foram os valores de compra, armazenagem, limpeza e venda da soja e do óleo de soja.

Para compreender e analisar mais a fundo todas as variáveis e seus custos para a produção de biodiesel a partir do óleo de soja, foram realizadas inúmeras tentativas de visita e entrevista com a indústria Granol, situada na cidade de Porto Nacional, porém o gerente em exercício explicou que a indústria se encontrava fechada para balanço e modificações na planta de produção de biodiesel, e que esta, mesmo sendo a única indústria direcionada para a produção de biodiesel de soja no Tocantins, se encontrava a algum tempo com suas funções e maquinários parados, por problemas internos.

Como se mostrava necessário os dados quantitativos de produção de soja no Tocantins, foi buscada a CONAB/TO, situada na cidade de Palmas, o responsável pela elaboração dos dados quantitativos forneceu as tabelas com os custos de produção da soja, detalhando todas as variáveis, dos anos de 2016, 2017 e 2018, além de fornecer outra tabela com os valores da soja, separado por cidade produtoras no Tocantins e o período de cotação de valores, estas tabelas estão apresentadas como anexos deste trabalho.

As tabelas foram elaboradas em cima da quantidade de sacas de soja (uma saca contém 60kg de soja), assim cada valor apresentado nas tabelas (ANEXO 1) é referente a 60kg (uma saca) de soja. Neste trabalho os valores de produção e comercialização de soja foram expressos em toneladas, portanto foi realizada a conversão de saca para tonelada de soja.

Neste sentido, todos os dados e variáveis coletados neste levantamento foram analisadas, processadas, adaptadas e selecionadas as mais relevantes para atingir os objetivos da pesquisa. Dentre os dados relevantes foram selecionadas as variáveis que expressam os custos envolvidos no processo logístico da produção de biodiesel de soja.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

As variáveis da composição logística foram selecionadas a partir das tabelas fornecidas pela CONAB, e cada uma foi analisada qualitativa e quantitativamente após a leitura dos valores fornecidos pela Companhia e obtidos durante as entrevistas realizadas com os responsáveis pelas produções nas fazendas visitadas.

Neste sentido, todas as variáveis foram analisadas quantitativamente, e ao serem somadas revelaram um custo mínimo de produção para cada tonelada de soja, e colocadas em uma tabela com variação de toneladas de soja, a fim de estabelecer a partir de qual quantidade de soja plantada o produtor apresentará de fato um lucro vantajoso. Todos esses dados estão apresentados no tópico de Resultados do trabalho, juntamente com suas respectivas análises e comparações.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico são apresentadas as variáveis encontradas e que estão relacionadas aos custos do processo de produção de soja e as análises de cada uma dessas variáveis que podem alterar de forma positiva ou não os custos de uma lavoura.

4.1 MATÉRIA PRIMA

4.1.1 A soja

A soja, que teve sua origem no continente asiático, tem seu principal marco de introdução no Brasil, no ano de 1901, ocorrendo sua expansão em 1970, tornando-se um grão muito versátil, originando produtos para indústrias químicas, agroindústrias e indústrias alimentícias. É estimado que mais de 243 mil produtores esteja investindo na soja, rendendo cerca de 1,4 milhões de empregos no país, e 70% desta produção é exportada em forma de grãos, óleo ou farelo, tendo como destino principal a Ásia. Sendo que nas últimas safras a produção foi de aproximadamente 100 milhões de toneladas (CONAB, 2013).

Muitos fatores contribuem para o crescimento no cultivo da soja, como por exemplo os avanços científicos em tecnologia, que permitem reduzir as pragas encontradas nas plantações, controlando os principais insetos causadores. A modernização das máquinas e implementos agrícolas também impulsiona a expansão do cultivo, e outro fator relevante é a adoção das sementes transgênicas, resistente a um tipo de herbicida e que já atinge 70% da área plantada (FREITAS, 2011).

Neste sentido o uso da soja apresenta uma variedade de opções e benefícios, tendo grande destaque no agronegócio brasileiro. A maior parte da produção do grão é exportada para China, firmando uma forte relação comercial entre o país importador e o Brasil, sendo que esta dependência da soja produzida no Brasil será crescente (ALMEIDA, 2013). Assim, o transporte da soja é, conseqüentemente, o grande impasse de crescimento que o país enfrenta, pois pela logística que está sendo utilizada, o custo da soja tem seus valores elevados consideravelmente.

A tabela 1 apresenta a estimativa de produção e a produção efetiva das safras entre os anos de 2006 e 2017, segundo dados do CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento).

Tabela 1 – Estimativa de produção de soja x Produção efetivada de soja

Safr	Estimativa de produção (mil toneladas)	Produção (mil toneladas)		Fonte (CONAB)
		BRASIL	TOCANTINS	
2006/2007	58.421,5	58.391,8	856,4	12º levantamento da safra 2006/2007
2007/2008	60.051,6- 60.072,4	60.051,6	9 10,9	12º levantamento da safra 2007/2008
2008/2009	57.088,1 - 57.118,8	57.881,1	856,4	12º levantamento da safra 2008/2009
2009/2010	68.471,0- 68.707,9	68.471,0	1.071,0	11º levantamento da safra 2009/2010
2010/2011	75.320,0	75.324,3	1.227,1	12º levantamento da safra 2010/2011
2011/2012	66.383,0- 66.398,9	66.383,0	1 .382,9	12º levantamento da safra 2011/2012
2012/2013	81.456,7	81.456,7	1.536,4	12º levantamento da safra 2012/2013
2013/2014	86.120,8	86.120,8	2 .058,8	12º levantamento da safra 2013/2014
2014/2015	96.270,0	96.243,3	2.475,7	12º levantamento da safra 2014/2015
2015/2016	96.500,0	95.434,6	1.686,7	12º levantamento da safra 2015/2016
2016/2017	115.900,0	110.161,7	2.786,1	7º levantamento da safra 2016/2017
Total de crescimento na safra do ano de 2006 até o ano de 2017 no Brasil			51.769,9 mil toneladas de soja	

Fonte: CONAB

De acordo com a tabela, a produção de soja do Estado do Tocantins teve uma grande expansão, passando de 856,4 mil toneladas na safra 2006/2007, para 2.786,1 mil toneladas na safra 2016/2017, foi um aumento de 1.929,7 mil toneladas na produção de soja no estado. Quanto à situação brasileira, a produção de soja passou de 58.391,8 mil toneladas, para

110.161,7 mil toneladas, ou seja, hoje produzimos aproximadamente o dobro da soja produzida na safra de 2006/2007. Entre as safras 2006/2007 e 2016/2017 houveram reduções na quantidade de soja produzida, o que pode ter ocorrido em consequência de fatores externos, como o período de chuva, como citado pela CONAB no Boletim de acompanhamento de safra brasileira (2017).

A expansão na quantidade de soja produzida de 2006 a 2017, decorre de o Tocantins apresentar terras com valores atrativos, grande potencial hidráulico, clima correspondente ao do Cerrado e relevo favorável. Estes fatores atraem produtores para a região, aumentando a área de cultivo, a quantidade de soja produzida e o desenvolvimento do estado (Companhia Nacional de Abastecimento, 2017).

4.2 BIODIESEL DE SOJA

O biodiesel é definido como sendo um substituto natural e renovável do diesel de petróleo que pode ser produzido pela alcoólise de óleos vegetais e/ou gorduras animais ou pela esterificação de ácidos graxos, empregando alcoóismono-hidroxilados de cadeia curta na presença de um catalisador que pode ser homogêneo, heterogêneo ou enzimático, como explica Ramos et. al. (2011). Neste ângulo, Quessada et. al. (2010) resume essa definição explicitando que biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis derivados de fontes renováveis, tais como óleos vegetais (soja, milho, dendê, mamona, palma, etc.) e gordura animal (sebo bovino, gordura de frango).

Fatores como a elevação no preço do barril de petróleo e as questões ambientais associadas à queima de combustíveis fósseis contribuem para a necessidade de buscar novas fontes de energia. E a energia proveniente de biomassa é a opção que contribui para o desenvolvimento sustentável, (FERREIRA E CRUZ, 2009).

Em meados de 1970, a crise do petróleo impulsionou o Brasil a incentivar o Programa Nacional do Alcool (Proálcool), visando intensificar a produção de etanol para substituir os derivados de petróleo. Algumas das consequências deste programa foram a expansão da produção de cana-de-açúcar, geração de empregos no meio rural (minimizando o êxodo rural) e a substituição das culturas alimentares por cultura de cana-de-açúcar, (CARVALHO E CARRIJO, 2007).

A fim de estimular ainda mais a produção de biodiesel, o Governo Federal inaugurou o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, que objetiva a implementação sustentável,

técnica e econômica, da produção e uso do biodiesel, incentivando a inclusão social e o desenvolvimento regional, gerando emprego e renda, Trzeciak, et. al. (2008, p. 30). Tal autor ainda destaca que,

O Brasil é um dos países com maior potencial para a produção de combustíveis a partir de biomassa e explora menos de um terço de sua área agricultável, o que constitui a maior fronteira para expansão agrícola do mundo, cerca de 150 milhões de hectares.

O processo de inserção do biodiesel ocorre de forma gradual, em porcentagens pequenas, por exemplo, B2 significa que é o diesel comum adicionado de 2% de biodiesel. Quessada, et. al. (2010, p. 6) afirma que,

A mistura ao diesel de petróleo e a distribuição do biodiesel será feita de forma centralizada pelas distribuidoras de combustíveis e pelas refinarias, que posteriormente, entregarão o B2 às distribuidoras. A regulamentação permite usos específicos do biodiesel, com misturas superiores à estabelecida, desde que autorizadas e acompanhadas pela ANP, com o intuito de coletar dados para o aumento do percentual de biodiesel no diesel de petróleo.

Como afirma Trzeciak, et. al. (2008, p.34),

Para a produção de Biodiesel é imprescindível a consideração de alguns fatores, como: teor e qualidade de óleo, produção por unidade de área, adaptação a diferentes sistemas produtivos, ciclo da cultura e adaptação regional. A lista de espécies potenciais é superior a cem, das quais pelo menos dez apresentam boa potencialidade para domesticação e futura exploração comercial.

Neste sentido, as práticas agrícolas do processo de obtenção e biodiesel são determinantes para a eficiência econômica e energética. Devido a diversidade climática e a grande extensão territorial, nove culturas distintas são indicadas para a obtenção do biodiesel no Brasil, Silva e Freitas (2008).

Segundo Medrano (2007), apesar da soja não apresentar vantagens quanto às outras oleaginosas (em relação ao teor oleico), ela está em destaque por possuir infraestrutura bem desenvolvida em termos financeiros, tecnológicos e logísticos, fazendo com que seja a oleaginosa que poderá sustentar o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel.

4.3 VARIÁVEIS ENVOLVIDAS NO CUSTO LOGÍSTICO

Com o propósito de definir as variáveis envolvidas no custo logístico, foram solicitados todos os custos relacionados à produção de soja, à armazenagem, ao tratamento e ao transporte desta. Tais dados foram cedidos pela CONAB/TOCANTINS, produtores rurais das cidades de Pedro Afonso, Guaraí e Tupiratins e por empresas privadas, responsáveis por receber, armazenar, tratar e transportar a soja para a indústria de processamento. Como apresentado na

metodologia, foram entrevistados os responsáveis pela lavoura de três fazendas, o dono de uma empresa de compra, armazenagem e venda de soja na região de Guaraí e a gerente de compra e venda de uma empresa com sedes em Palmas e Guaraí. Não se tornou possível a apresentação das variáveis envolvidas no processo de produção a partir da entrada da soja na indústria de biodiesel situada no Tocantins, por estar fora de funcionamento e ser a única deste ramo no estado.

Neste sentido, é apresentada abaixo cada variável e seu custo médio e que foi calculada a partir da média aritmética, entre as safras de 2016/2017 e 2017/2018.

- Custeio da lavoura: De acordo com a tabela fornecida pela CONAB e apresentada no Anexo 1 deste trabalho, o custo dessa variável é, em média, de R\$ 582,16/tonelada de soja, porém ao produtor rural, essa variável custou em média, R\$ 590,95/ tonelada de soja. Esta variável envolve os custos de operações com
 - Máquinas agrícolas: em torno de R\$ 199,39 gastos com tratores para cada hectare plantado;
 - Mão de obra: em torno de R\$ 131,03/tonelada de soja gastos com pagamento de diária e empreitada de funcionários, dependendo da área de cultivo e do período de desenvolvimento da planta;
 - Administração: são gastos em torno de R\$ 27,00 com o administrativo para cada hectare plantado;
 - Compra de semente para plantio, compra de fertilizantes e agrotóxicos: essa parcela do custeio da lavoura é variada de acordo com os valores encontrados por cada produto, a CONAB apresentou um valor em torno de R\$ 1.456,64/hectare plantado.
- Despesas acumulativas: envolve os custos de armazenagem, despesas administrativas e transporte externo, despesas administrativas e despesas com armazenagem. De acordo com a média calculada entre as safras 2016/2017 e 2017/2018, o valor da variável é R\$ 93,42/ tonelada de soja, e o valor médio calculado entre os três produtores rurais foi de R\$ 98,60/ tonelada de soja;
- Despesas financeiras: são as despesas com os juros do financiamento, quando este se faz necessário para o início do plantio e taxas bancárias diversas, que ocorrem durante o cultivo. A média de custo dessa variável é de R\$ 20,84/ tonelada de soja, de acordo com os valores fornecidos pela CONAB, no entanto, o valor médio entre as produções foi de R\$ 27,00/ tonelada de soja, nas tabelas

analisadas nas três fazendas pesquisadas³. Esta variável foi a que mais exibiu divergência entre o valor apresentado pela CONAB e o valor pago pelos produtores de soja, tendo 29,56% de diferença entre esses dois valores. Este fato pode ter ocorrido pela diferença entre instituições financeiras que realizaram o financiamento, já que os valores apresentados pela CONAB também são apresentados a partir de um cálculo médio entre os gastos apresentados por fazendas produtoras;

- Depreciações: envolve a depreciação de benfeitorias, instalações, implementos e máquinas agrícolas. A CONAB apresentou um valor médio de R\$ 78,00/hectare plantado, quanto aos produtores, este valor foi a média concordada entre eles;
- Custos fixos: são os gastos com a manutenção de instalações e máquinas, encargos, e seguro de capital. Esses são caracterizados como gastos fixos por estarem sempre na tabela de custos de uma plantação, visto que sempre há necessidade de manutenção de equipamentos e de pagar um seguro da plantação. Segundo CONAB, esta variável custa em média R\$ 07,83/tonelada de soja, já para as fazendas produtoras pesquisadas, este custo foi em torno de R\$ 10,00/tonelada de soja, visto que este valor pode variar de acordo com a quantidade de hectares plantados e de acordo com o valor do financiamento, justificando-se que o valor do seguro está diretamente relacionado com o valor do financiamento;
- Tratamento: custo de limpeza e secagem dos grãos. O valor médio desta variável foi fornecido pelas duas empresas pesquisadas, AGREX do Brasil e FocoAgro, sendo de R\$ 34,00/tonelada de soja;
- Armazenamento: o valor desta variável também foi obtido a partir dos valores fornecidos pelas duas empresas, sendo em média de R\$ 34,00/ton. de soja;
- Transporte do grão: custo de transporte do armazém para a indústria de beneficiamento, em média esta variável apresenta um custo de R\$ 80,00/cada 200 km de distância, esse valor foi fornecido pelas empresas AGREX do Brasil e FocoAgro;

³ Como explicado anteriormente, as tabelas com valores referentes à produção de soja nas fazendas pesquisadas não poderão ser publicadas. Somente os valores médios obtidos a partir da média aritmética das três fazendas que estarão presentes neste trabalho.

- Extração do óleo: envolve a realização da pré-limpeza, descascamento, condicionamento, prensagem ou extração com solvente orgânico, destilação, refinação e hidrogenação. O valor médio desta variável foi fornecido pela empresa FocoAgro, e está compreendido em torno de R\$ 33,49/ tonelada de soja;
- Transporte do óleo: é o custo do transporte do óleo da indústria de beneficiamento até a agroindústria para produção do biocombustível do óleo de soja. Este traslado, por ser outro tipo de carga, necessita de outros modelos de transporte, apresentado ser mais caro transportar o óleo em comparação com o transporte da soja em grãos. Esta variável apresenta custo em torno de R\$ 123,00/200 km de distância.

Com a finalidade de sintetizar o custo logístico, cada variável possui uma representação, que está listada na tabela 2, apresentada abaixo, com seus respectivos valores médios (das safras 2016/2017 e 2017/2018) para a quantidade de uma tonelada de soja, os valores apresentados na tabela consiste no resultado do cálculo das médias entre os valores apresentados pela CONAB e os valores apresentados pelos produtores de soja.

Tabela 1 - Representações das variáveis e seus custos

Variáveis	Representação	Valor (R\$/tonelada de soja)
Custeio da lavoura	CL	586,55
Despesas acumulativas	DA	96,01
Despesas financeira	DF	23,92
Depreciações	De	78,00
Custos fixos	CF	8,91
Tratamento	Tr	34,00
Armazenamento	Ar	34,00
Extração do óleo	EO	33,49
Sacas de soja	SS	-
Toneladas de soja	TS	-
Transporte do grão	TG	80,00
Transporte do óleo	TO	123,00 ⁴

⁴O valor do transporte é calculado para cada 200 quilômetros.

Segundo a CONAB, o valor médio de custo total para a produção de soja é de em média R\$ 935,00/ton, este valor foi obtido pelo cálculo da média entre o custo total da safra 2016/2017 e o custo total da safra 2017/2018. Já o valor de venda, a média foi de R\$ 1025,64/ton, valor obtido a partir da média apresentada pelos valores de venda de 109 regiões do Tocantins, apresentada na tabela de valores da CONAB (ANEXO 2). Neste sentido, o lucro de cada tonelada de soja está compreendido em torno de R\$ 90,64, obtido pela diferença entre o valor de venda e o custo de produção.

No ano de 2017, o Brasil produziu em torno de 227,9 milhões de toneladas de soja, gerando um lucro de R\$ 20,5 milhões para a economia brasileira. E a expectativa é que o ano de 2018 feche com um crescimento de 15,4% na produção, ou seja 110,2 milhões de toneladas a mais de soja produzida no Brasil até o final do ano de 2018, CONAB (2017).

4.4 CADEIA LOGÍSTICA

A cadeia logística e a cadeia de abastecimento compreendem várias funções específicas e direcionadas para o abastecimento de produtos de acordo com a demanda do consumidor. Em seu estudo, Carvalho (2012), aponta que em uma perspectiva geral, essas cadeias têm como principal objetivo conseguir o produto certo, para o cliente certo, na quantidade adequada, na condição correta, no lugar certo, no tempo certo e o mais relevante, com custo justo para ambas as partes.

De acordo com Carvalho (2012), a cadeia logística abrange todas as fases de processamento da matéria-prima. Dentro de tais fases, uma das mais relevantes é a armazenagem, que pode ser classificada em armazenagem de fluxo direcionado ou de fluxo quebrado. A armazenagem de fluxo direcionado é quando o armazém fica situado em lugar oposto entre os locais de expedição e de recepção do produto, caso contrário, é classificado como fluxo quebrado. O armazém de fluxo quebrado é mais vantajoso por apresentar redução na distância percorrida com o produto. A atividade de armazenagem tem a função de receber, conferir, arrumar, separar e preparar o produto na quantidade exata para o cliente (função de *picking*), preparar de acordo com a necessidade do tipo de produto (no caso dos grãos, secagem e limpeza destes) e expedição dos grãos. Dentre essas funções, o *picking* é a mais relevante, pois é essa função que determina o tempo e o custo do produto para o cliente, ou seja, quanto mais eficiente é o *picking*, mais barato e mais rápido é o processo de compra e entrega para o cliente.

Neste sentido, destaca-se o defendido por Aligleri (2002) em seu artigo intitulado por Responsabilidade Social na Cadeia Logística, quando afirma que a empresa mais competitiva não é aquela que possui fácil acesso aos seus insumos e conseguem eles de baixo custo, mas sim aquelas que empregam tecnologias e técnicas mais avançadas em sua gestão. A habilidade organizacional em adquirir novas competências e coordenar as já existentes, leva uma empresa a se destacar em relação às concorrentes, criando uma qualidade competitiva maior, frente às outras empresas.

No ANEXO 3 está apresentada a tabela de preços mínimos por km elaborada pela Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), levando em consideração o tipo de carga, distância e quantidade. Neste sentido, será apresentado um cenário de seleção de rota e porto para a exportação de soja, considerando os dados do ANEXO 3 e as etapas apresentadas pela ANTT.

Como a soja é transportada, geralmente, a granel, os cálculos foram realizados com base na tabela de cargas a granel. Para os cálculos, foi utilizado veículo com cinco eixos, que tem capacidade de 45 toneladas de grãos, ou seja, o valor apresentado na coluna descrita como *Valor do frete/ton.* foi dividido por 45, para ser encontrado o valor de frete para uma única tonelada. A baixo, segue a tabela 3, que compõem o cenário para o transporte de soja produzida nas regiões de Guaraí, Pedro Afonso, Tupiratins, Palmas e Paraíso.

Tabela 3 - Cenário de transporte de uma tonelada de soja para portos brasileiros

Origem	Dist. do porto de Santos – SP (km)	Dist. do porto de Paranaguá – PR (km)	Valor por km para 5 eixos - Santos (R\$)	Valor por km para 5 eixos – Paranaguá (R\$)	Valor do frete/ton. Santos (R\$)	Valor do frete/ton. Paranaguá (R\$)
Pedro Afonso	1.950	2.079	4,50	4,50	195,00	207,90
Guaraí	1.925	2.048	4,50	4,50	192,50	204,80
Tupiratins	2.018	2.140	4,50	4,50	201,80	214,00
Palmas	1.891	1.922	4,50	4,50	189,10	192,20
Paraíso	1.761	1.885	4,50	4,50	176,10	188,50

Fonte: do autor

Na tabela 3 o cenário proposto foi a de venda direta da soja, saindo da fazenda produtora para os portos de escoamento, aqui selecionados o Porto de Santos, no Estado de São Paulo e o Porto de Paranaguá, no estado do Paraná, esses portos foram escolhidos por serem os mais adaptados para transbordo de material a granel, como foi relatado na pesquisa com umas das empresas responsáveis por compra e venda de soja no Tocantins.

4.5 Cenários

Segundo o boletim de acompanhamento de grão, disponibilizado pela CONAB (2018), é estimado que 35,2 milhões de hectares sejam destinados à produção de soja, correspondendo a 57% da área total semeada com grãos no país. Buscando a produtividade de 3,382 kg/hectare, sendo a melhor produtividade apresentada pelo país, justificada pela aplicação de um bom pacote tecnológico, aliados com condições climáticas favoráveis. O valor da saca de soja, no mês de agosto ficou em média R\$ 90,54/saca de soja e na safra 2016/2017, o Tocantins produziu 2.786,1 mil toneladas de soja.

Neste sentido, é suposto que as três regiões citadas no estudo produziram, juntas, 450 toneladas de soja, que foram vendidas pelo valor de R\$ 90,54/saca de soja, ou seja, foram cada tonelada foi vendida por R\$ 1.509,00/tonelada, assim o valor arrecadado com a venda foi de R\$679.050,00.

Cenário 1: Todas as 450 toneladas de soja produzidas foram agrupadas em Guaraí-TO e transportadas para o Porto de Santos, pelo modal rodoviário, no caminhão de 5 eixos, que suporta 45 toneladas de soja, foi escolhido esse caminhão pois caminhões maiores necessitam de uma autorização e acompanhamento especial da Agência Nacional de Transporte Terrestres (ANTT). Neste sentido, tem-se que as distâncias percorridas com a soja foi:

1. De Tupiratins-TO para Guaraí-TO: 94,4 km, gasto em torno de R\$4.238,00 para transportar 100 toneladas de soja da fazenda produtora em Tupiratins até Guaraí. Visto que o valor fornecido pela Agrex foi de R\$42,38 por tonelada de soja para essa distância;
2. De Pedro Afonso-TO para Guaraí-TO: 58,4 km, gasto em torno de R\$5.244,00 para transportar 200 toneladas de soja produzidas nessa região. O valor era de R\$26,22/tonelada de soja nesse trecho;
3. Da fazenda produtora em Guaraí-TO para a sede de armazenagem: 24 km, gasto em torno de R\$1.617,00 com o transporte de 150 toneladas de soja;
4. De Guaraí-TO para Porto de Santos-SP: 1.925km, utilizados 10 caminhões de 5 eixos, o valor gasto com transporte neste trecho foi de R\$86.625,00 para 450 toneladas de

soja. Sendo que o caminhão voltaria carregado para Guaraí, evitando gastos maiores com a carreta vazia.

Neste sentido, o valor gasto com frete total foi de R\$ 97.724,00, o passo a seguir é diminuir custos de armazenagem e tratamento, as 450 toneladas de soja não tiveram tratamento, porém foi necessário a sua armazenagem no período de uma diária em Guaraí, para que houvesse a carga dos caminhões utilizados. Logo, ao valor do frete foi adicionado:

1. R\$586,55/tonelada de custo de lavoura, gerando um valor total de R\$263.947,50 pelas 450 toneladas;
2. R\$96,01/tonelada de despesas acumulativas, causando R\$43.204,50 de despesa;
3. R\$23,92/tonelada de despesas financeiras, fechando com R\$10.764,00 para a quantidade de soja;
4. R\$78,00/tonelada de depreciações, gerando R\$35.100,00;
5. R\$8,91/tonelada de custos fixos, gerando R\$4.023,00;
6. R\$34,00/tonelada armazenagem, fechando em R\$15.300,00 para armazenar 450 toneladas de soja por uma diária.

Ou seja, o custo total, desde a produção até a entrega no Porto de Santos, foi de R\$470.063,00, obtendo o lucro de R\$208.987,00 que será dividido entre os produtores da soja fornecida. Esses valores estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 – Custos das variáveis para o transporte de 450 toneladas de soja, de Guaraí-TO para o Porto de Santos-SP

Descrição	Valor (R\$/tonelada)	Valor (R\$/450 toneladas)
Frete	217,17	97.724,00
Custo de lavoura	586,55	263.947,50
Despesas acumulativas	96,01	43.204,50
Despesas financeiras	23,92	10.764,00
Depreciações	78,00	35.100,00
Custos fixos	8,91	4.023,00
Armazenagem	34,00	15.300,00
Custo total	1.044,58	470.063,00

Cenário 2: Todas as 450 toneladas de soja produzidas foram agrupadas em Palmas-TO e transportadas para o Porto de Santos, pelo modal rodoviário, no caminhão de 5 eixos, que suporta 45 toneladas de soja, foi escolhido esse caminhão pois caminhões maiores necessitam

de uma autorização e acompanhamento especial da Agência Nacional de Transporte Terrestres (ANTT). Neste sentido, tem-se que as distâncias percorridas com a soja foi:

1. De Tupiratins-TO para Palmas-TO: 282 km, gasto em torno de R\$12.659,93 para transportar 100 toneladas de soja da fazenda produtora em Tupiratins até Palmas. Visto que o valor fornecido pela Agrex foi de R\$126,60 por tonelada de soja para essa distância;
2. De Pedro Afonso-TO para Palmas-TO: 173,9 km, gasto em torno de R\$15.613,92 para transportar 200 toneladas de soja produzidas nessa região. O valor era de R\$78,09/tonelada de soja nesse trecho;
3. De Guaraí-TO para Palmas-TO: 188,9 km, gasto em torno de R\$12.720,54 com o transporte de 150 toneladas de soja;
4. De Palmas-TO para Porto de Santos-SP: 1.891km, utilizados 10 caminhões de 5 eixos, o valor gasto com transporte neste trecho foi de R\$85.095,00 para 450 toneladas de soja. Sendo que o caminhão voltaria carregado para Guaraí, evitando gastos maiores com a carreta vazia.

Neste sentido, o valor gasto com frete total foi de R\$ 126.089,39, o passo a seguir é diminuir custos de armazenagem e tratamento, as 450 toneladas de soja não tiveram tratamento, porém foi necessária sua armazenagem no período de uma diária em Palmas, para que houvesse a carga dos caminhões utilizados. Logo, ao valor do frete foi adicionado:

5. R\$586,55/tonelada de custo de lavoura, gerando um valor total de R\$263.947,50 pelas 450 toneladas;
6. R\$96,01/tonelada de despesas acumulativas, causando R\$43.204,50 de despesa;
7. R\$23,92/tonelada de despesas financeiras, fechando com R\$10.764,00 para a quantidade de soja;
8. R\$78,00/tonelada de depreciações, gerando R\$35.100,00;
9. R\$8,91/tonelada de custos fixos, gerando R\$4.023,00;
10. R\$34,00/tonelada armazenagem, fechando em R\$15.300,00 para armazenar 450 toneladas de soja por uma diária.

Ou seja, o custo total, desde a produção até a entrega no Porto de Santos, foi de R\$498.428,39, obtendo o lucro de R\$180.621,61 que será dividido entre os produtores da soja fornecida. Estes valores estão apresentados na tabela 5.

Tabela 5 – Custos das variáveis para o transporte de 450 toneladas de soja, de Palmas-TO para o Porto de Santos-SP

Descrição	Valor (R\$/tonelada)	Valor (R\$/450 toneladas)
Frete	280,19	126.089,39
Custo de lavoura	586,55	263.947,50
Despesas acumulativas	96,01	43.204,50
Despesas financeiras	23,92	10.764,00
Depreciações	78,00	35.100,00
Custos fixos	8,91	4.023,00
Armazenagem	34,00	15.300,00
Custo total	1.107,61	498.428,39

Em comparação com os dois cenários, admite-se que o valor pode ser minimizado dependendo do local de armazenagem e transbordo. No cenário 1 o local foi na cidade de Guaraí e no cenário 2 foi na cidade de Palmas, sendo que esse segundo cenário apresentou um menor lucro, devido a maior distância percorrida. Neste sentido, torna-se verdadeira a hipótese de que o valor de custo de uma tonelada de soja depende das variáveis apresentadas na coluna de descrições nas tabelas 4 e 5, podendo ser minimizado ao reduzir os gastos com essas variáveis.

Neste sentido, as reduções de custos logísticos podem ocorrer quando: a soja é vendida antes da colheita, para ser entregue imediatamente após a colheita, eliminando gastos com a armazenagem; selecionando o porto de destino que se encontrar mais perto do centro produtor, como visto nos dois cenários propostos, em que a soja saia de Guaraí-TO e o outro em que a soja era reunida e enviada ao destinatário a partir de Palmas-TO; as demais variáveis, como as despesas financeiras, despesas acumulativas e depreciações podem ser reduzidas aumentando a quantidade de soja produzida, visto que a pequena quantidade de soja também apresentará tais custos.

5 CONCLUSÃO

Nesta pesquisa foram levantadas e discutidas as variáveis relevantes para a tomada de decisão no cultivo de soja, as quais são: custeio da lavoura; despesas acumulativas; despesas financeiras; depreciações; custos fixos; tratamento; armazenagem; transporte do grão; extração do óleo; transporte do óleo. Que foram analisadas quantitativamente, de acordo com os valores apresentados pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), pela Agrex do Brasil e FocoAgro, e pelas três fazendas produtoras de soja no estado. Destacando que os valores apresentados pelas fazendas não são autorizados para serem apresentados separadamente, pois configuram a estratégia de custo logístico de cada fazenda produtora, logo, foram apresentados valores médios, obtidos a partir da média aritmética dos valores individuais.

Ao analisar os valores de cada variável e os cenários apresentados na tabela 3, é possível afirmar que a minimização dos custos de uma lavoura de soja está diretamente relacionada com a quantidade de soja produzida, a distância que será transportada e o tempo entre a colheita e a entrega da soja ao comprador. Visto que o custo final da soja pode ser minimizado se este lote não necessitar de tratamento de pragas no cultivo; se for vendido para ser entregue imediatamente após a colheita, excluindo a necessidade de tratamento e armazenagem dos grãos; e se o caminhão que fará o transporte vir ou voltar vazio para seu lugar de destino. Por esse motivo são necessárias as empresas como Agrex do Brasil e FocoAgro, estas se responsabilizam por comprar a soja diretamente do produtor e revende-la, selecionando o destino e como será o transporte, minimizando o custo, de acordo com a necessidade do comprador final.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. *Boletim anual de preços: preços do petróleo, gás natural e combustíveis no mercado nacional e internacional*. ANP, 2016. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/precos-e-defesa-da-concorrenca/precos/boletim-anual-de-precos>>. Acesso em: 29 out. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. *Anuário Estatístico 2017*. ANP, 2017. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/publicacoes/anuario-estatistico/3819-anuario-estatistico-2017#Apresenta%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 29 out. 2017.

ALIGLERI, L. M.; ALIGLERI, L. A.; CÂMARA, M. R. G. de. Responsabilidade Social na Cadeia Logística: uma Visão Integrada para o Incremento da Competitividade. *Anais Encontro de Estudos Organizacionais*, Recife, 2002. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/eneo2002-10.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2018.

ALMEIDA, C. A. et al. Modelagem matemática e simulação para otimizar o escoamento da soja brasileira exportada à China. *Race*, v.12, n.1, p. 199-225, jan. 2013. Disponível em: <<https://editora.unoesc.edu.br/index.php/race/article/view/2179>>. Acesso em: 14 fev. 2017.

ALMEIDA, M. S.; AMARAL, M. do.; MORABITO, R. Um modelo de fluxos e localização de terminais intermodais para escoamento da soja brasileira destinada à exportação. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 19, n. 2, p. 717-732, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v19n4/a05v19n4.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2017.

ALMEIDA, M. S.; AMARAL, M. do.; MORABITO, R. Um estudo sobre localização de terminais intermodais na rede de escoamento da soja brasileira. *Production*, p. 562-580, jul./set. 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.144513>>. Acesso em: 14 fev. 2017.

ARAÚJO JUNIOR, J. T. de. A economia política da reforma comercial: o papel dos portos. *Centro de estudos de integração e desenvolvimento*. 2017b. Disponível em: <<http://iepecdg.com.br/wp-content/uploads/2017/02/paper-Jose-Tavares-Papel-dos-portos-na-politica-comercial-1.pdf>>. Acesso em: 29 abr. 2017.

BARAT, J. *Logística e transporte no processo de globalização: oportunidades para o Brasil*. São Paulo: UNESP, 2007.

BALLOU, R. H. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: logística empresarial*. Ed. 5. Porto Alegre: Bookman, 2006. 616 p.

BERNI, M. D.; GUERRA, S. M. G. Biocombustível e marco regulatório: evolução recente. In: ABREU, Y. V. de; OLIVEIRA, M. C. G. de; GUERRA, S. M. (org.). *Energia, Sociedade e Meio Ambiente*. Palmas, 2010. Disponível em: <<http://www.eumed.net/libros-gratis/2010c/723/indice.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

BORBA, J. V. S.; GIBBON, A. R. O. Modelo de custos logísticos. *Sinergia*, Rio Grande. vol.14. n. 2. p. 85-98, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/sinergia/article/view/2131/1347>>. Acesso em: 24 fev. 2018.

CAMARGO, T. J. de; BRAGA, L. F.; OLIVEIRA, D. de; BRUDER, E. M. A biomassa como fonte de energia renovável. *Integrada*, v.5, jun./2017.

CASTELLANELLI, C. A. Estudo da viabilidade de produção do Biodiesel, obtido através do óleo de fritura usado, na cidade de Santa Maria – RS. *Dissertação (Mestrado)* – Universidade Federal de Santa Maria, 2008.

CARVALHO, S. P.; CARRIJO, E. L. O. Produção de álcool: do proálcool ao contexto atual. *Anais XLV congresso do saber*, Londrina, 2007.

CARVALHO, José Crespo et. al. *Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento*. Lisboa: Edições Sílabo. 2012. Disponível em: <http://www.silabo.pt/Conteudos/8940_PDF.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2018.

CATRAMBY, F. E. *A regulação dos portos no Brasil: uma análise da nova Lei nº 12.1815, de 2013, de 5 de junho*. 2016. 138 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Político) – Faculdade de Direito, Universidade de Coimbra, Coimbra. Disponível em: <<https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/40140/1/Fernanda%20Catramby.pdf>>. Acesso em: 12 fev. 2017.

COUTO, L. C.; COUTO, L.; WATZLAWICK, L. F.; CÂMARA, D. Vias de valorização energética da biomassa. *Biomassa & Energia*, v. 1, n. 1, p.71-92, 2004. Disponível em: <<http://www.renabio.org.br/008-B&E-v1-n1-2004-71-92.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

CORREA, V. H. C.; RAMOS, P. A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do centro-oeste: situaçãoe perspectivas. *RESR*, Piracicaba, São Paulo, vol. 48, nº 02, p. 447-472, abr/jun 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032010000200009>. Acesso em: 06 fev. 2017.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 5, n.3, 2017, Brasília : Conab, 2017.Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_12_12_17_59_52_dezembro.pdf> . Acesso em: 3 jan. 2018.

_____. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 1, n.3, 2013, Brasília : Conab, 2013.Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_12_10_16_06_56_boletim_portugues_dezembro_2013.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____. Acompanhamento da safra brasileira de grãos. V. 5, n.10, 2018, Brasília : Conab, 2018.Disponível em: < <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos> >. Acesso em: 20 ago. 2018.

_____, 12º *Levantamento da safra 2006/2007*. Brasília : Conab, 2007.Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, 12º *Levantamento da safra 2007/2008* .Brasília : Conab, 2008.Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, 12º *Levantamento da safra 2008/2009* .Brasília : Conab, 2009.Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, 11º *Levantamento da safra 2009/2010* .Brasília : Conab, 2010.Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, *12º Levantamento da safra 2010/2011*. Brasília : Conab, 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, *12º Levantamento da safra 2011/2012*. Brasília : Conab, 2012. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, *12º Levantamento da safra 2012/2013*. Brasília : Conab, 2013. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, *12º Levantamento da safra 2013/2014*. Brasília : Conab, 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, *12º Levantamento da safra 2014/2015*. Brasília : Conab, 2015. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, *12º Levantamento da safra 2015/2016*. Brasília : Conab, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

_____, *7º Levantamento da safra 2016/2017*. Brasília : Conab, 2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=&Pagina_objcmsconteudos=20>. Acesso em: 22 abr. 2017.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE. *Pesquisa CNT de rodovias 2016*: relatório gerencial. Brasília : CNT, SEST, SENAT, 2016. Disponível em: <<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/relatorio-gerencial>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

_____. *O sistema ferroviário brasileiro*. Brasília: CNT, 2013. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-e-economia-o-sistema-ferroviario-brasileiro-cnt>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

_____. *Transporte e desenvolvimento: entraves logísticos ao escoamento de soja e milho*. Brasília: CNT, 2015. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Estudo/transporte-desenvolvimento>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

_____. *Atlas do transporte*. Brasília: CNT, 2006. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/atlas-do-transporte>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

_____. *Plano CNT de transporte e logística 2014*. Brasília: CNT, 2014. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Boletim/boletim-plano-cnt>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte. *Relatório Gerencial*. Brasília: DNIT, 2017. Disponível em: <<https://www.dnit.gov.br/rodovias/mapa-de-gerenciamiento/RelatrioGerencialProgramasFevereiro2017.pdf>>. acesso em: 01 mai. 2017

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Plano Nacional de Agroenergia (2006-2011)*. EMBRAPA, 2006. Disponível em: <http://bbeletronica.sede.embrapa.br/bibweb/bbeletronica/2006/inst/inst_11.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2017.

FARIAS, L. M.; SELBITTO, M. A. Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras. *Revista Liberato*, v. 12, n. 17, p. 01-106, jan./jun. 2011. Novo Hamburgo, 2011. Disponível em: <<http://profadanielle.com.br/site/wp-content/uploads/2017/02/Uso-de-Energia.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

FALCÃO, V. A.; CORREIA, A. R. Eficiência portuária: análise das principais metodologias para o caso dos portos brasileiros. *Journal of Transport Literature*, vol. 6, n. 4, pp. 133-146, Oct 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2238-10312012000400007&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 08 de março de 2017.

FERREIRA, S. L. C.; CRUZ, R. S.; LÔBO, I. P. Biodiesel: parâmetros de qualidade e métodos analíticos. *Química Nova*, v. 32, n. 6, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422009000600044&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 22 out. 2017.

FREITAS, M. C. M.; A cultura da soja no Brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, 2011, vol. 7, n. 12, maio/2011.

GANVRONSKI, J. D. Carvão mineral e as energias renováveis no Brasil. *Tese (Doutorado)* – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15450/000579513.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

GUERESCHI, Jonathan Soares. *Logística de transporte: a importância dos custos logísticos AJM Transporte LTDA*. Monografia para graduação em Administração. Lins, 2012.

GODOY, S. G. M. de. O Protocolo de Kyoto e os países em desenvolvimento: uma avaliação da utilização do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. *Tese (Doutorado)* – Universidade de São Paulo, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/larac/Downloads/tese_kyoto_sara.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2017.

GOLDEMBERG J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. *Estudos avançados*, vol.21 no.59 São Paulo Jan./Apr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142007000100003>. Acesso em: 13 out. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. *Sustentabilidade ambiental no Brasil: biodiversidade, economia e bem-estar humano*. Brasil, 2011. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/comunicado/110215_comunicadoipea77.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2018.

LOVATELLI, C. Um alento para as hidrovias no Brasil. *O Estado de São Paulo*. 09 jan. 2015. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,um-alento-para-as-hidrovias-no-brasil-imp-,1617310>>. Acesso em: 18 de fevereiro de 2017.

MACHADO, E. L. *Economia de baixo carbono: petróleo e petroquímica*. Disponível em: <<https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/eitt/xi-ciclo-eduardo-machado.pdf>>. Acesso em: 05 abr. 2018.

MEDRANO, M. F. *Avaliação da sustentabilidade do biodiesel de soja no Brasil*. 2007. 110 p. Dissertação (Mestrado em Política e Gestão Ambiental) – Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/1984/1/Dissert_Magaly%20Medrano.pdf>. Acesso em: 01 mai. 2017.

MILANEZ, J. V.; ALMEIDA, R. D.; CARMO, F. S. do; Energia nuclear socialmente aceitável como solução possível para demanda energética brasileira. *Revista Ciência do Ambiente on-line*. fev. 2006. vol. 02. n. 01. Disponível em: <http://www.fisica.net/nuclear/energia_nuclear_socialmente_aceitavel_como_solucao_para_demanda_energetica_brasileira.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2018.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Projeção da demanda de energia elétrica para os próximos 10 anos (2017-2026)*. Rio de Janeiro, 2017a. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/mercado/Documents/DEA%20001_2017%20-%20Proje%C3%A7%C3%B5es%20da%20Demanda%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202017-2026_VF.pdf>. Acesso em: 21 set. 2017.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. *Boletim mensal de energia*. Jul. 2017b. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/01+-+Boletim+Mensal+de+Energia+%28Setembro+2017%29+%28PDF%29/a98c5d83-e902-4d35-9de7-47e29e694a0c;jsessionid=14F85B229896A3426AC63E1C6D0A40E9.srv155?version=1.4>>. Acesso em: 29 nov. 2017.

MORESI, E.; Metodologia da pesquisa. *Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação)* – Universidade Católica de Brasília. Brasília: 2003.

NOVAES, A. G. *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação*. Ed. 2. Rio de Janeiro: Campus, 2004. 408 p.

OLIVEIRA, M.M.D.; MENDES, M.; HANSEL, C. M.; DAMIANI, S. (orgs.). *Cidadania, meio ambiente e sustentabilidade*. Educs: Caxias do Sul, 2017.

PEGUIM, C. N. Estado e desenvolvimento sustentável no Brasil: água, biomassa e petróleo (1992 – 2012). *Anais SNCMA*, nov. 2017. ISSN 2179-5193. Disponível em: <<http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/sncma/article/view/27>>. Acesso em: 05 dez. 2017.

PINEDO, K. S.; ABREU, Y. V. de. Desenvolvimento, crescimento econômico e sustentabilidade. In: ABREU, Y. V. de; OLIVEIRA, M. C. G. de; GUERRA, S. M. (org.). *Energia, Sociedade e Meio Ambiente*. Palmas, 2010.

Disponível em: <<http://www.eumed.net/libros-gratis/2010c/723/indice.htm>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

QUESSADA, T. P. et. al. *Obtenção de biodiesel a partir de óleo de soja e milho utilizando catalisadores básicos e catalisador ácido*. Enciclopédia Biosfera, v. 6, nº 11. Goiânia: 2010. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2010c/obtencao.pdf>>. Acesso em: 30 abr. 2017.

RAMOS, L. P.; SILVA, F. R.; MANGRICH, A. S.; CORDEIRO, C. S. *Tecnologias de Produção de Biodiesel*. Rev. Virtual Quim., 2011, v. 3, nº 5. Disponível em: <<http://sistemas.eel.usp.br/docentes/arquivos/1285870/52/Tecnologiasdeproducaodebiodiesel.pdf>>. Acesso em: 01 mai. 2017.

REIS, M. de A. e S.; MIGUEL, P. L. de S. *Panorama do transporte ferroviário no Brasil - desafios e oportunidades*. FGV Projetos. 2015. Disponível em: <http://fgvprojetos.fgv.br/sites/fgvprojetos.fgv.br/files/artigo_panorama_do_transporte_ferrov_iario_no_brasil_-_desafios_e_oportunidades5.pdf>. Acesso em: 27 fev. 2017.

SALGADO JUNIOR, A. P.; PIMENTEL, L. A. dos S.; OLIVEIRA, M. M. B. de; NOVI, J. C. O impacto nas variações das matrizes energéticas e uso da terra: estudo sobre a eficiência ambiental do G20. *Read*, n. 2, p. 306-332, maio/agos. 2017a. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/read/v23n2/1413-2311-read-23-2-306.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2017.

SANTOS, L. F. S. dos; MORAIS, L. P. de; CORRÊA, L. A.; CERVILLA, M. A. Logística como fator de diferenciação competitiva. *Revista Fórum de Administração*, Franca/SP, 2012.

SANTOS, F. S.; SOUZA, S. N. M.; DIAS, P. P. Análise da capacidade de alteração na matriz energética a partir da agroindústria brasileira baseada em dados do Balanço Energético Nacional. *Acta Iguazu*, Cascavel, v.2, n.2, p. 1-13, 2013.

SANTOS, P. G. dos; MACHADO, L. A.; Estudo de viabilidade técnica e econômica: o maior álcool duto do mundo como solução logística para os biocombustíveis. *Dissertação (Mestrado)* – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS, J. M. dos. Avaliação Histórica do Planejamento Energético Brasileiro e Considerações Sobre a Introdução de Novas Tecnologias. *Dissertação (Mestrado)* – Universidade Federal de Itajubá, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/1034/dissertacao_santos_3_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 05 dez. 2017.

SILVA, M. P.; MARUJO, L. G.; Análise de modelo intermodal para escoamento da produção da soja no centro oeste brasileiro. *JOURNAL OF TRANSPORT LITERATURE*, vol.6, n. 3, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S2238-10312012000300006&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 15 abr. 2017.

SILVA, P. R. F.; FREITAS, T. F. S. Biodiesel: o ônus e o bônus de produzir combustível. *Ciência Rural*, v. 38, n. 3, Santa Maria, 2008.

SILVEIRA, D. F.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SIVEIRA, D. F. *Métodos de pesquisa*. UFRGS: Porto Alegre, 2009.

TRZECIAK, M. B.; NEVES, M. B. das; VINHOLES, P. S. da; VILLELA, F. A., 2008. Utilização de sementes de espécies oleaginosas para produção de biodiesel. Informativo ABRASTES. v.18, nº 1,2,3, 030-038. Disponível em: <<http://www.ufvjm.edu.br/disciplinas/agr011/files/2013/10/Biodiesel.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2017.

VICHI, F. M.; MANSOR, M. T. C. Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial. *Química Nova*, v.32, n.3, p.757-767, 2009. Disponível em: <http://www.producao.usp.br/bitstream/handle/BDPI/12309/art_VICHI_Energia_meio_ambiente_e_economia_o_Brasil_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 dez. 2017.

ANEXOS

ANEXO 1 – Custo de produção

Custeio de Produção – resumo
AGRICULTURA EMPRESARIAL – SOJA – PLANTIO DIRETO OGM –
ALTA TECNOLOGIA – OGM

Safra de verão – 2016/2017 – Pedro Afonso – TO

Ciclo de cultura: anual

Mês/Ano: março/2016

Produtividade: 3.100,00 kg

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO POR HA	CUSTO / 60kg	PARTICIPAÇÃO CV (%)	PARTICIPAÇÃO CT (%)
I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA				
1 - Operação com animal	0,00	0,00	0,00	0,00
2 - Operação com Avião	0,00	0,00	0,00	0,00
3 - Operação com máquinas:				
3.1 - Tratores e Colheitadeiras	190,68	3,74	8,80	6,23
3.2 - Conjunto de Irrigação	0,00	0,00	0,00	0,00
4 - Aluguel de Máquinas	0,00	0,00	0,00	0,00
5 - Aluguel de Animais	0,00	0,00	0,00	0,00
6 - Mão-de-obra	145,59	2,82	6,72	4,76
7 – Administrador	25,00	0,48	1,15	0,82
8 – Sementes	233,10	4,52	10,76	7,62
8.1 – Royalties	0,00	0,00	0,00	0,00
9 – Fertilizantes	697,50	13,50	32,19	22,79
10 – Agrotóxicos	527,30	10,21	24,33	17,23
11 – Água	0,00	0,00	0,00	0,00
12 – Receita	0,00	0,00	0,00	0,00
13 - Outros:				
13.1 - Análise Foliar	0,00	0,00	0,00	0,00
13.2 - Embalagens/Utensílios	0,00	0,00	0,00	0,00
13.3 - Vernalização(Alho)	0,00	0,00	0,00	0,00
13.4 - Análise de Solo	0,00	0,00	0,00	0,00

13.5 – Mudas	0,00	0,00	0,00	0,00
13.6 - Taxas Ambientais	0,00	0,00	0,00	0,00
13.7 - Demais Despesas	0,00	0,00	0,00	0,00
13.8 - Implementos Manuais	0,00	0,00	0,00	0,00
14 - Serviços Diversos	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA (A)	1.819,17	35,27	83,95	59,45
II - OUTRAS DESPESAS				
15 - Transporte Externo	83,70	1,62	3,86	2,73
16 - Despesas:				
16.1 - Despesas Administrativas	54,58	1,06	2,52	1,78
16.2 - Despesas de armazenagem	69,38	1,34	3,20	2,27
16.3 – Beneficiamento	0,00	0,00	0,00	0,00
17 - Seguro da Produção	0,00	0,00	0,00	0,00
18 - Seguro do crédito	0,00	0,00	0,00	0,00
19 - Assistência Técnica	0,00	0,00	0,00	0,00
20 – Classificação	0,00	0,00	0,00	0,00
21 - Outros Impostos/Taxas	0,00	0,00	0,00	0,00
22 – CDO	0,00	0,00	0,00	0,00
23 – CESSR	75,36	1,46	3,48	2,46
24 – FUNDECITRUS	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DAS OUTRAS DESPESAS (B)	283,02	5,48	13,06	9,24
III - DESPESAS FINANCEIRAS				
25 - Juros do Financiamento	64,89	1,26	2,99	2,12
TOTAL DAS DESPESAS FINANCEIRAS (C)	64,89	1,26	2,99	2,12
CUSTO VARIÁVEL (A+B+C=D)	2.167,08	42,01	100,00	70,81
IV – DEPRECIACÕES				
26 - Depreciação de benfeitorias/instalações	105,46	2,04	4,87	3,45
27 - Depreciação de implementos	72,06	1,39	3,33	2,35
28 - Depreciação de Máquinas	53,26	1,03	2,46	1,74
TOTAL DE DEPRECIACÕES (E)	230,78	4,46	10,66	7,54

V - OUTROS CUSTOS FIXOS				
29 - Manutenção Periódica Benfeitorias/Instalações	5,25	0,10	0,24	0,17
30 - Encargos Sociais	11,40	0,22	0,53	0,37
31 - Seguro do capital fixo	7,10	0,14	0,33	0,23
TOTAL DE OUTROS CUSTOS FIXOS (F)	23,75	0,46	1,10	0,77
CUSTO FIXO (E+F=G)	254,53	4,92	11,76	8,31
CUSTO OPERACIONAL (D+G=H)	2.421,61	46,93	111,76	79,12
VI - RENDA DE FATORES				
32 - Remuneração esperada sobre o capital fixo	78,57	1,52	3,63	2,57
33 - Terra Própria	560,25	10,84	25,85	18,31
34 – Arrendamento	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DE RENDA DE FATORES (I)	638,82	12,36	29,48	20,88
CUSTO TOTAL (H+I=J)	3.060,43	59,29	141,24	100,00

Custeio de Produção - resumo
AGRICULTURA EMPRESARIAL - SOJA - PLANTIO DIRETO OGM -
ALTA TECNOLOGIA - OGM

Safra de verão - 2017/2018 - Pedro Afonso - TO

Ciclo de cultura: anual

Mês/Ano: março/2017

Produtividade: 3.100,00 kg

DISCRIMINAÇÃO	CUSTO POR HA	CUSTO / 60kg	PARTICIPAÇÃO CV (%)	PARTICIPAÇÃO CT (%)
I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA				
1 - Operação com animal	0,00	0,00	0,00	0,00
2 - Operação com Avião	0,00	0,00	0,00	0,00
3 - Operação com máquinas:				
3.1 - Tratores e Colheitadeiras	199,39	3,88	9,28	7,26
3.2 - Conjunto de Irrigação	0,00	0,00	0,00	0,00
4 - Aluguel de Máquinas	0,00	0,00	0,00	0,00
5 - Aluguel de Animais	0,00	0,00	0,00	0,00
6 - Mão-de-obra	131,03	2,54	6,10	4,77
7 - Administrador	27,00	0,52	1,26	0,98
8 - Sementes	284,05	5,49	13,22	10,35
8.1 - Royalties	0,00	0,00	0,00	0,00
9 - Fertilizantes	658,50	12,75	30,65	23,99
10 - Agrotóxicos	487,09	9,41	22,68	17,75
11 - Água	0,00	0,00	0,00	0,00
12 - Receita	0,00	0,00	0,00	0,00
13 - Outros:				
13.1 - Análise Foliar	0,00	0,00	0,00	0,00
13.2 - Embalagens/Utensílios	0,00	0,00	0,00	0,00
13.3 - Vernalização(Alho)	0,00	0,00	0,00	0,00
13.4 - Análise de Solo	0,00	0,00	0,00	0,00
13.5 - Mudas	0,00	0,00	0,00	0,00
13.6 - Taxas Ambientais	0,00	0,00	0,00	0,00

13.7 - Demais Despesas	0,00	0,00	0,00	0,00
13.8 - Implementos Manuais	0,00	0,00	0,00	0,00
14 - Serviços Diversos	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DAS DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA (A)	1.787,06	34,59	83,19	65,10
II - OUTRAS DESPESAS				
15 - Transporte Externo	89,90	1,74	4,19	3,28
16 - Despesas:				
16.1 - Despesas Administrativas	53,61	1,04	2,50	1,95
16.2 - Despesas de armazenagem	70,15	1,36	3,27	2,56
16.3 - Beneficiamento	0,00	0,00	0,00	0,00
17 - Seguro da Produção	0,00	0,00	0,00	0,00
18 - Seguro do crédito	0,00	0,00	0,00	0,00
19 - Assistência Técnica	0,00	0,00	0,00	0,00
20 - Classificação	0,00	0,00	0,00	0,00
21 - Outros Impostos/Taxas	0,00	0,00	0,00	0,00
22 - CDO	0,00	0,00	0,00	0,00
23 - CESSR	81,95	1,59	3,81	2,99
24 - FUNDECITRUS	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DAS OUTRAS DESPESAS (B)	295,61	5,73	13,77	10,78
III - DESPESAS FINANCEIRAS				
25 - Juros do Financiamento	65,45	1,27	3,05	2,38
TOTAL DAS DESPESAS FINANCEIRAS (C)	65,45	1,27	3,05	2,38
CUSTO VARIÁVEL (A+B+C=D)	2.148,12	41,59	100,01	78,26
IV - DEPRECIACIONES				
26 - Depreciação de benfeitorias/instalações	110,26	2,13	5,13	4,02
27 - Depreciação de implementos	85,60	1,66	3,98	3,12
28 - Depreciação de Máquinas	57,26	1,11	2,67	2,09
TOTAL DE DEPRECIACIONES (E)	253,12	4,90	11,78	9,23

V - OUTROS CUSTOS FIXOS				
29 - Manutenção Periódica	4,18	0,08	0,19	0,15
Benfeitorias/Instalações				
30 - Encargos Sociais	12,31	0,24	0,57	0,45
31 - Seguro do capital fixo	8,05	0,16	0,37	0,29
TOTAL DE OUTROS CUSTOS	24,54	0,48	1,13	0,89
FIXOS (F)				
CUSTO FIXO (E+F=G)	277,66	5,38	12,91	10,12
CUSTO OPERACIONAL (D+G=H)	2.425,78	46,97	112,92	88,38
VI - RENDA DE FATORES				
32 - Remuneração esperada sobre o capital fixo	95,85	1,86	4,46	3,49
33 - Terra Própria	223,25	4,32	10,39	8,13
34 - Arrendamento	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL DE RENDA DE FATORES	319,10	6,18	14,85	11,62
(I)				
CUSTO TOTAL (H+I=J)	2.744,88	53,15	127,77	100,00
<i>Elaboração: CONAB/DIPAI/SUINF/GECUP</i>				

ANEXO 2 – Relatório de preços

Nível de Comercialização	Localidade	Moeda	Período	Média
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Araguaína	R\$	01/2016	79,6
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Araguaína	R\$	02/2016	76,67
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	01/2016	71,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	02/2016	68
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	03/2016	62
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	04/2016	60,8
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	05/2016	66
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	06/2016	78,4
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	07/2016	79,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	08/2016	74,8
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	09/2016	72,63
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	10/2016	70,88
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	11/2016	70

PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	12/2016	70
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	01/2017	68,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	02/2017	65,25
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	03/2017	62
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	04/2017	56,38
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	05/2017	58,09
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	06/2017	57
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	07/2017	59
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	08/2017	58,79
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	09/2017	57,94
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Campos Lindos	R\$	10/2017	58
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	01/2016	72,1
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	02/2016	68
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	03/2016	62,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	04/2016	62,2

PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	05/2016	68,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	06/2016	80
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	07/2016	75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	08/2016	73
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	09/2016	73
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	10/2016	71,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	11/2016	70
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	02/2017	64
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	03/2017	60,6
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	04/2017	53,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	05/2017	57,57
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	06/2017	57,89
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	07/2017	59,21
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	08/2017	59,59
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	09/2017	60,2

PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Dianópolis	R\$	10/2017	60,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	01/2016	73,2
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	02/2016	68
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	03/2016	62,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	04/2016	61,4
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	05/2016	67
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	06/2016	79,4
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	03/2017	63
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	04/2017	54,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	05/2017	57,26
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	06/2017	57,86
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	07/2017	59,52
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	08/2017	60
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	09/2017	58,1
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Gurupi	R\$	10/2017	58

PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	01/2016	76,2
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	02/2016	73,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	03/2016	61,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	04/2016	61
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	05/2016	68,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	06/2016	80,2
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	07/2016	74,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	08/2016	73,4
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	09/2016	74,25
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	10/2016	72,25
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	11/2016	70,2
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	12/2016	70,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	01/2017	68,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	02/2017	65,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	03/2017	61,8

PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	04/2017	55,13
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	05/2017	58,24
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	06/2017	58,09
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	07/2017	60,48
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	08/2017	60,78
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	09/2017	60,57
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Pedro Afonso	R\$	10/2017	60
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	01/2016	70,6
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	02/2016	68
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	03/2016	63
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	04/2016	62,4
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	05/2016	68,38
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	06/2016	79,76
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	07/2016	77,25
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	08/2016	72,6

PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	09/2016	73
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	10/2016	72,5
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	11/2016	71
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	12/2016	71,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	01/2017	68
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	02/2017	64,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	03/2017	60,9
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	04/2017	54,75
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	05/2017	57,91
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	06/2017	57,98
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	07/2017	59,12
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	08/2017	59
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	09/2017	58,52
PREÇO RECEBIDO P/ PRODUTOR	Porto Nacional	R\$	10/2017	58

ANEXO 3 – Tabela da agência nacional de transporte terrestre

Tabela de preço mínimo por km e por eixo – Carga Granel		
De km	Até km	Custo por km/eixo (R\$)
1	100	2,05
101	200	1,27
201	300	1,11
301	400	1,04
401	500	1,00
501	600	0,98
601	700	0,96
701	800	0,95
801	900	0,94
901	1.000	0,93
1.001	1.100	0,93
1.101	1.200	0,92
1.201	1.300	0,92
1.301	1.400	0,91
1.401	1.500	0,91
1.501	1.600	0,91
1.601	1.700	0,90
1.701	1.800	0,90
1.801	1.900	0,90
1.901	2.000	0,90
2.001	2.100	0,90
2.101	2.200	0,90
2.201	2.300	0,90
2.301	2.400	0,89
2.401	2.500	0,89
2.501	2.600	0,89
2.601	2.700	0,89
2.701	2.800	0,89
2.801	2.900	0,89
2.901	3.000	0,89