
Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani

Trabalho de Graduação

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA “PAULA SOUZA”

FACULDADE NILO DE STÉFANI DE JABOTICABAL - SP (Fatec-JB)

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM BIOCOMBUSTÍVEIS

Logística na produção de etanol

Eduarda Raiz Bento da Silva

ORIENTADOR: PROF. MÁRCIO CRISTIAN SANDRO DOS SANTOS

JABOTICABAL, S.P.

2023

EDUARDA RAIZ BENTO DA SILVA

LOGÍSTICA NA PRODUÇÃO DE ETANOL

Trabalho de graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Tecnóloga em Biocombustíveis.

Orientador: Prof. Márcio Cristian Sandro dos Santos

JABOTICABAL, S.P.

2023

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Raiz, Eduarda

Logística na produção de etanol, Eduarda Raiz Bento da Silva .—
Jaboticabal: Fatec Nilo de Stéfani, 2023.
36p.

Orientador: Prof. Marcio Cristian Sandro dos Santos

Trabalho (graduação) – Apresentado ao Curso de Tecnologia em
Biocombustíveis, Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani - Jaboticabal,
2023.

Cana de açúcar 2. Indústria 3. Gestão.. I.Santos, M.C.S II. Logística na
produção de etanol..

EDUARDA RAIZ BENTO DA SILVA

LOGÍSTICA NA PRODUÇÃO DE ETANOL

Trabalho de graduação (TG) apresentado à Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Tecnóloga em Biocombustíveis.

Orientador: Prof. Márcio Cristian Sandro dos Santos

Data da apresentação e aprovação: ____/____/____.

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA

Presidente e Orientador: PROF. MÁRCIO CRISTIAN SANDRO DOS SANTOS
Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Segundo membro da banca examinadora: Prof. Fabio Camilotti
Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Terceiro membro da banca examinadora: Profa. Regina de Fatima Mazaro dos Santos
Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Local: Faculdade de Tecnologia Nilo de Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB)

Jaboticabal – SP – Brasil

AGRADECIMENTOS

Agradeço a cidade de Jaboticabal primeiramente, por ter me recebido e me proporcionado a oportunidade de frequentar esta instituição incrível.

Aos professores e funcionários que fazem parte do curso, que sem eles nenhum dos aprendizados obtidos faria sentido.

Aos meus pais e familiares que sempre me apoiaram e nunca desistiram.

E também ao professor Márcio, que mesmo em meio às dificuldades encontradas no caminho se manteve forte e resistente para que não houvesse desistência.

RAIZ BENTO DA SILVA, Eduarda. Logística na produção de etanol. Trabalho de Graduação. Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”. Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal. 36 p. 2023.

RESUMO

A logística é extremamente importante para o funcionamento eficiente de empresas, indústrias e até mesmo de governos. É responsável pela gestão e controle de todas as atividades relacionadas à produção, transporte, armazenamento e distribuição de produtos e serviços. Uma boa gestão logística pode proporcionar redução de custos, melhorias na qualidade dos produtos e serviços, aumento da eficiência operacional, melhorias na satisfação do cliente e redução de impactos ambientais. A falta de uma boa gestão logística pode resultar em atrasos, perdas de produtos, aumento de custos e, conseqüentemente, afetar negativamente a reputação da empresa e sua rentabilidade. Atualmente, a produção de etanol é importante em vários países, especialmente no Brasil, Estados Unidos e alguns países da União Europeia. O etanol é um biocombustível renovável que tem como vantagens a redução da emissão de gases de efeito estufa e a diversificação da matriz energética, além de contribuir para a segurança energética e a geração de empregos. No Brasil, o etanol é produzido a partir da cana-de-açúcar e é considerado uma das principais fontes de energia renovável do país. O país é líder mundial na produção e exportação de etanol, com uma produção anual de cerca de 30 bilhões de litros em 2021.

Palavras-chave: Cana de açúcar. Controle. Gestão. Indústria.

RAIZ BENTO DA SILVA, Eduarda. Logística na produção de etanol. Trabalho de Graduação. Centro Estadual de Educação Tecnológica “Paula Souza”. Faculdade de Tecnologia de Jaboticabal. 36 p. 2023.

ABSTRACT

Logistics is extremely important for the efficient functioning of companies, industries and even governments. It is responsible for the management and control of all activities related to the production, transport, storage and distribution of products and services. Good logistical management can reduce costs, improve the quality of products and services, increase operational efficiency, improve customer satisfaction and reduce environmental impacts. The lack of good logistical management can result in delays, product losses, increased costs and, consequently, negatively affect the company's reputation and profitability. Currently, ethanol production is important in several countries, especially in Brazil, the United States and some countries of the European Union. Ethanol is a renewable biofuel that has the advantages of reducing greenhouse gas emissions and diversifying the energy matrix, in addition to contributing to energy security and job creation. In Brazil, ethanol is produced from sugarcane and is considered one of the main sources of renewable energy in the country. The country is a world leader in the production and export of ethanol, with an annual production of around 30 billion liters in 2021.

Keywords: Sugarcane. Control. Management. Industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Etanol.....	18
Figura 2	Tipos de Etanol.....	19
Figura 3	Produção de Etanol no Brasil.....	23
Figura 4	Tipos de Logística.....	25
Figura 5	Indústria de Etanol.....	27
Figura 6	Produção de Etanol.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3.1 Etanol.....	18
3.1.1 História.....	18
3.1.2 Tipos de Etanol	19
3.1.3 Importância.....	20
3.1.4 Dias atuais.....	21
3.2 Logística.....	23
3.2.1 tipos de logística	24
3.3 Logística na produção de etanol	26
3.3.1 Tipos de logística na produção de etanol	28
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	32
APÊNDICE A – TERMO DE ORIGINALIDADE.....	36

1 INTRODUÇÃO

Durante a antiguidade o açúcar não passava de uma especiaria exótica, utilizada como tempero ou na medicina. O preparo de alimentos adocicados era feito com mel de abelhas. O termo sânscrito sarkara deu origem a todas as versões da palavra açúcar nas línguas indo-europeias: sukkar em árabe, saccharum em latim, zuccheru em italiano, seker em turco, zucker em alemão, sugar em inglês. Típicas de climas tropicais e subtropicais, a planta não correspondeu às expectativas em terras europeias. Com a região mediterrânea constantemente em guerra, procurou-se dessa planta em outros lugares. Daí vieram culturas nas ilhas da Madeira, implantadas pelos portugueses e nas Canárias, pelos espanhóis. Mas foi na América que a cana-de-açúcar encontrou excelência em seu desenvolvimento. Depois que Colombo levou as primeiras mudas para São Domingo, as lavouras se estenderam para Cuba e para outras ilhas do Caribe, sendo levadas mudas, posteriormente, para as Américas Central e do Sul por outros navegantes. Com o cultivo das primeiras mudas de cana oriundas da Ilha da Madeira, Martim Afonso de Souza, em 1533, fundou na Capitania de São Vicente, próximo à cidade de Santos, no estado de São Paulo, o primeiro engenho para produzir açúcar, com o nome de São Jorge dos Erasmo (SILVA; SILVA, 2012)

A história da produção de etanol no Brasil se teve a partir de duas razões, a diminuição do petróleo importado e amenização das crises dos setores açucareiro. Em 1975 o Brasil consumia 50% da balança comercial de petróleo, sendo 80% do consumido no Brasil. Só a partir de 2003 que o etanol se popularizou tornando o setor sucroalcooleiro muito forte e competitivo (RAÍZEN Blog, 2022)

As principais matérias primas usadas no Brasil é a Cana de açúcar que se encontra em primeiro lugar, o milho, aveia, arroz, cevada, trigo e sorgo na sequência. Sendo o etanol da Cana de açúcar o menos poluente de acordo com o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais (NUNES, 2017).

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor. Com os avanços tecnológicos conquistados nas últimas décadas e com a abertura econômica do

mercado mundial (Globalização), a logística se tornou importante para redução de custos e para conquista da tão almejada competitividade. A teoria desde seu início, sempre passou por várias transformações, tiveram seus conceitos ampliados e se mostrou como elemento fundamental para o sucesso das organizações (SA, 2007)

De acordo com Bulgacov (2006) os processos logísticos são caracterizados por reunir processos sob uma mesma ótica, em que todas as funções de deslocamento, movimentação e controle de materiais e de pessoas são necessários para que o produto ou serviço seja disponibilizado de forma adequada ao cliente. Quanto mais integrado é o processo logístico menor é a possibilidade de as mesmas atividades repetirem-se no decorrer da cadeia de abastecimento (MENEZES, 2012).

A logística desempenha um papel fundamental na produção de etanol, que é um biocombustível obtido a partir da fermentação de açúcares presentes em matérias-primas vegetais, como a cana-de-açúcar. A cadeia produtiva do etanol envolve diversas etapas, desde o cultivo da matéria-prima até o transporte do produto para os postos de combustíveis (MILANEZ, 2010).

Na produção de etanol, a logística começa com o transporte da matéria-prima (como a cana-de-açúcar) das áreas de cultivo até as usinas. As usinas realizam o processamento da matéria-prima para a obtenção do etanol, que é então armazenado em tanques para posterior distribuição. A distribuição do etanol pode ser feita por meio de diferentes modais, como rodoviário, ferroviário, hidroviário ou dutoviário. O modal mais comum é o rodoviário, que é responsável por transportar o etanol dos tanques das usinas até os postos (BALLOU, 2001).

Em resumo, a logística é uma atividade crucial na produção de etanol, pois garante a disponibilidade do produto no mercado, a satisfação dos clientes e a rentabilidade das empresas. Por isso, as empresas de produção de etanol precisam investir em tecnologias, processos e pessoas para aprimorar sua logística e se destacar no mercado competitivo (COPERSUCAR, 2020).

Os métodos de abordagem de pensamento estabelecido para este artigo foram à escolha do método dedutivo-hipotético, já que se inicia pela percepção de uma lacuna nos conhecimentos acerca da qual formula hipóteses e, pelo processo de inferência dedutiva, testa a predição da ocorrência de fenômenos abrangidos pela hipótese (MARCONI; LAKATOS, 2000).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Etanol

3.1.1 História

Conforme menciona o Blog Pensamento Verde (2014), Nicholas Otto em 1860 teve grande notoriedade quando começou a fazer experiências com motores de combustão interna usando o etanol. Apenas no decorrer da segunda guerra mundial que sua importância foi notada internacionalmente. Em 1943 na Alemanha passaram a adicionar 50% de etanol na gasolina e misturar com o petróleo para que movesse foguetes e mísseis. Já era produzido no Brasil desde 1920, porém só em 1931 que passou a ser misturado a gasolina, em 1975 foi criado o programa pró-álcool, no qual a intenção era a independência energética brasileira e o desenvolvimento de carros movidos unicamente a álcool. Em 2014 além do etanol de primeira geração começou a ser produzido o de segunda geração (Figura 1), que transforma a celulose em glicose, aproveitando a palha e o bagaço da cana. Já atualmente o Brasil se encontra como o maior produtor de cana de açúcar e o segundo maior produtor mundial.



Figura 1 - Etanol
Fonte: Novais (2023)

3.1.2 Tipos de Etanol

O etanol ou álcool etílico é um composto orgânico da família dos álcoois, sua fórmula molecular é C_2H_6O . O etanol é um biocombustível obtido da fermentação de amidos ou de outros açúcares de origem vegetal. Existem dois tipos, sendo eles (Figura 2), o etanol anidro e etanol hidratado (NUNES, 2017).



Figura 2 - Tipos de Etanol

Fonte: Bioenergetica Aroeira S/S (2020)

O etanol produzido a partir da cana-de-açúcar pode ser classificado em dois tipos principais, de acordo com Nunes (2017):

- Etanol hidratado: Também conhecido como etanol combustível, é utilizado diretamente como biocombustível em veículos flex fuel ou em motores especialmente projetados para funcionar com esse tipo de combustível. O etanol hidratado é obtido por meio da fermentação dos açúcares presentes no caldo de cana, seguido de destilação para remover impurezas. Geralmente, possui teor alcoólico entre 92% e 96% e contém água em sua composição, o que contribui para sua capacidade de reduzir as emissões de poluentes.
- Etanol anidro: O etanol anidro é obtido a partir do etanol hidratado, passando por um processo de desidratação para remover a maior parte da água presente. É utilizado como aditivo na gasolina, em proporções que podem variar de acordo com a legislação de cada país. No Brasil, por exemplo, é comum a adição de até 27% de etanol anidro à gasolina, o que contribui para aumentar sua octanagem e reduzir a emissão de poluentes pelos veículos.

Ambos os tipos de etanol da cana-de-açúcar são produzidos por meio de um processo de fermentação e destilação, diferindo principalmente na presença ou ausência de água em sua composição final e em suas aplicações específicas.

3.1.3 Importância

O etanol, segundo Nunes (2017), desempenha um papel importante em várias áreas devido às suas diversas aplicações e benefícios. Algumas das principais importâncias do etanol são:

- Combustível renovável: O etanol é um combustível produzido a partir de fontes renováveis, como a cana-de-açúcar, milho, beterraba e outros materiais vegetais. Sua produção contribui para a redução da dependência de combustíveis fósseis não renováveis, como o petróleo, e ajuda a mitigar as emissões de gases de efeito estufa.
- Redução de emissões: O uso de etanol como biocombustível em substituição à gasolina ou ao diesel contribui para a redução das emissões de gases poluentes, como dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO) e óxidos de carbono (NO_x). O etanol é considerado um combustível mais limpo

em comparação com os combustíveis fósseis, ajudando a melhorar a qualidade do ar e a mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

- Estímulo à economia rural: A produção de etanol a partir de culturas como a cana-de-açúcar e o milho tem um impacto significativo na economia rural. A criação de empregos na agricultura, na indústria de processamento de biomassa e na produção de etanol contribui para o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade das comunidades rurais.
- Energia renovável e diversificação da matriz energética: O etanol desempenha um papel fundamental na diversificação da matriz energética, oferecendo uma alternativa viável aos combustíveis fósseis. A promoção do uso de etanol e de outras fontes de energia renovável ajuda a garantir uma maior segurança energética e a reduzir a dependência de fontes não renováveis.
- Pesquisas e desenvolvimento tecnológico: O setor do etanol tem investimentos impulsionados em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias mais eficientes para a produção, armazenamento e utilização do etanol. Isso contribui para avanços na eficiência dos processos de produção, na redução dos custos e no aprimoramento das características do combustível.
- Economia mais sustentável, na redução das emissões de gases de efeito estufa e na diversificação da matriz energética, promovendo um futuro mais limpo e sustentável.

3.1.4 Dias atuais

São Paulo é o maior produtor de etanol no Brasil. Em 2020 produziu 14,7 milhões m³, correspondente a 45% da produção total do país. O etanol continua a ser um combustível importante atualmente, desempenhando um papel significativo em várias áreas. Aqui estão algumas informações sobre o estado atual do etanol, segundo Saede (2021):

- Combustível automotivo: O etanol continua sendo utilizado como combustível para veículos, especialmente em países como o Brasil, onde os veículos flex fuel são amplamente populares. Esses veículos têm a

capacidade de utilizar tanto etanol quanto gasolina em diferentes razões. O etanol como biocombustível contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa e mitigação dos impactos ambientais causados pelos transportes.

- Investimentos em infraestrutura: Em muitos países, há investimentos em infraestrutura para o aumento do uso de etanol como combustível. Isso inclui a expansão da rede de postos de combustível que oferecem etanol e estabelecimento de regulamentações para promover seu uso.
- Pesquisa e desenvolvimento: A pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias relacionadas ao etanol continuam a avançar. Isso inclui pesquisas sobre novas matérias-primas para a produção de etanol, desenvolvimento de processos mais eficientes, avanços em técnicas de fermentação e destilação, além do estudo de novas rotas de produção de etanol celulósico a partir de biomassa não alimentar.
- Internacionalização do mercado: O etanol está se tornando cada vez mais um produto comercializado internacionalmente. Países produtores, como o Brasil e os Estados Unidos, exportam etanol para outros mercados, atendendo à demanda crescente por biocombustíveis em diferentes partes do mundo.
- Exploração de tecnologias avançadas: Além do etanol produzido a partir de culturas alimentares, como a cana-de-açúcar e o milho, estão sendo desenvolvidas tecnologias para a produção de etanol a partir de matérias-primas não alimentares, como resíduos agrícolas, palha, lascas de madeira e algas. Essas tecnologias, conhecidas como etanol de segunda geração ou etanol celulósico, têm o potencial de ampliar ainda mais a disponibilidade de etanol e reduzir os impactos ambientais associados à produção de biocombustíveis.

Saede (2021) afirma que o etanol mantém sua herança como uma alternativa de combustível renovável e desempenha um papel importante na busca por soluções mais sustentáveis e de baixo carbono no setor de transporte e energia como mostra a Figura 3.

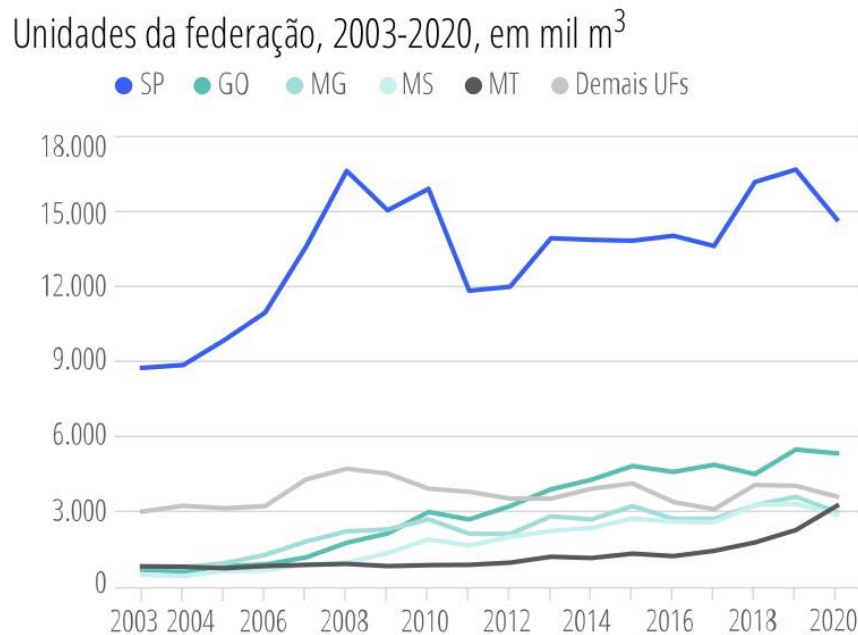


Figura 3 - Produção de Etanol no Brasil

Fonte: Saede (2021)

3.2 Logística

Logística é um termo que se refere ao planejamento, execução e controle de todas as atividades relacionadas à movimentação e armazenagem de produtos, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, de forma eficiente e eficaz. A logística envolve uma série de processos, incluindo transporte, armazenagem, gestão de estoque, embalagem, gerenciamento de informações, entre outros. O principal objetivo da logística é garantir que os produtos certos estejam disponíveis no lugar certo, no momento certo e nas condições adequadas, de modo a atender à demanda. De acordo com o dicionário Priberam, logística é a “Organização e gestão de meios e matérias para uma atividade, para uma ação ou para um evento”. A definição de logística muda de acordo com a área, na área industrial seu significado organizacional se dá na gestão de fluxos de abastecimento, insumos e produtos, movimentação de mercadoria e da estocagem (CRESTANI, 2021).

3.2.1 tipos de logística

De acordo com Paura (2012), existem vários tipos de logística, cada um adaptado às necessidades específicas de diferentes setores e atividades. Alguns dos principais tipos de logística são mencionados abaixo:

- Logística de suprimentos: tem como foco a aquisição e gestão dos recursos necessários para o funcionamento de uma empresa, como matérias-primas, componentes e insumos.
- Logística de produção: é responsável por coordenar e otimizar os processos de fabricação e montagem, garantindo eficiência na produção e pontualidade na entrega dos produtos acabados.
- Logística de distribuição: envolve o manuseio e transporte de produtos desde os centros de produção ou armazenamento até os pontos de venda ou clientes finais. Inclui planejamento de rotas, gerenciamento de estoque e seleção de meios de transporte.
- Logística reversa: trata da gestão dos produtos ou materiais que retornam dos clientes para a empresa, seja por devoluções, reparos, reciclagem ou destinação correta de resíduos.
- Logística internacional: Focaliza o transporte e gestão de mercadorias além-fronteiras, considerando aspectos como alfândega, regulamentação internacional, transporte multimodal e coordenação com agentes logísticos em diferentes países.
- Logística de armazenagem: envolve a gestão eficiente dos espaços de armazenagem, controle de estoques, organização do produto e otimização dos fluxos internos dentro dos armazéns.
- Logística de e-commerce: Especializada na gestão e distribuição de produtos no ambiente digital, incluindo gestão de pedidos, embalagens adaptadas para embarques e integração com serviços de entrega.

É utilizado 4 principais tipos de logística na indústria de etanol (Figura 4).



Figura 4 - Tipos de logística

Fonte: Autora

3.2.1.1 Logística de distribuição

É responsável por levar o produto até o consumidor, tendo como base a qualidade, velocidade e cuidado com o produto, e também pelo estoque, forma de armazenamento e sua distribuição, tanto no roteiro de entrega e monitoramento (CARVALHO, 2013)

3.2.1.2 Logística reversa

Sua base é o reaproveitamento, criando processos que beneficia o meio ambiente, usando as sobras que iriam para descarte em um novo processo, tendo um produto final novamente (CARVALHO, 2013)

3.2.1.3 Logística de suprimentos

Tem o controle de garantir que não faltará matéria prima e produtos que são usados durante todo o processo produtivo, até o armazenamento e transporte, deixando tudo preparado para não ter problemas na produção e venda. Seu foco é diminuir os gastos e aumentar a agilidade (CARVALHO, 2013)

3.2.1.4 logística de produção

É o processo de transformação, tendo a função de gerar um produto através da matéria prima, engloba todos os processos produtivos, desde a chegada da matéria prima, fabricação e armazenagem (CARVALHO, 2013)

3.3 Logística na produção de etanol

A logística assume um papel fundamental na produção e distribuição de etanol, um biocombustível renovável e amplamente utilizado. A indústria de etanol (Figura 5), depende de uma cadeia de suprimentos eficiente para garantir que as matérias-primas necessárias sejam adquiridas, processadas e transformadas em etanol de forma eficiente, além de assegurar que o produto chegue aos pontos de consumo de maneira adequada. Desde o transporte da matéria-prima, como a cana-de-açúcar, até o transporte do etanol para postos de combustível, a logística é responsável por planejar, coordenar e controlar todas as etapas do fluxo de materiais, garantindo a disponibilidade do produto no momento certo e nas condições adequadas. A logística na produção de etanol envolve aspectos como armazenagem, gestão de estoques, transporte, gestão de frota, embalagem e distribuição, minimizar custos, otimizar o desempenho operacional e atender às demandas do mercado de forma eficiente e sustentável. Nesta era de busca por soluções energéticas mais limpas, a logística tem um papel estratégico na cadeia de suprimentos do etanol (OLIVEIRA, 2020).



Figura 5 - Indústria de Etanol

Fonte: CBIE (2020)

Na produção de etanol (Figura 6), a logística começa com a aquisição de matérias-primas, como milho, cana-de-açúcar, beterraba ou outros tipos de biomassa. Esses insumos podem ser adquiridos diretamente de produtores ou intermediários, e é importante que a empresa de produção de etanol mantenha relações comerciais confiáveis e estabeleça parcerias sólidas com seus fornecedores. Após a aquisição das matérias-primas, elas são transportadas para a usina de produção de etanol, onde são processadas e transformadas em etanol. Nessa etapa, é fundamental que a empresa tenha um controle rígido de qualidade e gerencie seu estoque de matérias-primas de forma eficiente, para garantir a disponibilidade dos insumos e evitar desperdícios (MORAES; BACCHI, 2014)

Após o processamento, o etanol é armazenado em tanques de armazenamento e em seguida é transportado para os postos de combustível, por meio de caminhões-tanque. A logística de distribuição envolve o planejamento das rotas de entrega, a gestão dos pedidos e pagamentos, além do monitoramento da qualidade do produto nos postos de combustível (OLIVEIRA; ALONSO, 2020).

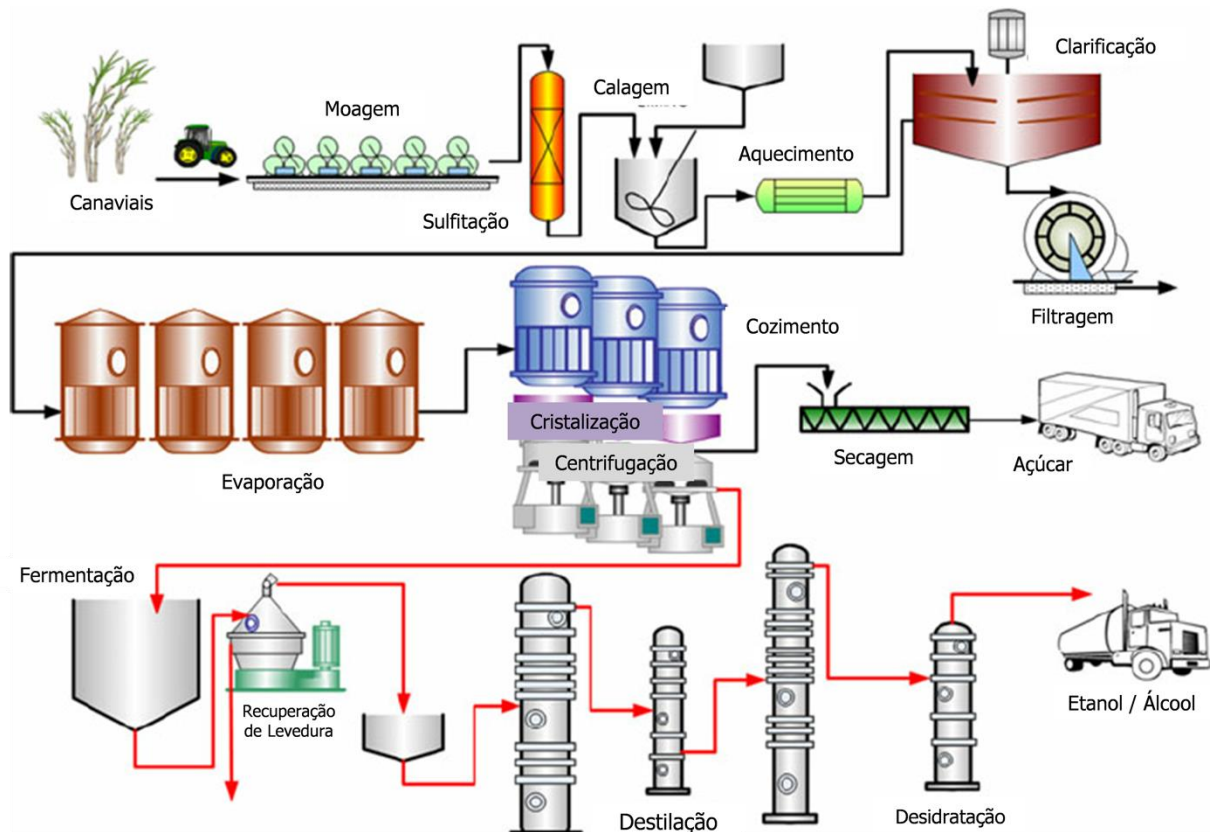


Figura 6 - Produção de Etanol
 Fonte: CBIE (2020)

Além disso, a logística também é importante na gestão dos resíduos da produção de etanol, como a vinhaça e a palha, que podem ser utilizados para a geração de energia ou para a produção de fertilizantes, reduzindo os custos e o impacto ambiental da produção de etanol (UNICA, 2006)

3.3.1 Tipos de logística na produção de etanol

A logística desempenha um papel crucial na produção de etanol, pois envolve o transporte eficiente de matéria-prima, produtos intermediários e etanol acabado ao longo de toda a cadeia de suprimentos. A produção de etanol envolve a transformação de biomassa, como cana-de-açúcar, milho ou outros materiais orgânicos, em álcool etílico (PLATT, 2015).

Aqui estão alguns aspectos importantes da logística na produção de etanol de acordo com Milanez (2010):

- **Abastecimento de matéria-prima:** A logística começa com o transporte da matéria-prima, como cana-de-açúcar ou milho, da fazenda para a usina de processamento. Isso envolve o planejamento eficiente do transporte rodoviário ou ferroviário para garantir a oportunidade de entrega da biomassa à usina. Logística de Distribuição e Suplementos.
- **Processamento da biomassa:** A biomassa é processada nas usinas de etanol, onde é transformada em etanol através de processos de fermentação, destilação e desidratação. A logística desempenha um papel importante no gerenciamento dos diferentes ganhos do processamento, garantindo a disponibilidade de insumos, como leveduras e enzimas, além de facilitar o transporte interno de produtos intermediários. Logística de Produção e as vezes Reversa.
- **Armazenamento de etanol:** Após a produção, o etanol precisa ser armazenado antes de ser distribuído para os mercados. A logística envolve o gerenciamento dos tanques de armazenamento, considerando questões como controle de qualidade, riscos de segurança e conformidade com regulamentações. Logística de Distribuição e Armazenagem.
- **Transporte do etanol:** O etanol é geralmente transportado em grandes volumes por caminhões-tanque, ferrovias ou navios. A logística assume um papel fundamental na seleção da rota mais eficiente, considerando fatores como distância, infraestrutura de transporte disponível, custos, restrições regulatórias e ambientais. Logística de Distribuição
- **Distribuição:** A logística também é essencial na distribuição do etanol aos pontos de venda, como postos de gasolina ou consumidores aquecidos. Isso envolve o planejamento e o gerenciamento da cadeia de distribuição, incluindo o transporte para os locais de demanda, o armazenamento temporário nos pontos de distribuição e a entrega final ao cliente. Logística de distribuição.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida de maneira descritivo, uma vez que abordou as características da logística e sua contribuição no transporte do etanol.

Esse trabalho foi desenvolvido com base nas revisões de literaturas, por meio de pesquisas na internet (Google acadêmico, NCBI, Scielo, Google PDF, entre outros) e livros, dando preferência a artigos mais recentes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A logística dos combustíveis no Brasil é de grande importância. Pois o fato de não deixar faltar combustíveis num país de grandes dimensões continentais e onde fontes renováveis como o etanol e o biodiesel convivem com gasolina e diesel no atendimento dos consumidores é uma tarefa altamente complexa.

A importância da logística para as empresas de etanol é inquestionável, afinal, mais do que um setor operacional, ela é uma área estratégica, realizando as atividades com eficiência, rapidez, segurança e dentro do orçamento determinado.

Verificou-se que no Brasil grande parte do etanol é transportado pelo transporte rodoviário. Diante desse cenário faz-se necessário o investimento em infraestrutura das rodovias brasileiras.

5 CONCLUSÃO

Após a realização do presente estudo foi possível verificar que a logística na produção de etanol é importante e engloba todas as etapas do processo de produção de etanol, desde o planejamento e gerenciamento do transporte da matéria prima, até o armazenamento e distribuição do produto final, o etanol.

Tendo como objetivo a redução de custos e agilidade do processo, garantindo a qualidade do etanol, no qual pode levar a preços mais competitivos pra

o consumidor final, assim é necessário que todo o processo de logística seja rigoroso e econômico.

Apesar de haver ainda muito o que evoluir diante do cenário atual do mercado de etanol, nota-se que houve avanços no montante transportado por modais de larga escala, diante de alternativas logísticas que vêm sendo desenvolvidas e exploradas para o transporte desse biocombustível.

Por fim, a logística se destaca por ser um fator crítico de sucesso na produção de etanol, pois pode afetar diretamente a qualidade do produto, a eficiência do processo e a satisfação do cliente. Por tanto investir na logística é fundamental pra garantir a competitividade na indústria de etanol no mercado global.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos: planejamento, organização e logística empresarial. 4ª ed. Porto Alegre: Bookmann, 2001.

Bioenergética Aroeira S/A (facebook). Publicado em 20 de janeiro de 2020. Disponível em: <https://web.facebook.com/bioaroeira/posts/1083212668677896/>. Acessado em: 20/02/2023.

BULGACOV, Sergio. Manual de gestão empresarial. 2ed. São Paulo, Atlas, 2006.

CARVALHO, João Paulo Pacheco. Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento. Associação de Politécnicos do Norte. Porto, 2013. Disponível em: file:///C:/Users/Regina/Downloads/DM_Jo%C3%A3o_Carvalho_2013.pdf. Acessado em: 20 de janeiro de 2023.

CBIE (Centro Brasileiro de Infraestrutura). Como ocorre a produção de álcool/etanol? Publicado em 27 de março de 2020. Disponível em: <https://cbie.com.br/como-ocorre-a-producao-industrial-de-alcool-etanol/#:~:text=Nas%20destilarias%20industriais%2C%20a%20mat%C3%A9ria,a%C3%A7%C3%Bacar%20n%C3%A3o%20fermentado%20e%20etanol.> Acessado em: 20/05/2023.

Coersucar Blog. Etanol: A logística de distribuição do biocombustível de cana-de-açúcar. Publicado em 03/03/2020. Disponível em: <https://www.copersucar.com.br/noticias/etanol-a-logistica-de-distribuicao-do-biocombustivel-de-cana-de-acucar/>. Acessado em: 19/04/2023.

CRESTANI, Jaqueline. Logística: o que é, porque é importante e quais os principais tipos. Mutuus Blog. Publicado em 09/11/2021. Disponível em: <https://www.mutuus.net/blog/logistica-o-que-e/>. Acessado em: 16 de maio de 2023.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria; Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MENEZES, Tercio da Silva. Planejamento logístico como ferramenta para o aprimoramento de nível de serviço: um estudo de caso em uma empresa de ramo atacadista na cidade de Cruz das Almas-BA:Adventista 2012.

MILANEZ, Artur Yabe et al. Logística para o etanol: Situação atual e desafios futuros. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 31, p. 49-98, mar. 2010. Disponível em: <http://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/2407>. Acessado em: 20 de março de 2023.

MORAES, Marcelo Lopes; BACCHI, Miria Rumenez Piedad. Etanol: do início às fases de produção. Revista de Política Agrícola (Embrapa). Ano XXIII – No 54 – Out./Nov./Dez. 2014. Disponível em: <file:///C:/Users/Regina/Downloads/950-1994-1-PB.pdf>. Acessado em: 15 de janeiro de 2023.

NOVAIS, Stéfano Araújo. Etanol. Brasil Escola. Publicado em 2023. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/etanol.htm>. Acesso em 27 de maio de 2023.

NUNES, Elis Fernando. Cana-de-açúcar: a produção de etanol e seus benefícios. Barretos: IFSP, 2017.

OLIVEIRA, Luis Henrique; ALONSO, Vinicius de Abreu. Cadeia Produtiva do etanol e a logística de transporte até o porto de Santos. XI FATECLOG . FATEC Jornalista Omair Fagundes de Oliveira. Bragança Paulista. Maio de 2020. Disponível em: [https://fateclog.com.br/anais/2020/CADEIA%20PRODUTIVA%20DO%20ETANOL%20E%20A%20LOGISTICA%20DE%20TRANSPORTE%20AT%C3%89%20O%20PORTO%20DE%20SANTOS\(1\).pdf](https://fateclog.com.br/anais/2020/CADEIA%20PRODUTIVA%20DO%20ETANOL%20E%20A%20LOGISTICA%20DE%20TRANSPORTE%20AT%C3%89%20O%20PORTO%20DE%20SANTOS(1).pdf). Acessado em 19/04/2023.

PAURA, Glávio Leal, Fundamentos da logística. Caderno elaborado pelo Instituto Federal do Paraná para o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil. Curitiba: Instituto Federal do Paraná, 2012. Disponível em: http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/fundamentos_logistica.pdf. Acessado em 25 de abril de 2023.

Pensamento Verde Blog. A origem do etanol e sue importante papel no Brasil. Publicado em 24/03/2014. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/economia-verde/origem-etanol-e-seu-importante-papel-brasil/>. Acessado em: 16 de maio de 2023.

PLATT, Allan Augusto. Logística e cadeia de suprimentos. 3° ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da administração. UFSC, 2015. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB3_2013-2/Modulo_6/Logistica/material_didatico/logistica_e_cadeia_de_suprimentos-3ed-online.pdf. Acessado em 15 de fevereiro de 2023.

Raízen Blog. Etanol: entenda o que é, para que serve e como é usado no Brasil. Publicado em 18/02/2022. Disponível em: <https://www.raizen.com.br/blog/etanol#:~:text=O%20etanol%20pode%20ser%20usado,limpeza%2C%20t%C3%AAxteis%2C%20pinturas%2C%20solventes>. Acessado em: 03/04/2023.

SA, Mauro Roberto Gonçalves de et al. Uma análise da cadeia de relacionamentos entre fornecedor/empresa: O caso de uma industria do setor metais da zona da Mata Mineira. X Semead (Seminários em Administração da USP) , Agosto de 2007. Disponível em: https://sistema.semead.com.br/10semead/sistema/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=87. Acessado em: 19/04/2023.

Saede Informa. São Paulo lidera produção de etanol no país. Publicação de Estado de São Paulo. Publicado em novembro de 2021. Disponível em: <https://informa.seade.gov.br/wp-content/uploads/sites/8/2021/11/Seade-informa-economia-sao-paulo-lidera-producao-etanol-pais.pdf>. Acessado em 25 de janeiro de 2023.

SILVA, João Paulo Nunes da; SILVA, Maria Regina Nunes da. Noções da cultura da cana-de-açúcar. Caderno elaborado pelo Instituto Federal de Goiás para o Sistema Escola Técnica Aberta do Brasil – e-Tec Brasil. Inhumas: Instituto Federal do Paraná, 2012. Disponível em: https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/413/2018/12/06_nocoos_cultura_cana_acucar.pdf. Acessado em 20/05/2023.

UNICA – UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR/SECRETARIA DOS TRANSPORTES DE SÃO PAULO. Análise das diretrizes e pré-viabilidade do alcoolduto. Conchas Porto. São Paulo: Unica/Secretaria dos Transportes de São Paulo, 2006. Disponível em: <https://unica.com.br/setor-sucroenergetico/etanol/>. Acessado em 20 de fevereiro de 2023.

APÊNDICE A – TERMO DE ORIGINALIDADE

TERMO DE ORIGINALIDADE

Eu, Eduarda Raiz Bento da Silva, RG [●●●●●●●●], CPF [●●●●●●●●], aluno(a) regularmente matriculado(a) no **Curso Superior de Tecnologia em Biocombustíveis**, da Faculdade de Tecnologia Nilo De Stéfani de Jaboticabal (Fatec-JB), declaro que meu trabalho de graduação intitulado [**Logística na Produção de Etanol**] é **ORIGINAL**.

Declaro que recebi orientação sobre as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que tenho conhecimento sobre as Normas do Trabalho de Graduação da Fatec-JB e que fui orientado sobre a questão do plágio.

Portanto, estou ciente das consequências legais cabíveis em caso de detectado PLÁGIO (Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, que altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais, publicada no D.O.U. de 20 de fevereiro de 1998, Seção I, pág. 3) e assumo integralmente quaisquer tipos de consequências, em quaisquer âmbitos, oriundas de meu Trabalho de Graduação, objeto desse termo de originalidade.

Jaboticabal/SP, 16 de junho de 2023.

[Assinatura do(a) aluno(a)]

Eduarda Raiz Bento da Silva