



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

ALISSON RENAN DOS SANTOS

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA
PRODUTORA DO BIOCOMBUSTIVEL ETANOL NA REGIÃO DAS MISSÕES/RS**

CERRO LARGO
2021

ALISSON RENAN DOS SANTOS

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA
PRODUTORA DO BIOCOMBUSTIVEL ETANOL NA REGIÃO DAS MISSÕES/RS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Administração da Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo como requisito parcial para aprovação na disciplina de Trabalho de Curso.

Orientador: Prof. Carlos Eduardo Ruschel Anes

CERRO LARGO

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Santos, Alisson Renan dos

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA
PRODUTORA DO BIOCOMBUSTIVEL ETANOL NA REGIÃO DAS
MISSÕES/RS / Alisson Renan dos Santos. -- 2021.

55 f.

Orientador: professor, doutor Carlos Eduardo Ruschel
Anes

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Administração, Cerro Largo, RS, 2021.

1. COREDE Missões. 2. Transformações da administração
ao longo do tempo. 3. Planejamento e controle da
produção: Aspectos teóricos. 4. Setor industrial de
produção de etanol. 5. Planejamento e controle da
produção nas indústrias de etanol. I. Anes, Carlos
Eduardo Ruschel, orient. II. Universidade Federal da
Fronteira Sul. III. Título.

Elaborada pelo sistema de Geração Automática de Ficha de Identificação da Obra pela UFFS
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

ALISSON RENAN DOS SANTOS

**PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO EM UMA INDÚSTRIA
PRODUTORA DO BIOCOMBUSTIVEL ETANOL NA REGIÃO DAS MISSÕES/RS**

Trabalho de Curso apresentado ao Curso de Administração
da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito
parcial para obtenção do título de Bacharel em
Administração.

Este Trabalho de Curso foi defendido e aprovado pela banca em:
14/05/2021.

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Carlos Eduardo Ruschel Anes – UFPS
Orientador



P.

Profa. Dra. Denise Medianeira Mariotti Fernandes – UFPS



P.

Me. Francisco Angst - UFPS

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois ele me fortaleceu nesta caminhada. Aos meus pais e minha namorada por sempre me apoiarem e darem forças para que eu nunca desistisse dos meus objetivos, sempre me dando apoio e acreditando no meu potencial. Agradeço muito ao meu orientador Professor Dr. Carlos Eduardo Ruschel Anes, por toda a dedicação, confiança, paciência, apoio e sabedoria em me orientar durante o trabalho, não medindo esforços para me ajudar. Muito obrigado por todas as dicas, sugestões e críticas dadas durante todo esse processo, aprendi muito com seus ensinamentos a todos os professores do curso de Administração pelos conhecimentos repassados durante todo o processo da minha graduação. Aos meus colegas e amigos que conquistei durante esse período que sempre me motivaram durante meu processo acadêmico pela amizade e companheirismo. E a todos que participaram de forma direta ou indireta da minha formação, o meu muito obrigado!

.

RESUMO

O etanol vem criando força atualmente, devido ser uma fonte de energia menos poluente em relação aos outros combustíveis fósseis. Esse biocombustível produzido a partir da cana de açúcar tem grande importância para agricultura economicamente, devido a isso se desenvolve uma grande importância em relação a seu processo produtivo, que motiva a realização do presente estudo que é sobre planejamento e controle de produção em uma indústria produtora do biocombustível etanol na região das Missões/RS. O estudo busca compreender como o planejamento e controle da produção se materializa em uma indústria de produção de etanol, localizada na Região do COREDE Missões. A revisão de literatura trata da localização que a indústria se insere, as transformações da administração da produção ao longo dos anos, planejamento e controle da produção e seus aspectos teóricos, o setor industrial da produção de etanol e como funciona o planejamento e controle da produção em uma indústria de etanol. O presente estudo se caracteriza como um estudo de caso, com uma abordagem qualitativa. Em relação as técnicas utilizadas para a obtenção de dados, foram realizadas observações na indústria, juntamente com uma pesquisa documental, no qual se pode ter conhecimento de todos os tipos de métodos de controle e planejamento da mesma, a empresa estudada apresentou métodos de controle simples, e que podem ser melhorados a partir da incorporação de sistemas, como softwares de controle de entrada de matéria-prima, programas que não exijam o controle manual da moagem ou também métodos de controle de estoque onde as informações venham automaticamente ao gestor sem que ele precise ir até elas, mudanças como essas, podem levar a aumentos na eficiência do seu processo produtivo e, conseqüente, maior rendimento de etanos por tonelada processada.

Palavras chave: processo produtivo, PCP, etanol, eficiência

ABSTRACT

Ethanol is currently gaining strength, as it is a less polluting energy source compared to other fossil fuels. This biofuel produced from sugar cane has great importance for agriculture economically, because of this it develops a great importance in relation to its production process, which motivates the realization of the present study, which is about production planning and control in a producing industry. biofuel ethanol in the Missões / RS region. The study seeks to understand how production planning and control materializes in an ethanol production industry, located in the COREDE Missões Region. The literature review deals with the location in which the industry is inserted, the transformation of production management over the years, production planning and control and its theoretical aspects, the industrial sector of ethanol production and how production planning and control works. in an ethanol industry. The present study is characterized as a case study, with a qualitative approach. Regarding the techniques used to obtain data, observations were made in the industry, along with a documentary research, in which one can have knowledge of all types of control methods and planning, the studied company presented simple control methods , and that can be improved by incorporating systems, such as raw material input control software, programs that do not require manual control of the milling or also inventory control methods where the information automatically comes to the manager without him need to go to them, changes like these, can lead to increases in the efficiency of their production process and, consequently, higher ethane yield per processed ton.

Keywords: production process, PCP, ethanol, efficiency

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Estrutura para Análise dos Dados da Pesquisa.....	26
Quadro 2- Modelo de Relação de Produtores.....	36
Quadro 3- Controle de Maquinário.....	37
Quadro 4- Boletim de Controle de Paradas.....	38
Quadro 5- Boletim de Fermentação.....	39
Quadro 6- Boletim de Produção.....	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Mapa COREDE Missões.....	13
Figura 2-Cana-de-açúcar no pátio de Moagem antes do Processo de Limpeza.....	29
Figura 3- Processo de Lavagem da Cana-de-açúcar.....	29
Figura 4- Dornas de Fermentação.....	31
Figura 5- Coluna de Destilação.....	32
Figura 6-Tanques de Armazenamento de Etanol.....	33
Figura 7- Fluxograma das etapas da Produção do Etanol.....	34
Figura 8- Modelo de Controle de Frotas.....	41
Figura 9- Modelo de Sistema de Controle de Moagem.....	42
Figura 10- Modelo de Controle do Etanol armazenado.....	43

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	TEMA	10
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	10
1.3	OBJETIVOS	10
1.3.1	Objetivo geral	10
1.3.2	Objetivos específicos.....	11
1.4	JUSTIFICATIVA	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1	COREDE MISSÕES.....	13
2.2	AS TRANSFORMAÇÕES DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO AO LONGO DO TEMPO	15
2.3	O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: ASPECTOS TEÓRICOS	17
2.4	O SETOR INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO DE ÁLCOOL.....	19
2.5	O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NAS INDÚSTRIAS DE ETANOL.....	21
3	METODOLOGIA	23
3.1	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	23
3.2	PLANO E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	24
3.3	PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS.....	26
4	ANALISE DE RESULTADOS	28
4.1	MAPA DO PROCESSO PRODUTIVO DO ETANOL.....	28
4.2	PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E OS INSTRUMENTOS DO PCP UTILIZADOS PRLA INDUSTRIA ESTUDADA.....	35
4.3	SUGESTÃO DE MELHORIAS NO PROCESSO PRODUTIVO DO ETANOL DA INDUSTRIA ESTUDADA.....	40
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
	REFERÊNCIAS.....	46

1 INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais, eficiência produtiva significa lucratividade para as organizações, pois a empresa que produz com eficiência utiliza ao máximo sua capacidade e evita retrabalho, e para que se alcance a eficiência desejada deve-se dar crédito aos estudos aplicados sobre o planejamento e o controle da produção. Para Erdmann (2000), o planejamento e controle de produção pode ser entendido como um sistema processador, com entrada, transformação e expedição de informações. Nesse sentido, Slack *et al.* (2006, p. 229), considera que “toda operação produtiva requer planos e controle, mesmo que a formalidade e os detalhes dos planos e do controle possam variar”.

De forma geral, o planejamento e controle de produção busca reunir todos os recursos produtivos da empresa e ordená-los da forma mais eficaz. Na interpretação de Erdmann (2000), a atividade de planejamento da produção visa otimizar os processos e os custos em todas as etapas produtivas.

O planejamento e controle da produção pode ser aplicado nos mais diversos setores industriais. Um deles é o setor sucroalcooleiro, mais especificamente a produção de etanol, importante biocombustível utilizado em automóveis. O Brasil tem papel de destaque no cenário mundial de produção e uso de biocombustíveis, em especial, com relação ao etanol produzido a partir de cana-de-açúcar e o biodiesel derivado de óleos vegetais ou de gorduras animais (VIDAL, 2019). Para que essa alta produção consiga atender toda a demanda dos consumidores, precisa-se de planejamento do processo do produto e controle do mesmo. Com isso se faz necessário estudar se a aplicação da teoria da administração da produção é eficaz dentro da indústria, ou seja, se toda aplicação da teoria na prática faz com que haja eficiência produtiva.

Dados da ANP demonstram um crescimento significativo na produção de biocombustível a base de cana-de-açúcar (Etanol). De 2012 a 2019, na região sul, houve um crescimento de 27%, demonstrando que o mercado de biocombustível vem tendo grande crescimento ao longo dos anos e tende a crescer ainda mais. O Brasil em seu todo é um forte produtor de etanol, conforme artigo publicado no caderno setorial ETENE sobre a produção de etanol mundial, a qual demonstram que a maior parte da produção está concentrada no EUA, 52%, e no Brasil, 25% (VIDAL, 2019).

O presente trabalho irá abordar um estudo de caso realizado em uma indústria de produção de etanol no estado do Rio Grande Do Sul. Essa indústria, conhecida como Coopercana, é uma cooperativa de pequenos produtores rurais que se localiza em Porto Xavier, município que pertence a Região do COREDE Missões. Dentro da pesquisa serão abordados os aspectos do planejamento e controle da produção dentro de uma indústria de produção de etanol.

A Região do COREDE Missões, possui agroindústrias e indústrias que processam a cana-de-açúcar, retirando alguns produtos, tais como, melado, melado batido, rapadura, cachaça, entre outros produtos derivados. Além disso, é produzido na região o biocombustível “etanol”, aproveitando a existência de produtores de cana-de-açúcar. Muitos desses produtores estão organizados em associações e cooperativas, o que facilita a organização e a estruturação de recursos para a produção de etanol em escala.

Segundo Bertê *et al* (2015, p.8), O Conselho Regional de Desenvolvimento (COREDE) Missões foi criado em 1991 e integra a Região Funcional 71. É composto por vinte e cinco municípios: Bossoroca, Caibaté, Cerro Largo, Dezesseis de Novembro, Entre-Ijuís, Eugênio de Castro, Garruchos, Giruá, Guarani das Missões, Mato Queimado, Pirapó, Porto Xavier, Rolador, Roque Gonzales, Salvador das Missões, Santo Ângelo, Santo Antônio das Missões, São Luiz Gonzaga, São Miguel das Missões, São Nicolau, São Paulo das Missões, São Pedro do Butiá, Sete de Setembro, Ubiretama e Vitória das Missões.

Sobre a localização do COREDE, Bertê *et al* (2015), o COREDE Missões está localizado na fronteira do Brasil com a Argentina. Em 2010, o COREDE possuía uma população de 248.016 habitantes, com uma proporção de 71% de moradores em áreas urbanas e 29%, em áreas rurais. O principal centro urbano do COREDE era Santo Ângelo, com uma população de 76.275 habitantes. Em segundo plano, aparecia São Luiz Gonzaga, com 34.556 habitantes. Giruá, Cerro Largo, Santo Antônio das Missões e Porto Xavier detinham populações entre 10 e 20 mil habitantes. Os demais municípios são de pequeno porte, com populações abaixo de 10 mil habitantes.

Em vista da importância de fazer estudo sobre as indústrias locais da região das Missões, associando o conhecimento adquirido a partir das teorias da administração da produção, o presente trabalho buscou trazer o conhecimento adquirido nos estudos para realização da pesquisa podendo colaborar para novos estudos no futuro.

1.1 TEMA

Na interpretação de Appolinário (2011), o tema de pesquisa é um assunto geral que se deseja investigar, sendo assim trata-se de uma definição razoável e ampla, que serviu de ponto de partida para todo o esforço subsequente do pesquisador.

Nessa perspectiva, o tema da presente pesquisa é o planejamento e controle da produção na indústria de etanol. Nesse sentido, a delimitação desta temática procura colocar em evidência a literatura sobre o planejamento e controle da produção, e sua aplicação em uma indústria de produção de etanol, localizada na Região do COREDE Missões.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

“A formulação do problema prende-se ao tema proposto: ela esclarece a dificuldade específica com a qual se defronta e que se pretende resolver por intermédio da pesquisa” (LAKATOS E MARCONI, 2003, p. 220).

Sendo assim o presente trabalho tem por problemática verificar: Como os instrumentos de planejamento e controle da produção se materializam em uma indústria de produção de etanol, localizada na Região do COREDE Missões?

1.3 OBJETIVOS

Na tentativa de conseguir responder à questão problema da pesquisa, são apresentados os objetivos que estão divididos em duas seções, em objetivo geral e específicos.

Segundo Appolinário (2006), o objetivo de toda pesquisa, de uma maneira geral, é responder o problema formulado, levando em consideração o tempo que levará para aplicação e as experiências passadas pelo pesquisador.

1.3.1 Objetivo geral

Na tentativa de conseguir responder à questão problema, o objetivo geral desta pesquisa pode ser traduzido em: Compreender como o planejamento e controle da

produção se materializa em uma indústria de produção de etanol, localizada na Região do COREDE Missões.

1.3.2 Objetivos específicos

- a) Mapear as etapas do processo produtivo do etanol;
- b) Descrever o planejamento e o controle do sistema de produção do etanol da indústria pesquisada;
- c) Estabelecer relações entre os instrumentos de planejamento e controle da produção com o modelo de PCP utilizado, pela indústria, no processo produtivo do etanol;
- d) Sugerir alternativas de melhoria na gestão do processo de produção do etanol.

1.4 JUSTIFICATIVA

As contínuas transformações que o mercado sofre ao longo do tempo, exige com que as organizações também se transformem, ou seja, que elas acompanhem o mercado e suas mudanças, se aprimorando em prol de atender as necessidades do consumidor. Isso cabe as indústrias de produção de biocombustíveis, que devem estar prontas para todo tipo de situação, capazes de atender as demandas do consumidor. Em razão disso, surge o tema de pesquisa, que busca o estudo do sistema produtivo de uma indústria desse setor, que necessita um alto planejamento de produção e controle para conseguir suprir as necessidades de mercado.

A produção de etanol hoje é muito representativa para o Brasil, não só em aspectos econômicos, mas também em termos de sustentabilidade em razão do etanol ser um combustível menos poluente, pois seu processo produtivo envolve muitas pessoas, isso resulta numa grande geração de empregos dentro do setor industrial. Além disso, tem sua importância para o setor agrícola de onde sua matéria prima é produzida, por conseguinte, gera renda não só para os grandes produtores, mas também para os pequenos da agricultura familiar.

Também se tem o aspecto da importância da pesquisa para o autor, que tem a oportunidade de estudar a aplicação prática, dos conceitos teóricos da administração da produção nas atividades cotidianas de uma indústria. O tema da pesquisa foi escolhido tendo em vista a importância do planejamento e controle de produção dentro

de qualquer indústria, seja qual for seu produto ou método de produção, pois com esses elementos dentro de uma operação de produção trazem a eficiência produtiva, e esta, traz a lucratividade para organização. E com esse estudo, buscou contribuir de forma positiva e benéfica com a comunidade acadêmica, visto que a importância desse estudo é de grande valia para o conhecimento e conseqüentemente, sua dissipação para os futuros estudos referentes ao tema.

2 REVISÃO DE LITERATURA

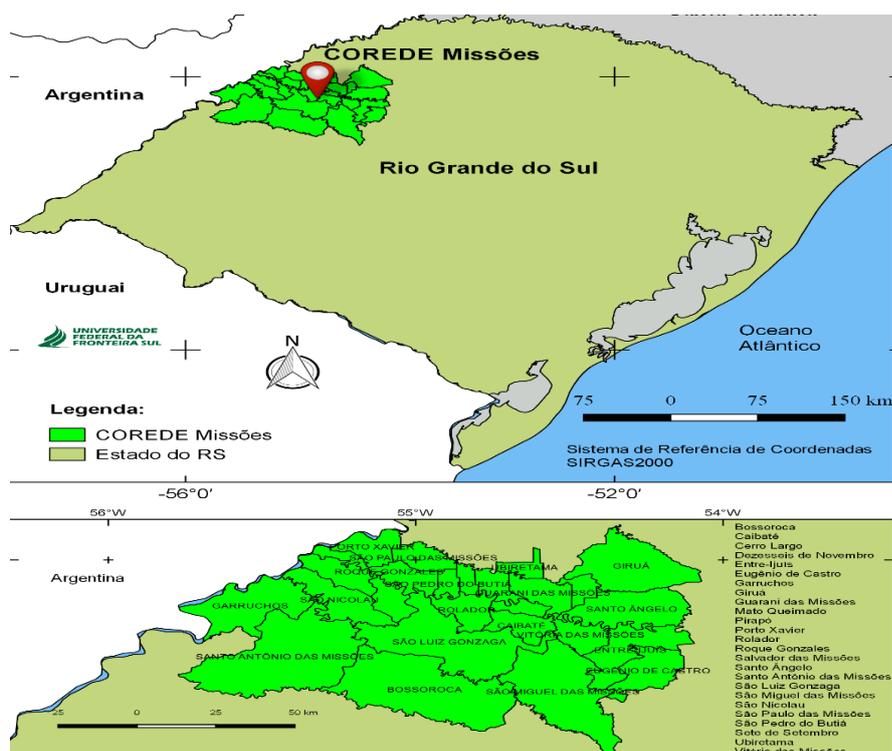
Neste capítulo é abordado os fundamentos teóricos que sustentam a proposta de pesquisa. Nesse sentido, são contemplados: a Região do COREDE Missões; as transformações da administração da produção ao longo do tempo; os aspectos teóricos do planejamento e controle da produção; e o setor industrial de produção de etanol.

2.1 COREDE MISSÕES

O COREDE Missões é formado por um conjunto de municípios da Região das Missões, que tem intuito de colaborar com a governança, assim também facilitando para recebimento de suporte do Estado. Segundo Bertê *et al* (2015, p.8).

O COREDE possui uma base econômica mais voltada à Agropecuária em relação à média estadual, com pouca participação da Indústria. Na Agropecuária, se destacam a criação de bovinos e suínos, além do cultivo do milho, do trigo e da mandioca. A Indústria, pouco significativa, está ligada ao beneficiamento de produtos primários. Outro importante ativo da Região é o turismo histórico e cultural.

Figura 1 – Mapa COREDE Missões.



Fonte: elaborada pelo autor (2020).

A Figura 1 demonstra o espaço geográfico do COREDE Missões e os municípios que o compõem que no total são 25 municípios. E é na região do COREDE Missões, que será realizada esta pesquisa sobre planejamento e controle de produção em uma indústria produtora do biocombustível etanol na Região das Missões/RS, sendo realizada no município de Porto Xavier/RS, na indústria de produção de etanol a base de cana de açúcar Coopercana.

Em questões econômicas, de acordo com Bertê *et al* (2015), no que se refere aos setores que compõem o Valor Adicionado Bruto (VAB), a Agropecuária detém 17,8%, a Indústria possui apenas 16,6%, e os Serviços, 65,6%, mas em relação à média do Estado a agropecuária é o que tem maior participação, com pouca participação da indústria. O que se destaca na agropecuária é a criação de bovinos e suínos, além do cultivo do milho, trigo e mandioca.

Outro produto muito produzido na região é a cana de açúcar, parte da produção usada para fins de alimentação humana, uma outra parcela para fins forrageiros para trato animal, e o resto da produção usado para a produção de cachaça e etanol. A industrialização no Estado não tem evoluído, cabe destacar que o Estado possui uma única usina de álcool, localizada no município de Porto Xavier – Coopercana, que produz, em média, 10 milhões de litros de álcool por ano, (SCHUCH, 2007).

Conforme Barbosa *et al* (2013), a Coopercana é uma indústria de produção de etanol que se localiza em Porto Xavier. Ela é constituída por produtores rurais e trabalhadores industriais, abrangendo os municípios de Porto Xavier, Porto Lucena, Roque Gonzales e São Paulo das Missões. A Coopercana atua na região do COREDE Missões desde de 1999, trazendo o desenvolvimento econômico para a região. Antes de ser conhecida como Coopercana, a empresa era chamada de Alpox que foi construída em 1985, mas acabou falindo no final da década de 1990. De portas fechadas, Alpox ficou desativada até 1999. Após esse período, funcionários se uniram e alugaram a estrutura da empresa e fundaram a Coopercana, e em 2004 os cooperados conseguiram comprar a empresa.

O Secretário da Gestão do ano de 2004, Gildo Bratz, cita como um dos fatores que contribuíram para o insucesso inicial da atividade, a resistência por parte dos agricultores de realizar o plantio da cana-de-açúcar. “O agricultor não estava envolvido de forma direta, ele não tinha muita vantagem e a produção da usina acabou ficando na faixa de 30% do máximo de sua capacidade”. Devido a esse cenário, os agricultores resolveram “encampar” a empresa através da cooperativa e adotaram um

novo sistema de gestão, dos próprios funcionários e dos agricultores, que ficaram envolvidos no processo produtivo, (SCHUCH, 2007).

Ao final desta seção, onde foram apresentados alguns aspectos em relação ao COREDE Missões, que é onde se localiza a indústria de etanol que será estudada. Na seção seguinte serão explanadas informações sobre as transformações da administração ao longo do tempo.

2.2 AS TRANSFORMAÇÕES DA ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO AO LONGO DO TEMPO

Segundo Carneiro e Cisé (2015), a administração da produção é uma atividade orientada para a produção de um bem físico ou para a prestação de um serviço, tendo como função administrativa a responsabilidade pelo desempenho de técnicas de gestão da produção de bens e de serviços. No mesmo sentido, Petrônio *et al* (2005, p. 2), afirma que “a função produção, entendida como o conjunto de atividades que levam à transformação de um bem tangível em um outro com maior utilidade, acompanha o homem desde sua origem”.

A atividade da administração da produção remonta à origem do ser humano. As primeiras atividades de produção extrativista, seguida pelo cultivo de plantas e criações de animais, já exigia algum esforço no sentido produtivo. Com o passar do tempo, a administração da produção foi se transformando a partir de alguns eventos significativos, como o modo artesanal de produzir e a descoberta da máquina a vapor. Com a diminuição das atividades produtivas artesanais, a Revolução Industrial foi se desenvolvendo a partir do final do século XVIII e XIX.

No início do século XX, foram aprofundados os estudos científicos da administração, por meio de vários estudiosos e cientistas, como Frederick Winslow Taylor, Jules Henry Fayol, Henry Ford, e outros, que tiveram papel fundamental para o avanço da administração da produção, a partir do estabelecimento de um tipo de organização fundamentada na lógica industrial (GRAEML e PEINADO, 2007).

Além de Taylor, Fayol e Ford, os estudos de Klaes e Erdmann (2013), destacam também, Alfred Pritchard Sloan Jr., que foi presidente da General Motors, como importantes pensadores que trouxeram avanços sem precedentes à produtividade. Como fruto dos seus esforços científicos da época, surgiu o “Estudo dos Tempos e Movimentos” que, foi baseado nos estudos de Frank Bunker Gilbreth (engenheiro) e

sua esposa Lillian Moller Gilbreth (psicóloga), que em 1885 já se preocupavam com a padronização dos tempos e movimentos na indústria.

O engenheiro Frederick Taylor, segundo Petrônio (2005), além de ser considerado pai da administração científica, trouxe muitas contribuições para administração que, principalmente em relação a melhoria constante dos métodos e sistemas de produção. Ele acreditava que se tivesse instrução ou treinamento para os funcionários, estes trabalhariam melhor e com isso maior produtividade. No mesmo sentido, Lutosa *et al* (2008), interpretam que os princípios da administração científica de Taylor, baseada em técnicas de aperfeiçoamento constante dos métodos de trabalho, tornaram-se famosos por darem sustentação para novos estudos da área da administração.

Petrônio (2005) também cita Henry Ford, que em 1910 revolucionava os métodos de produção, lançando a produção seriada, que desse momento surge o conceito de produção em massa. Apenas engenheiros eram as pessoas que conduziam os estudos da administração da produção, mas com o passar do tempo foram se integrando a esses estudos profissionais de outras áreas do conhecimento. Para Graeml e Peinado (2007, p. 60), “a ciência da administração avançou rapidamente para uma fase de amadurecimento e consolidação das práticas administrativas”.

Com esse avanço das práticas administrativas nas organizações, Slack *et al* (2006), a administração da produção passou a tratar de como as organizações passariam a produzir seus bens e serviços. Ou seja, tudo que você consome de produtos e serviços no seu dia a dia passou a ser proveniente de algum processo da administração da produção. Slack *et al* (2006), também reafirmam a importância da administração da produção dentro da organização, sendo a função da produção uma área central para a concepção de produtos e serviços.

Uma organização pode processar informações, materiais ou até mesmo os próprios consumidores. “Este processo produtivo pode ser traduzido em um modelo didático simples, conhecido como modelo de transformação, que explica a transformação de recursos de entrada em produtos e serviços” (GRAEML e PEINADO, 2007, p. 40).

Ao longo desse processo de modernização da produção, cresce em importância a figura do consumidor, em nome do qual tudo se tem feito. A busca para trazer a qualidade que agrada o consumidor fez com que as organizações se

atualizassem, trazendo inovações na tecnologia, de relacionamento com o cliente entre outras nas diferentes partes da organização, Petrônio *et al* (2005).

Em virtude do que foi mencionado nessa seção, consegue-se perceber algumas das várias mudanças sofridas pela administração da produção ao longo do tempo, sendo essas mudanças que a tornaram um estudo de grande importância dentro da ciência da administração. Na seção a seguir, serão abordados os aspectos teóricos de uma ferramenta da administração da produção que é o planejamento e controle da produção (PCP).

2.3 O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO: ASPECTOS TEÓRICOS

Planejamento é uma grande arma do administrador e segundo Pereira *et al* (2004, p. 644), “planejar a produção pode ser entendida como a antecipação de todos os fatores que concorrem à transformação intencional de insumos em produtos, assim como das consequências deste processo”.

De acordo com Erdmann (2000, p. 30), “o planejamento e controle da produção pode ser entendido como um sistema processador de informações; recebe informações como entradas e fornece outras, processadas, como saídas”. Complementa que o PCP é basicamente um sistema que determina os rumos de produção e acompanha os respectivos controles. Na interpretação de Tubino (2007), o Planejamento e Controle da Produção coordena e aplica as diretrizes dos níveis estratégico, tático e operacional, procurando otimizar os recursos produtivos.

Segundo Slack *et al* (2006), qualquer operação produtiva requer planos e controle, mesmo que a formalidade e os detalhes dos planos e do controle possam variar. Ou seja, uma parte fundamental de um sistema produtivo será o planejamento feito para a produção, já que o plano é uma espécie de mapa do caminho a seguir para atingir um determinado lugar, ou seja, atingir a produção desejada, e o controle servirá para que a organização não saia do caminho planejado pela organização.

Erdmann (2000) traz a ideia que todo o processo de produção tem como insumos materiais e informações e suas saídas são os produtos e novas informações, que por sua vez são influenciados pelas contingências do ambiente, e o PCP funciona como um subsistema da produção, em que ele é o gerenciador dessas informações, recebendo, processando, e dando o devido encaminhamento.

O Planejamento e Controle da Produção não seguem uma regra de estrutura. Segundo Krajewski, Ritzman e Malhotra (2012), o PCP dentro da empresa não será uma estrutura formal. As organizações estipulam seus planos anuais de produção, porém no decorrer do tempo ele vai sendo ajustado, visando atender assim os pedidos encaminhados pela distribuidora.

O PCP apoia os setores produtivos, operacionalmente essas funções que o este executa fazem parte de um sistema de informação integrado, que pode ser adquirido em forma de pacotes de softwares comerciais, que podem ser chamados de ERP, que permitem a organização poder automatizar seus processos (TUBINO, 2007). Nesse sentido, Lutosa *et al* (2008), afirmam que existem diferentes sistemas que dividem o PCP, mas os três principais componentes do planejamento e controle da produção, são o *Just in Time* (JIT), a *Manufacturing Resource Planning* (MRP II) e o *Optimized Production Technology* (OPT), e alguns deles são sistemas integrados de computador, que possuem como distinção muito usual de sistema puxado e sistema empurrado.

Dentro de um sistema produtivo, existem perguntas a serem respondidas que são o que irá ser produzido, como produzir, quanto produzir, quando produzir, onde e para quem produzir, a resposta a estas questões está, no entanto, distribuída entre planejamento e controle ou planejamento, programação e controle, podendo ainda algumas destas questões ser competência de pessoas ou de unidades orgânicas não abrigadas (ERDMANN, 2000).

Com o PCP, se planeja e desenvolve o projeto do produto que a empresa deseja disponibilizar no mercado, esta etapa possui uma grande importância pois deve compreender as necessidades e desejos do consumidor. “Quando se pensa em projeto de produto, evidentemente a primeira coisa que vem à cabeça é satisfazer às necessidades e aos desejos do cliente” (CORRÊA; CORRÊA, 2007, p. 328).

E necessário que os novos produtos desenvolvidos sejam de alta qualidade, para que possam gerar lucratividade para a empresa, esse já é um fator fundamental de uma organização. “A importância dada ao projeto do produto neste ambiente organizacional onde o ciclo de vida dos produtos diminui e os consumidores exigem maior qualidade a preços menores, só tem aumentado” (ERDMANN, 2000. p. 49).

Ao final dessa seção já começa a se ter um maior conhecimento em relação ao planejamento e controle da produção. Diante do que foi exposto, percebe-se a importância do PCP dentro de uma organização, e se apresenta também a

necessidade de aprofundar mais os estudos nessa ciência para melhorá-la ainda mais. A partir da seção a seguir, começará a ser apresentado alguns aspectos do setor industrial do álcool, que também é conhecido como setor sucroalcooleiro.

2.4 O SETOR INDUSTRIAL DE PRODUÇÃO DE ÁLCOOL

Conforme Carvalho (2015), o setor de produção de etanol ou também conhecido como setor sucroalcooleiro tem passado por inúmeras transformações, tendo impacto na organização do setor e também na parte de estratégias empresariais. Além disso, também houve alterações no próprio mercado e no sistema produtivo, e com essas alterações se ocasionou uma nova alteração sendo essa no mercado de trabalho.

O álcool é considerado por muitos o futuro dos biocombustíveis. De acordo com Lopes (2011), o álcool já tem seu lugar assegurado no ramo de produção de cosméticos, higiene, limpeza e bebidas, mas também está se mostrando um forte substituto para combustíveis derivados de petróleo.

De acordo com Vilanova *et al* (2010), o setor sucroalcooleiro desponta como uma alternativa viável e sustentável para a geração de energia limpa e renovável, tomando uma alternativa na substituição dos derivados de petróleo, questões ambientais e as constantes oscilações do petróleo contribuem para vários países optarem por outras matrizes energéticas.

O setor de produção sofreu várias transformações ao longo do tempo, e o primeiro passo para o salto do setor foi a criação da Proálcool, conforme Soares e Rossel (2006). No início da década de 70, precisando reduzir as importações de etanol, o governo brasileiro elaborou o Proálcool, o qual provocou um imenso impacto no setor sucroalcooleiro do Brasil, gerando uma primeira grande onda de transformação no setor nacional.

Nos anos de 1990, com o fim dos subsídios do governo, o programa Proálcool chega ao fim, e assim se inicia uma nova fase do setor, uma fase que traz modificações como modernização e profissionalização do setor sucroalcooleiro, para que assim conseguisse competir no mercado nacional e internacional sem receber nenhum tipo de subsídio do governo, (NOVA CANA, 2013).

Pode-se dizer que a cultura da cana sempre foi muito promissora no Brasil, e se mostra uma forte fonte de economia tanto no setor alimentício tanto no de geração

de energia, pois o etanol que deriva dessa cultura agrícola pode ser um substituto menos poluente dos combustíveis fósseis. De acordo com Andrade (2017, p.90) “o veículo flex que responde por cerca de 90% das vendas, é um ponto chave da história do sucesso do etanol brasileiro”.

Outro impulso significativo para o setor foi que a partir de 2006 emergiram planos e leis de apoio ao etanol. Segundo os autores Consoni e Oliveira (2015) essas políticas têm o objetivo de consolidar o mercado do etanol através da estabilidade de oferta do produto no mercado nacional assim, tratando de um problema histórico do setor, de seus estoques e seu fluxo contínuo de oferta de etanol.

Para Andrade (2017), as estimativas para a produção brasileira de açúcar indicam uma taxa média anual de crescimento de 3,53% no período 2009/2010 a 2019/2020. Isso também pode ser considerado como reflexo do aumento do preço dos combustíveis derivados do petróleo, e também pela busca de combustíveis menos poluentes.

O esforço mundial para a redução de emissão de gases causadores do efeito estufa tem levado a uma busca contínua de ações que viabilizem novas fontes alternativas energéticas. O etanol emite até 90% menos dióxido de carbono (CO₂) do que a gasolina comum, devido a aspectos específicos, como o tipo de energia e o processo de sua produção, bem como o carbono absorvido pela cana em seu crescimento (FARINA, 2016).

Outros pontos que levam ao crescimento do setor sucroalcooleiro, é o emprego de tecnologias na agricultura que é onde se obtém a matéria prima do etanol que é a cana de açúcar, à medida que o processo de modernização da agricultura avança no território nacional. Ao longo da segunda metade do século XX, o setor sucroalcooleiro também se moderniza e emprega ações no sentido de fortalecer suas bases produtivas, conformando-se em um Complexo Agroindustrial (CONSONI e OLIVEIRA, 2015).

Soares e Roussell (2006), afirmam que a tecnologia atualmente empregada pelo setor na área agrícola, pode ser considerada como de ponta a nível mundial, e que com os fatores de boas condições climáticas, solo favorável, a cultura e o emprego de tecnologia de ponta sendo desenvolvida na agricultura, torna a cana-de-açúcar brasileira uma promissora fonte de biomassa.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2006), como a matéria-prima do etanol é produzida na agricultura, existe uma grande

geração de emprego no setor agrícola, com isso se tem um avanço na economia brasileira. Isso devido ao grande número de etapas que precisam ser realizadas para se obter o etanol, não só na agricultura são gerados empregos, mas também no setor da indústria.

Lopes (2011), completa falando que é incontestável a importância econômica ocasionada pelo setor sucroalcooleiro, além de que na finalidade carburante dá um grande impulso para direcionar o país para um rumo ecológico e sustentável.

Concluído a seção sobre o setor industrial de produção de álcool, se compreende um pouco mais sobre o setor e suas transformações no decorrer dos anos. Além disso, ganha-se uma pequena noção da importância desse setor para economia do país, em relação a comercialização do produto e também em relação a geração de emprego causada por esse setor. Na seção a seguir serão tratados aspectos do planejamento e controle da produção dentro do setor de produção de etanol.

2.5 O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NAS INDÚSTRIAS DE ETANOL

Visto que na Revolução Industrial começou a existir uma exigência de produtos com um certo padrão de qualidade, que tivessem um custo baixo e com um maior valor agregado, surgiu a necessidade de uso de um sistema que se gerencia a produção para poder atingir o objetivo do produto ideal. Então aí surge o PCP, que é um conjunto de ferramentas inter-relacionadas que dependem do alinhamento entre os departamentos de vendas, finanças e chão-de-fábrica, pois ele usa as informações desses setores e transforma em ordens de produção, garantindo sempre que o processo produtivo seja eficiente, econômico, de boa qualidade e que seja executado em tempo hábil (SILVA, CAMPOS e SOUZA, 2012).

No cenário atual, onde a busca por combustíveis que não agredam tanto o meio ambiente, o etanol se tornou uma boa opção, e com isso a demanda por esse biocombustível tem um aumento considerável. Portanto as usinas, passam a se modernizar e aumentar suas capacidades produtivas, exigindo de seus gestores cada vez mais atenção ao planejamento e o controle da produção e do cenário agrícola, (GIOVANNI *et al.*, 2019).

Outro ponto a ser considerado é como a matéria prima irá chegar na indústria, tendo a logística um importante papel nessa parte onde a cana-de-açúcar que é a matéria prima vinda da lavoura é descarregada e armazenada na indústria. Segundo Lopes *et al* (2011, p. 39), “Quando a cana apresenta um teor de sacarose e pureza dentro dos estipulados, ela já está em condições de ser industrializada. Desse modo, ela deve ser colhida e transportada até a unidade industrial onde será processada”. O autor ainda complementa que existem três formas de colheita da cana:

-Colheita manual da cana crua: que hoje é um processo quase inexistente em razão de sua ineficiência, pois exige muito trabalho em retirar a palha da cana e demanda mais mão de obra gerando mais custo;

-Colheita manual da cana queimada: foi o um método predominante desde a década de 70 até 2005, pois esse método demanda menos contingente de pessoal pois a palha é queimada, porém esse método foi abolido por agredir o meio ambiente;

-Colheita feita por máquina, inteira ou picada: atualmente é o método mais usada, traz eficiência em velocidade de colheita reduz agressão ao meio ambiente com as queimadas, porém ainda tem um alto custo com as máquinas e também problemas em colher em terrenos com inclinação acima de 12%.

Além de se preocupar com a forma que matéria prima chegará na indústria, o PCP também levará em conta a capacidade de produção, porque geralmente a cana vem direto da lavoura onde é descarregada diretamente nas esteiras de moendas, pois a prática de estocagem de cana não é recomendada, principalmente quando é colhida por maquinários onde é cortada em toletes, esse e entre outros fatores que demonstram a grande importância das ferramentas do PCP. “Como desempenha uma função de coordenação de apoio ao sistema produtivo, o PCP de forma direta, ou indiretamente relaciona-se praticamente com todas as funções deste sistema” (FERNANDES 2009, p.106).

Ao fim da seção que trata sobre o planejamento e controle da produção nas indústrias de etanol, partiremos para a seção da metodologia, onde serão apresentados os métodos usados pelo autor para obtenção das informações necessárias para realização do estudo.

3 METODOLOGIA

A metodologia apresentada neste capítulo foi desenvolvida em três etapas: classificação da pesquisa, plano e instrumentos de coletas de dados, e plano de análise de dados. Nesse sentido, Freitas e Prodanov (2013), interpretam que a metodologia examina, descreve e avalia métodos e técnicas de pesquisa que vão viabilizar a coleta e o tratamento dos dados da pesquisa ou investigação que foi realizada.

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A presente investigação se classifica como qualitativa ao abordar-se sua problemática de pesquisa. Na interpretação de Freitas e Prodanov (2013), a pesquisa qualitativa demonstra que há um vínculo entre o mundo objetivo e a objetividade do sujeito que não é possível expressar em números, ou seja, tenta apresentar a realidade dos envolvidos, não precisando de técnicas estatísticas e matemáticas para tratar e analisar dados. No mesmo sentido, Gerhardt e Silveira (2009), entendem que ela não se preocupa com representatividade numérica, mas com o aprofundamento e compreensão da pesquisa.

Com relação aos objetivos desta proposta, a pesquisa se classifica como descritiva, pois ela descreve os processos que ocorrem dentro de uma indústria de produção de etanol, e de como é realizado o planejamento e controle da sua produção. Segundo Gil (2010), uma pesquisa descritiva objetiva descrever características de algum fenômeno ou população estabelecendo relações entre variáveis. Em consonância com esta interpretação, Freitas e Prodanov (2013), entendem que a pesquisa descritiva se caracteriza quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles, estabelecendo relações entre categorias ou variáveis.

Em consideração aos procedimentos técnicos de pesquisa, a presente investigação pode ser enquadrada como um estudo de caso, pois está sendo estudado a aplicação do planejamento e controle da produção em uma indústria de produção de etanol, localizada no município de Porto Xavier/RS, região do COREDE Missões. Além de reproduzir conhecimentos adquiridos na academia, essa pesquisa também tem a finalidade de poder auxiliar futuramente a própria indústria, caso

durante o estudo se encontre pontos que possam ser melhorados em seu processo produtivo.

Segundo interpretação de Gil (2010), estudo de caso é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado. Em complemento a esta interpretação, Freitas e Prodanov (2013), entendem que o estudo de caso consiste em coletar e analisar dados sobre determinado indivíduo, um grupo ou uma comunidade, a fim de estudar aspectos variados de sua vida, de acordo com o assunto da pesquisa. É uma categoria metodológica de investigação que tem como objeto o estudo de uma unidade de forma aprofundada, podendo tratar-se de um sujeito, de um grupo de pessoas, de uma comunidade, de uma instituição, etc.

Dessa forma, esta proposta de pesquisa se classifica como qualitativa, descritiva e estudo de caso, estando em consonância com as técnicas de coletas de dados, apresentadas e detalhadas na próxima seção.

3.2 PLANO E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para realização da pesquisa e também para alcançar os objetivos propostos, foi realizada coleta de dados em uma indústria de produção de etanol, localizada no município de Porto Xavier/RS. De acordo com Appolinário (2012), coletar dados significa obter informações necessárias para a pesquisa, essa coleta acontece mediante o uso de uma técnica de coleta de dados, podendo ser por meio de um questionário, uma entrevista, uma análise de documentos ou por meio da observação. Com base nisso, as técnicas de coleta de dados que serão utilizadas neste estudo são: a observação e a pesquisa documental.

A observação pode ser definida de acordo com Lakatos e Marconi (2010), como uma técnica de coleta de dados que utiliza os sentidos para a obtenção de aspectos da realidade, vendo, ouvindo e examinando fatos e fenômenos para o estudo. Segundo Gil (2010), a observação pode ser simples, participante ou sistemática. Nesta pesquisa será realizada a observação simples, onde o pesquisador vai apenas observar espontaneamente os fatos que estão ocorrendo, sem interferir nos processos da organização (GIL, 2010). Lakatos e Marconi (2010), denominam observação não participante como sendo a observação simples, em que nessa

observação o pesquisador tem contato com a realidade estudada, mas sem integrar-se a ela.

A técnica da observação foi realizada nos meses de fevereiro e março do ano de 2021, nas dependências da indústria de produção de etanol, localizada no município de Porto Xavier/RS. O tempo de duração de cada visita a empresa, para a realização da observação, foi de aproximadamente uma hora, duas vezes por semana. Os tópicos que foram observados são os seguintes: as etapas do processo produtivo do etanol; as atividades específicas de cada etapa do processo produtivo; a forma como é realizado o planejamento produtivo; a utilização dos controles na produção do etanol; a maneira como os apontamentos ou registros de produção é feito; e a forma de como são definidas as quantidades que serão produzidas. Por meio ainda da observação, foi possível atender parte dos objetivos específicos de mapear as etapas do processo produtivo do etanol; e descrever o planejamento e o controle do sistema de produção do etanol da indústria pesquisada.

Em relação aos colaboradores da empresa, não ocorreu nenhuma intervenção ou intimidação, e o processo das atividades não sofreu impactos pela presença do observador. Não foi identificado nenhum desconforto, por parte dos funcionários, durante a observação.

Com relação a outra técnica de coleta de dados, que é a pesquisa documental, foi realizada nas dependências da indústria, mais precisamente na área de escritórios, onde estão localizadas a gerência e o sistema de gestão da empresa. o tempo de duração foi de aproximadamente duas horas, duas vezes por semana. Na pesquisa documental, foi realizada, através dos documentos analisados, conexões com o objetivo geral da pesquisa, o qual consiste em compreender como o planejamento e controle da produção se manifesta em uma indústria de produção de etanol, localizada na Região do COREDE Missões. Além disso, atender parcialmente aos objetivos específicos destinados ao mapeamento das etapas do processo produtivo do etanol; a descrição do planejamento e o controle do sistema de produção do etanol; e do estabelecimento de relações entre os instrumentos de planejamento e controle da produção com os utilizados no processo produtivo da indústria pesquisada.

Os documentos que foram analisados junto à empresa são relatórios de movimentação de entrada da matéria-prima; de compras; de ordens de produção; de produção diária e mensal; de qualidade; e de expedição do etanol. Esses relatórios

foram disponíveis em forma digital (fornecidos pelo sistema de informação gerencial da empresa).

É importante ressaltar que, na realização da pesquisa documental, como na aplicação da técnica da observação, foram tomados todos os cuidados em relação aos protocolos oficiais de distanciamento, da utilização de máscara e de álcool gel.

3.3 PLANO DE ANÁLISE DOS DADOS

Após a coleta das informações necessárias para a pesquisa, as mesmas foram analisadas. Em consideração as interpretações de Freitas e Prodanov (2013, p.112), “a análise e a interpretação desenvolvem-se a partir das evidências observadas, de acordo com a metodologia, com relações feitas através do referencial teórico e complementadas com o posicionamento do pesquisador”.

Segundo Silva e Fossá (2015, p. 2), “na análise do material, busca-se classificá-los em temas ou categorias que auxiliam na compreensão”. Para tanto, elaborou-se a estrutura de análise (Quadro 1), especificando a base de sustentação teórica, as categorias que serão utilizadas e sua relação com os objetivos específicos destinados ao estabelecimento de relações teóricas e empíricas, bem como de possíveis sugestões de alternativas de melhoria no processo produtivo do etanol. Cabe salientar que, a atividade de análise dos dados foi realizada durante o mês de abril de 2021. Por fim, os dados foram analisados com apoio do sistema Write do LibreOffice, versão livre.

Quadro 1 – Estrutura para análise dos dados da pesquisa.

Base Teórica	Categorias	Objetivos Específicos
Planejamento e controle da produção	Processo Produtivo	Estabelecer relações entre os instrumentos de planejamento e controle da produção com os utilizados, pela indústria, no processo produtivo do etanol;
	Planejamento	
	Controle	Sugerir alternativas de melhoria na gestão do processo de produção do etanol;

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Com base nas categorias (processo produtivo, planejamento, controle), se estabelece o alinhamento da estrutura de análise com o plano de coleta de dados.

Com isso, a pesquisa tornou-se viável pela integração da base teórica, das categorias e dos objetivos específicos destinados à análise.

4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesse capítulo é realizada a discussão e análise dos dados obtidos através dos instrumentos de coleta. O capítulo está dividido em subcapítulos, o primeiro descreve o mapa do processo produtivo do etanol e seus respectivos métodos de controle sobre a produção.

O segundo é voltado para discussão do planejamento e controle da produção, e os instrumentos do PCP utilizados pela indústria pesquisada. E finalizando, o último subcapítulo se volta para as sugestões de melhorias para a indústria.

4.1 MAPA DO PROCESSO PRODUTIVO DO ETANOL

A produção do etanol envolve algumas etapas após a chegada da matéria-prima na indústria, para que se obtenha o produto final que é vendido nos postos de combustíveis. As etapas da produção do etanol estão divididas em: limpeza e moagem da cana-de-açúcar, produção do melaço, fermentação do melaço, destilação do mosto fermentado e após isso, passa pela desidratação.

A primeira etapa da fabricação do etanol, após a chegada da matéria prima no caso da cana-de-açúcar, é a lavagem e moagem da cana, de acordo com Henrique (2019), antes da mecanização da colheita, quando a cana-de-açúcar era queimada, colhida manualmente e transportada inteira para a usina, assim a remoção de impurezas minerais era realizada por meio de lavagem com água antes do processo de moagem. Mas, devido à mecanização, a cana é colhida de forma que já vai picada em toletes para indústria e assim, vem com um maior número de impurezas, e com isso a limpeza é realizada a seco, pois uma lavagem com água poderia causar perda de açúcar. Também é importante ressaltar a importância da retirada da palha da cana, pois o excesso de palha na moenda pode diminuir a capacidade nominal de moagens, que resulta em diminuição da eficiência produtiva.

Figura 2 - Cana-de-açúcar no Pátio de Moagem antes do Processo de Limpeza



Fonte: Imagem registrada pelo autor (2021).

Conforme a Figura 2, a cana-de-açúcar que vem da lavoura fica armazenada no pátio de moagem onde ela recebe seu devido fim, conforme o método de coleta de dados por observação utilizado, foi observado que a cana-de-açúcar chega por meio de caminhões na indústria. Após a chegada da cana o transportador descarrega a matéria prima no pátio de moagem e logo após passa para a primeira etapa do processo produtivo que é a retirada das impurezas da cana.

Figura 3 - Processo de Lavagem da Cana-de-açúcar



Fonte: Arquivos fotográficos da empresa pesquisada (2021).

Partindo da lavagem da matéria-prima, segue-se para a extração do caldo realizado na moagem onde ocorre a separação do caldo e da fibra do bagaço. Isso é feito a partir da força mecânica de moendas, segundo a Copersucar (2018), a cana-de-açúcar segue por um corredor movido por esteiras que levam a matéria-prima até as moendas, que são um conjunto denominado como engenho, onde a cana-de-açúcar entra de um lado para ser esmagada e do outro lado apenas sai o bagaço após ter sido extraído o caldo. A sobra sólida, denominada bagaço, é utilizada para a geração de bioeletricidade, que abastece a própria usina e a torna autossuficiente.

A etapa seguinte após a extração do caldo da cana-de-açúcar é a fermentação. Mas, antes de ocorrer o processo de fermentação, o caldo passa por um processo de retirada de impurezas, segundo uma publicação da Nova Cana (2013). A primeira fase do tratamento é destinada à remoção, por meio de peneiras, dos sólidos insolúveis (areia, argila, bagacilho, etc.), cujos teores variam entre 0,1% e 1,0%. A segunda fase é o tratamento químico, cujo objetivo é remover as impurezas insolúveis que não foram eliminadas na fase anterior e as impurezas coloidais e solúveis; este processo visa à coagulação, floculação e precipitação destas impurezas, que são eliminadas por sedimentação.

Conforme a Copersucar (2018), o caldo segue para o processo de clarificação em decantadores até formar o mosto, que depois é fermentado com levedura. O líquido, que contém uma porcentagem de etanol, recebe a denominação de vinho fermentado. A figura 4 demonstra como são as dornas de fermentação.

Figura 4 - Dornas de Fermentação



Fonte: Registrada pelo autor (2021).

A próxima etapa após a fermentação, é a destilação, de acordo com Nunes (2017), visto que o etanol está misturado ao vinho fermentado. O próximo passo é separá-lo da mistura. Nesse processo, o líquido é colocado em uma torre de destilação, onde é aquecido até evaporar. Por evaporação e condensação (conversão em líquido), o vinho é separado do etanol. Dessa forma, o álcool hidratado com teor de etanol em torno de 96% pode ser preparado e utilizado como etanol combustível.

Figura 5 - Coluna de Destilação



Fonte: Registrada pelo autor (2021).

Prosseguindo para a etapa de desidratação, que é o processo de retirada do restante da água que ainda está contida no álcool. De acordo com Nunes (2017), existem duas formas de desidratação: uma delas é a desidratação, em que um solvente colocado ao álcool hidratado se mistura apenas com a água, com os dois sendo evaporados juntos. Outros sistemas, chamados peneiração molecular e pé vaporação, utilizam tipos especiais de peneiras que retêm apenas as moléculas da água. Após ser desidratado, surge o álcool anidro, com graduação alcoólica em cerca de 99,5%, utilizado misturado à gasolina como combustível.

Após a desidratação, o etanol produzido deve ser armazenado. Nessa etapa, o etanol desidratado e anidro é armazenado em grandes tanques até que sejam transportados por caminhões que transportam para as distribuidoras, conforme a figura 6 a seguir.

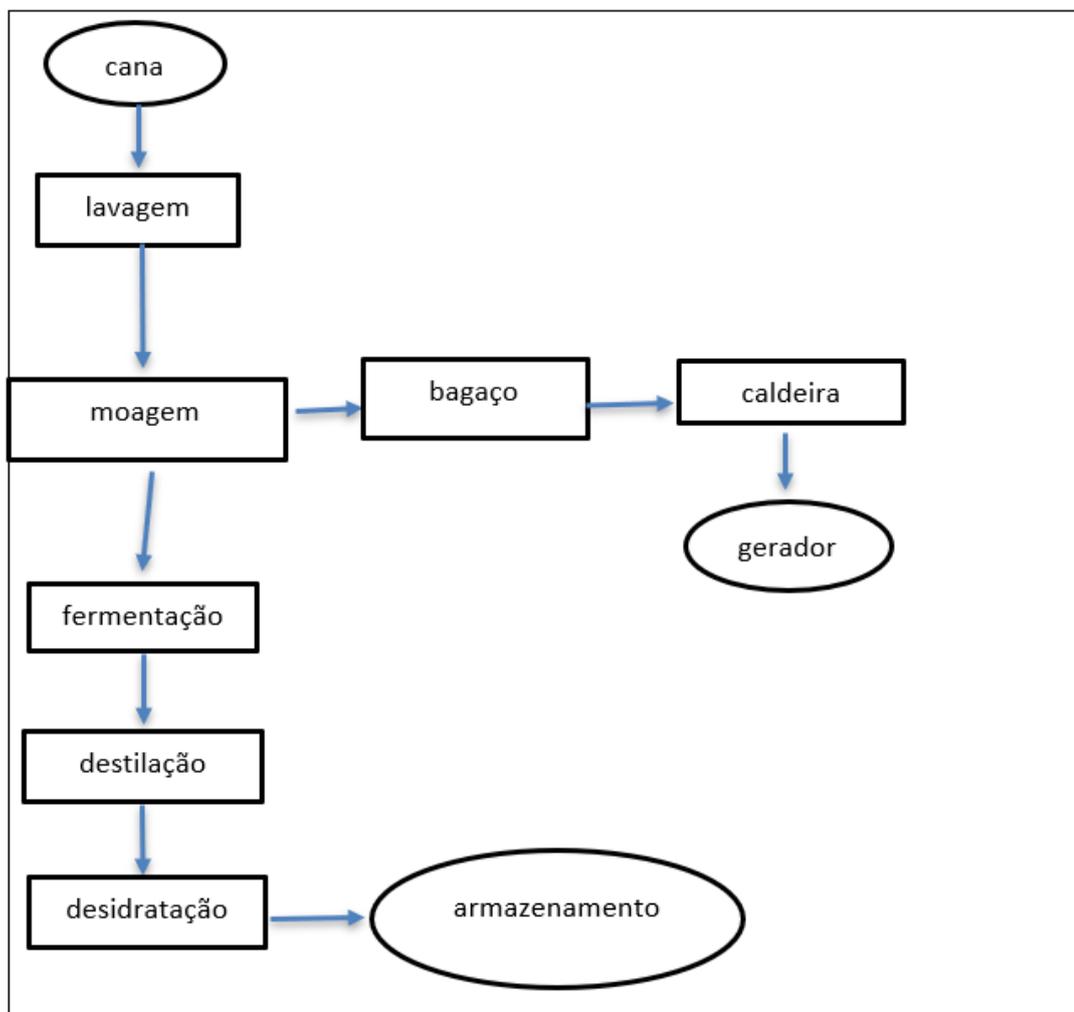
Figura 6 - Tanques de Armazenamento de Etanol



Fonte: Registrada pelo autor (2021).

Para demonstrar o que foi apresentado referente ao mapa do processo produtivo do etanol, está apresentado na figura 7 a representação em forma de fluxograma onde se especifica cada etapa do processo produtivo do etanol.

Figura 7 - Fluxograma das etapas da Produção do Etanol



Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Ao fim dessa seção, podemos identificar e entender melhor como é que ocorre o processo produtivo do etanol, em relação a seu planejamento e controle da produção, que é elaborado pela indústria pesquisada. Também se verificou que a empresa não possui um planejamento completo da sua produção e sim apenas sobre a chegada da cana-de-açúcar na indústria. Em relação aos métodos de controles, existem diversos métodos de controle, como a administração da produção nos apresenta, porém a empresa ainda utiliza métodos manuais em razão do custo que um sistema integrado geraria.

4.2 PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO E OS INSTRUMENTOS DO PCP UTILIZADOS PELA INDÚSTRIA ESTUDADA

Junto a cada etapa da produção do etanol, entram os aspectos relacionados ao planejamento e controle da produção de cada uma das etapas. No caso da indústria estudada que faz parte do presente estudo, o planejamento inicia na colheita, a agrícola mapeia as áreas de colheita de acordo com o teor de sacarose aparente para definir o mapeamento logístico de abastecimento e assim, garantir o funcionamento ininterrupto da usina. De acordo com Giovanni *et al* (2019), o mapeamento logístico deve levar em consideração a qualidade e a distância das áreas de colheita para fazer uma distribuição homogênea durante toda a safra e garantir frentes de trabalho balanceadas.

Controle, significa controlar o trabalho para garantir que a atividade que está sendo executada aconteça de acordo com os métodos estabelecidos e segundo o plano previsto (CHIAVENATO,2003). De acordo com Franchi (2014), através do controle o gestor conseguirá evitar desperdícios e retrabalhos, garantirá a eficiência produtiva e também irá gerar a segurança de que todas as atividades serão realizadas como o planejado.

A indústria não possui um sistema integrado de controle, devido ao custo que o sistema geraria em sua instalação e manutenção seria muito alto. Além disso, necessitaria algum profissional especializado para operar, então o método de controle utilizado é a partir de planilhas eletrônicas elaboradas pela administração da indústria. Com isso, o controle de chegada da cana-de-açúcar é realizado a partir de planilhas do software Microsoft Excel, que indicam a quantidade de cana-de-açúcar trazida, horário de chegada e seu devido transportador.

De acordo com as etapas de produção, incluindo planejamento, execução, controle e avaliação, os dados são coletados e explicados de acordo com o referencial teórico. Dessa forma, se encontram os métodos de gestão e controle da produção utilizados no processo produtivo, a percepção da empresa com base na amostra. Na etapa do planejamento e controle de gestão da matéria prima que virá para a indústria, foram identificados como principais instrumentos, planilhas de relação de produtores de cana-de-açúcar, e também planilhas de relação de maquinário. Em relação ao controle, foram elaboradas planilhas de chegada de matéria prima ao pátio de moagem.

Analisado o método de controle da relação de produtores, consegue-se planejar e controlar ao mesmo tempo, pois com esse método a indústria consegue prever a possível quantidade de cana-de-açúcar que cada produtor disponibilizará para indústria. Com isso, a indústria tem seu planejamento e controle. Conforme Michel (2021), para que sua empresa mantenha uma gestão eficaz, é importante controlar todos os materiais para administrar integralmente a cadeia produtiva. O gerenciamento de matérias-primas é fundamental para o desempenho da indústria, pois pode ajudar os gestores a otimizar o investimento em estoque, reduzir custos e evitar depreciação ou vencimento de itens. A gestão também é responsável por monitorar o comportamento dos concorrentes, monitorar o índice geral de preços e planejar níveis de atividade. Só assim a rentabilidade da empresa pode ser garantida.

Quadro 2 - Modelo de Relação de Produtores

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-bottom: 5px;"> COOP. PROD. DE CANAP/X LTDA LINHA DIVISA PORTO XAVIER-RS CNPJ 03.325704/0001-22 </div> SAFRA: 2021						
PRODUTOR	ÁREA PLANTADA	DATA DO PLANTIO	DATA DA COLHEIRA	TONELADAS PRODUZIDAS	VALOR A RECEBER	COTA DE ETANOL

Fonte: Arquivos de documentos da empresa (2021).

A indústria também possui um instrumento de controle de suas frotas, isto é, uma planilha manual que identifica cada uma de suas máquinas e seus devidos operadores do dia. Além disso, apresenta as horas trabalhadas e seus abastecimentos. De acordo com Silva (2020), a gestão de frotas pela empresa visa reduzir custos, otimizar a produtividade, gerar eficiência, monitorar riscos, gerenciar

combustíveis, identificar não conformidades. Qualquer empresa que possua ou alugue veículos pode investir no controle de frotas, a fim de fornecer soluções para a melhoria da operação, dessa forma pode se manter competitiva no mercado e cumprir as metas orçamentárias.

Quadro 3 - Controle de Maquinário

COOP. PROD. DE CANAP/X LTDA LINHA DIVISA PORTO XAVIER-RS CNPJ 03.325704/0001-22		CONTROLE DE MAQUINARIO		DATA ___/___/___	
VEICULO	MATRICULA	INICIO H/	TERMINO H/	ABASTECIMENTO L/	OPERADOR

Fonte: Arquivos de documentos da empresa (2021).

Ao partir para etapa da gestão de produção, são identificados os seguintes instrumentos utilizados para controle da produção: planilhas de controle de paradas das moendas, planilha em forma de boletim de fermentação e planilha em forma de boletim de produção. Sendo esses instrumentos responsáveis pelo controle das operações produtivas da empresa.

As planilhas de controle de parada são os instrumentos utilizados pela indústria para ter controle sobre o processo de moagem da cana-de-açúcar. Na etapa da moagem, existe um período em que as moendas são desligadas para resfriamento de seus motores. Essa pausa é realizada em três turnos diferentes, sendo essas sendo as únicas paradas programadas. O método de controle dessa etapa é realizado por

tem o objetivo de informar o momento que o caldo extraído da cana-de-açúcar entra nas dornas para fermentação. Na análise documental nos registros de fermentação, o caldo fica em média 8 horas nas dornas até passar para a destilaria. No boletim de controle também consta os ingredientes adicionados a mistura da fermentação e suas devidas quantidades como demonstrado no quadro 5 a seguir.

Quadro 5 - Boletim de Fermentação

COOPERATIVA DOS PRODUTORES DE CANA PORTO XAVIER LTDA					
DORNA: _____			CARGA		
VAZIO: _____			INICIO		
DORNA			MOSTO DE ALIMENTAÇÃO		
HORA	BRIX	TEMP	BRIX	TEMP	
					DATA ___/___/___ HORA _____
					TÉRMINO
					DATA: ___/___/___/ HORA: _____
					BRIX DO MOSTO: _____
					% DE ÁLCOOL: _____
					% DE LEVEDO: _____
					TURBINA
					INICIO
					DATA: ___/___/___ HORA: _____
					TÉRMINO
					DATA: ___/___/___ HORA: _____
					INGREDIENTES
					ÁCIDO SULFURICO: _____
					URÉIA: _____
					PENECILINA: _____
					BIOCIDA: _____
					PÉ DE CUBA: _____
					% DE LEVEDO: _____
					% DE ÁLCOOL: _____
					PH: _____
					VAZIO _____

Fonte: Arquivos de documentos da empresa (2021).

Após o final do processo produtivo, o etanol já está devidamente armazenado nos tanques. Usa-se um método de controle chamado de boletim de produção, sendo esse método de controle criado pela própria indústria, onde pelo menos uma vez ao dia é monitorado as condições do etanol. Sendo esse o último instrumento do PCP utilizado pela indústria no processo da produção do etanol, o quadro 6 demonstra o modelo utilizado pela empresa.

análise documental. Todas as operações, não importa quão bem gerenciadas, são capazes de ser melhoradas, (SLACK *et al* 2006).

Em relação ao controle de maquinário de colheita, a empresa não possui o controle de onde cada máquina está, apenas de seu operador, horas trabalhadas e abastecimento. Seria importante o uso de um método de controle de sua frota mais completo, que permitiria a indústria localizar onde cada máquina está trabalhando, podendo assim realocá-los de forma mais eficiente de acordo com suas necessidades. Como por exemplo, se ela precisasse de um trator cultivador em uma determinada área, o operador do sistema simplesmente buscaria no sistema a matrícula da máquina e já teria conhecimento de onde ela está trabalhando, podendo rapidamente realocá-la para outra área. A figura 8 demonstra um modelo de controle que seria adequado.

Figura 8-Modelo de Controle de Frotas

The screenshot shows the 'TRANSAÇÕES DA EMPRESA' section of the SmartFrota system. It features search filters for 'Data inicial' (15/07/2008), 'Data final' (22/07/2008), 'Empresa', and 'Veículos' (set to 'todos'). Below the filters is a 'Pesquisar' button. The main area displays a table of transactions with the following columns: Código, Data/Hora, Matrícula/Frota, Placa, Hodômetro, Quant, Serviço, Preço, Valor, and Credenciada/Obs.

Código	Data/Hora	Matrícula/Frota	Placa	Hodômetro	Quant	Serviço	Preço	Valor	Credenciada/Obs
148009	22/07/2008 15:10:45	09	A-M03661	61448	12,210	Gasolina Consum	2,459	30,02	3
148008	22/07/2008 15:10:30	09	A-M03661	61448	23,920	Gás Natural	1,494	35,73	3
148007	22/07/2008 15:08:56	14	A-M03261	67727	15,520	Gás Natural	1,494	23,18	3
148006	22/07/2008 15:01:09	15	A-MP4177	71672	24,500	Gás Natural	1,494	36,60	3
148005	22/07/2008 14:57:45	11	A009211	22396	20,860	Gasolina Consum	2,459	70,97	3
147959	21/07/2008 16:05:21	03	A-M03664	50269	12,200	Gasolina Consum	2,459	30,00	3
147958	21/07/2008 16:05:06	03	A-M03664	50269	17,080	Gás Natural	1,494	25,52	3
147957	21/07/2008 15:58:07	02	A-MP4287	50451	14,960	Gás Natural	1,494	22,35	3
147956	21/07/2008 15:37:23	10	A-M04781	57090	18,360	Gás Natural	1,494	27,43	3
147955	21/07/2008 15:37:05	10	A-M04781	57090	12,200	Gasolina Consum	2,459	30,00	3
147954	21/07/2008 15:26:59	12	A-M03262	52152	12,200	Gasolina Consum	2,459	30,00	3
147953	21/07/2008 15:26:40	12	A-M03262	52152	10,560	Gás Natural	1,495	20,27	3
147952	21/07/2008 15:18:45	13	A-M03269	58931	21,870	Gás Natural	1,494	32,68	3
147951	21/07/2008 15:14:48	14	A-M03261	67579	14,570	Gás Natural	1,494	21,76	3

Fonte: Smartfrota (2021)

Constatou-se que a empresa usa métodos de controle de matéria-prima muito manuais. Portanto, uma sugestão seria investir em um sistema mais automatizado. Toda vez que chega à cana-de-açúcar na empresa, a carga é pesada e é preciso ser registrado quantas toneladas chegaram e depois repassar para a administração. Uma

sugestão seria implantar um sistema ligado a balança, onde a informação seria direcionada automaticamente para o responsável do controle de matéria-prima.

Outro ponto a se destacar, é sobre o controle de moagem. A parada das moendas e seu controle é feito manualmente, demandando que tenha um funcionário responsável para cada turno de parada. Seria mais eficiente que a empresa usasse um sistema de controle automático, em que as paradas fossem programadas no computador e assim, ocorrerem automaticamente. Outra vantagem seria em relação a informação de horas trabalhadas das moendas, auxiliando no controle de manutenção. A figura 9 a seguir demonstra um modelo computadorizado de controle de moagem.

Figura 9 - Modelo de Sistema de Controle de Moagem

The screenshot shows a software configuration window titled "Configuração: Geral" for "Safrá: 2021". The window has a menu bar with options: Cadastro, Paradas, Relatórios, Tela de lançamento, Certificados, Informações, Insumos, Variável, and Setup de Equipamentos. The main area contains several input fields and checkboxes:

- Safrá: 2021
- Início Ano Safrá: 01/01/2021
- Fim Ano Safrá: 31/03/2022
- Início Moagem Safrá: 01/01/2021
- Fim Moagem Safrá: 30/11/2021
- Hr. Início Fechamento: 00:00
- Hr. Fim Fechamento: 23:59
- Tmp Fechamen. Boletim: 10 Minutos
- Logotipo: [Field]
- Arquivos Temporários: [Field]
- Diferença de dias: 0
- Início de meta: 01/04/2021
- Final de meta: 30/11/2021
- Controles:
 - Controla Expiração de Senhas
 - Filtrar Áreas Permitidas
 - Filtrar Relatórios Permitidos
 - Exibe comando SQL
 - Usa TRD (Terminal Remoto de Dados)
 - Envia SMS para Central de SMS
- Tipo de Fechamento Semanal:
 - 7 últimos dias
 - À partir de Domingo
 - À partir de Segunda-Feira
- Exibe LIE e LSE no CEP:
 - Sim
 - Não
- Emissão de Certificado de Produtos:
 - Tipo 1
 - Tipo 2
 - Tipo 3
- Linguagem Padrão:
 - Português
 - Inglês
 - Espanhol
- Específico - Utiliza rotina de Rotação de Moendas

The bottom of the window features a toolbar with icons for: Inserir, Alterar, Clonar, Excluir, OK, and Cancela.

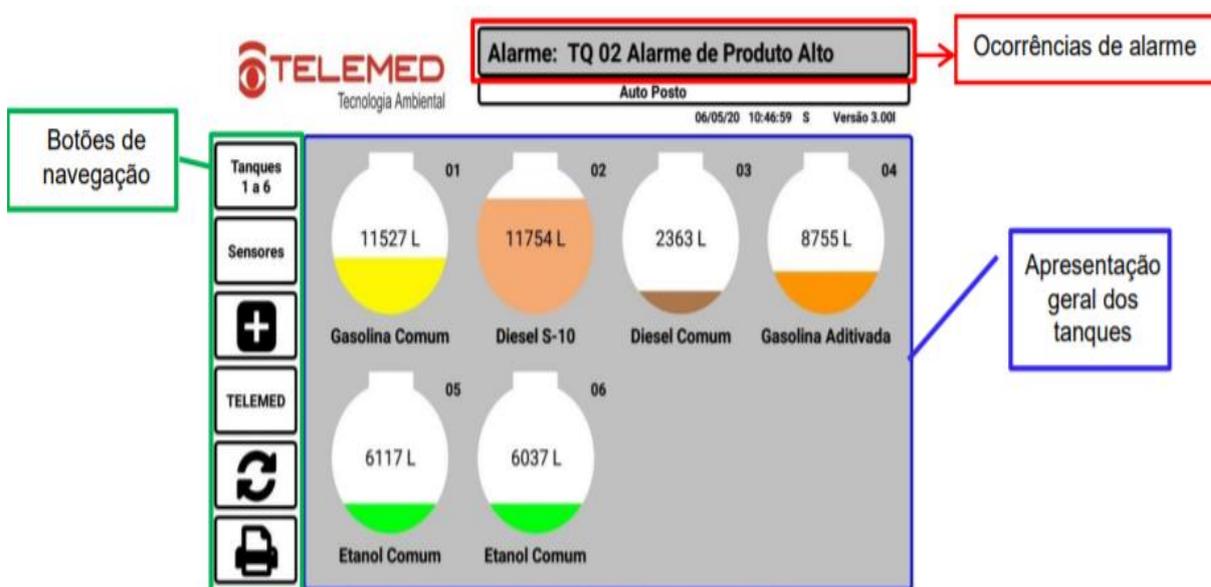
Fonte: TOTVS (2021).

No processo de fermentação também seria melhor usar algum sistema integrado, em razão da precisão que teria na realização do processo bioquímico. Através do boletim de fermentação, elaborado pela empresa, se tem a necessidade de um encarregado ir até as dornas verificar o andamento do processo. Através de um sistema todas as informações iriam direto para uma central de acompanhamento,

além de que as informações ficariam guardadas em bancos de dados caso algum erro afete a qualidade do produto seria fácil identificar aonde está o problema.

E uma última sugestão, que também envolve os métodos de controle do processo produtivo, seria um sistema automatizado para fazer o controle do álcool armazenado. As informações que tem que ser coletadas dos tanques de armazenamento todos os dias, poderem vir de forma automática para uma central de controle na indústria trazendo as informações de estado do etanol, pois assim teria uma maior eficiência no controle e também reduziria riscos. A figura 10, demonstra como seria um sistema mais adequado de controle do etanol armazenado. A imagem é apenas uma representação de um sistema de controle de estoque, devido a isso se apresenta outros tipos de combustíveis.

Figura 10 - Modelo de Controle do Etanol Armazenado



Fonte: TELEMED (2021).

As sugestões de melhorias apresentadas no presente estudo, contribuiriam para a empresa ter mais agilidade em suas operações, devido aos sistemas gerarem as informações de forma mais rápida do que a forma de coleta manual. Isso contribuiria para que os gestores pudessem tomar decisões de forma mais eficiente para solução de algum problema que venha acontecer.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao entrarmos na seção das considerações finais, relembremos o que motivou o presente estudo, que é a seguinte: Compreender como o planejamento e controle da produção se materializa em uma indústria de produção de etanol, localizada na Região do COREDE Missões.

Foram estabelecidos objetivos para que conseguíssemos resolver esta questão, sendo eles os seguintes: mapear as etapas do processo produtivo do etanol; descrever o planejamento e o controle do sistema de produção do etanol da indústria pesquisada; estabelecer relações entre os instrumentos de planejamento e controle da produção com o modelo de PCP utilizado, pela indústria, no processo produtivo do etanol; sugerir alternativas de melhoria na gestão do processo de produção do etanol.

Para compreender como funciona o planejamento e controle da produção de uma indústria, é importante conhecer como são seus processos produtivos. Com o mapeamento do processo produtivo do etanol foi possível identificar como que a indústria procede com cada etapa da produção desde a chegada da matéria-prima até a saída do produto final, é importante ter de forma detalhada e clara cada etapa para que se possa elaborar um planejamento eficiente das atividades que seja fácil de ter o controle.

Durante a realização do estudo para descrever como é feito o planejamento e controle da produção da indústria estudada e os instrumentos do PCP utilizados pela mesma. Constatou-se que a indústria não utiliza métodos de planejamento e controle nem instrumentos que sejam modernos ou automatizados, suas atividades são realizadas manualmente em todas as etapas do processo produtivo, isso gera alguns gargalos na chegada da informação aos gestores de produção, causando a perda de agilidade na tomada de decisões.

Com a ideia de colaborar com a indústria estudada, foram sugeridas algumas melhorias em seus métodos de controle. A primeira melhoria está ligada ao método de controle das suas frotas de maquinários, utilizando um sistema mais completo e automatizado, que iria ser alimentado com as informações do maquinário da indústria, e quando a mesma necessitasse realocar de um de seus veículos teria maior agilidade para realização da atividade.

Na etapa de moagem também se teve uma sugestão que facilitaria para indústria. Seria mais eficiente o uso de um sistema computadorizado de controle de

moagem, onde as paradas das moendas e suas operações seriam programadas por computador, necessitando de menos funcionários para realização do controle e fazendo que os intervalos de tempos fossem mais precisos, evitando a perda de tempo de produção. Outra sugestão foi em relação ao controle fermentação, que também é feito manualmente. Sugeriu-se usar um método de controle mais moderno e automatizado, visto que traria maior precisão nos dados coletados e também maior agilidade na coleta dos mesmos, podendo auxiliar na melhoria do produto final.

A última sugestão feita é em relação ao armazenamento, pois este processo também é realizado de forma manual e deve ser feito diariamente. Investir em um sistema automatizado de controle de armazenamento de etanol, traria eficiência na coleta de dados, reduziria o tempo de execução do controle e também reduziria os riscos de vazamento ou perda de produto.

A realização da pesquisa teve algumas limitações, relacionadas a coleta de dados. A primeira limitação foi decorrente da pandemia do COVID-19 que trouxe limitação na coleta de dados por observação, e segunda limitação foi devido a empresa ter métodos de planejamento e controle muito simples, dificultando a associação a teoria.

Para trabalhos futuros, sugere-se estudos na empresa no sentido de MRP, aprofundamento no estudo do plano mestre de produção mais específicos da teoria da administração da produção. Como foi levantado pelo presente estudo, a indústria possui sistemas de controle muito simples se possibilita incorporar novos estudos que venha possibilitar métodos de controle mais complexos para indústria. Também seria interessante estudo sobre a qualidade de produtividade como possibilidade de estudos futuros.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, M. C. Inovações tecnológicas no setor sucroalcooleiro: determinantes, estágio vigente e perspectivas no contexto brasileiro (2005 - 2014). **Revista Brasileira de Gestão e Inovação**, v.4, n.3, p. 89-106, maio/ago. 2017. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/RBGI/article/view/4323>. Acesso em: 12 jun. 2020
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: Filosofia e prática da pesquisa**. São Paulo: Cengage Learning, 2006.
- BARBOSA, Alessandra s. *et al.* **A produção de etanol no brasil e no estado do Rio Grande do Sul**. 2013. Disponível em: <https://www.unisc.br/site/sidr/2013/Textos/272-2.pdf>. Acesso em: 22/04/2021
- BERTÊ, A. M. A. *et al.* **Perfil socioeconômico - COREDE fronteira noroeste**. Porto Alegre.2015.
- CARNEIRO, I. N.; CISSÉ, S. A. B. administração da produção nas organizações: Uma Breve Revisão Teórica. In: CONPEEX REGIONAL CATALÃO, 1., 2004. Goiás. **Anais eletrônicos...** Goiás: UFG, 2004. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/803/o/Parte3.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2020.
- CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração: 7ª Eed. Rev e Atual**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
- COPERSUCAR. **Como é produzido o etanol?**. 2018. Disponível em: <https://www.copersucar.com.br/noticias/como-e-produzido-o-etanol/>. Acesso em: 25/03/21
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção e Operações**. Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica. São Paulo, 2007.
- CORRÊA, H. **Planejamento, programação e controle da produção**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- ERDMANN, R. H. **Administração da produção: planejamento, programação e controle**. Florianópolis, 2000.
- ERDMANN, R. H.; KLAES, L. S. **Administração da Produção**. 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013. Disponível em: http://arquivos.eadadm.ufsc.br/EaDADM/UAB_2011_1/Modulo_6/Adm_Producao/material_didatico/adm_de_producao%20ed%20Final%20Grafica.pdf. Acesso em: 25 mar. 2020.
- FARINA, E. Coalizão Brasil. **Por que abastecer o carro com etanol vale a pena? 2016**. Disponível em: <http://www.coalizaobr.com.br/home/index.php/ultimas->

noticias/artigos/332-por-que-abastecer-o-carro-com-etanol-vale-a-pena-elizabeth-farina-13-10-2016. Acesso em: 11 jun. 2020.

FERNANDES, S. M. **Planejamento E Controle Da Produção Em Usina Sucroalcooleira**. 2009. 191 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Paulista – UNIP, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp085727.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.

FILHO, A. A. O. Reestruturação Do Setor Sucroalcooleiro Brasileiro Na Transição Para O Etanol De Segunda Geração. In: CONGRESSO LATINO-IBEROAMERICANO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA, 16., 2015, Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** Porto Alegre: ALTEC, 2015. Disponível em: <http://altec2015.nitec.co/altec/papers/676.pdf>. Acesso em: 5 jun. 2020.

FILHO, J. I. P. *et al.* **Planejamento e controle da produção na Construção Civil para gerenciamento de custos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 24., 2004, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** Florianópolis: ENEGEP, 2004. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2004_Enegep0110_0473.pdf. Acesso em 1 jun 2020.

FRANCHI, C. M. **Controle de Processos Industriais: Princípios e Aplicações**. 2014. 1ª ed. São Paulo: Érica Ltda, 2014.

FREITAS, E. C.; PRODANOV, C. C. **Metodologia do trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa do trabalho acadêmico**. 2.ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS - Editora, 2009.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GIOVANNI, Daniel H. *et al.* **O planejamento e controle da produção em uma usina de açúcar e álcool**. 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/333149516_O_planejamento_e_controle_da_producao_em_uma_usina_de_acucar_e_alcool. Acesso em: 20/04/2021

HENRIQUE, Alisson. **Tecnologia Industrial – Limpeza a seco: a busca pela qualidade da cana**. 2019. disponível em: <https://revistarpanews.com.br/tecnologia-industrial-limpeza-a-seco-a-busca-pela-qualidade-da-cana/>. Acesso em: 12/03/21

KRAJEWSKI, L.; MALHOTRA, M.; RITZMAN, L. **Administração de produção e operações**. 8. ed. São Paulo, 2012.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LOPES, C. H. *et al.* **Produção de etanol a partir da cana-de-açúcar**: tecnologia de produção de etanol. São Paulo, 2011.

LUTOSA, Leonardo *et al.* **Planejamento e controle da produção**. 2008. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Gp97f09X7YEC&oi=fnd&pg=PA1&dq=planejamento+e+controle+da+produ%C3%A7%C3%A3o+artigos+acad%C3%AAmicos&ots=wCCg5LVdcE&sig=FsWLX0sUP9GMR0zOY83fdKi0F80#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 13 maio 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 5.ed, São Paulo, 2003.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MICHEL, Jean. Gestão de matéria-prima: intenda a importância para sua indústria. 2021. Disponível em: <https://blog.webmaissistemas.com.br/gestao-de-materia-prima-industria/>. Acesso em: 20/04/21

NOVA CANA. **Como É Feito O Processamento Da Cana-de-açúcar Nas Usinas**.2013. Disponível em: <https://www.novacana.com/usina/como-e-feito-processamento-cana-de-acucar> . Acesso em: 01/04/2021

NOVA CANA. **O Desenvolvimento Tecnológico Do Setor Sucroenergético**. 2013. Disponível em: <https://www.novacana.com/estudos/o-desenvolvimento-tecnologico-do-setor-sucroenergetico-241013>. Acesso em: 29 jul. 2020.

NUNES, E. F. **Cana-de-açúcar: a produção de etanol e seus benefícios**.2017. Disponível em: IFMAN170005_CANA_DE_ACAR_A_PRODUO_DE_ETANOL_E_SEUS_BENEFICIOS.pdf. Acesso em: 05/04/2021

PEINALDO, J.; GRAEML R., A. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: UnicenP, 2007. Disponível em: <http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/livro2folhas.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2020.

PRADO, Laysa L. M. **controle de qualidade em fermentações para produção de etanol utilizando cromatografia de íons**.2017. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/111138/tde-27102017-093040/publico/Laysa_Maciel_Lewandowski_Meira_Prado.pdf. Acesso em:19/04/2021

SILVA, A. P. S.; CAMPOS, C. S.; SOUZA, J. A. **A importância do planejamento e controle da produção**. 2012. Disponível em:<http://periodicos.unincor.br/index.php/iniciacaocientifica/article/download/786/666> . Acesso em: 22 jun. 2020

SILVA, Luciana. Como otimizar a gestão de frotas em tempos de pandemia.2020. disponível em: <https://blog-pt.checklistfacil.com/gestao-de-frotas/>. Acesso em: 20/04/2020

VIDAL, M. F. Produção e uso de biocombustíveis no Brasil. **Caderno Setorial ETENE**, v. 4, n. 79, maio, 2019. Disponível em: bnb.gov.br/documents/80223/5014256/78_Biocombustiveis.pdf/e0dc0c8c-e995-16ec-d63c-d477f80e0131#:~:text=O%20Brasil%20tem%20papel%20de,vegetais%20ou%20de%20gorduras%20animais.&text=No%20mesmo%20ano%2C%20foram%20produzidos,bilhões%20de%20litros%20de%20biodiesel.. Acesso em: 12 mar. 2020.

SLACK, N. et al. **Administração da produção**. São Paulo, 2006.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 16, n. 1, p. 1-14, 2015. Disponível em: <http://revista.uepb.edu.br/index.php/qualitas/article/download/2113/1403>. Acesso em: 03 nov. 2020.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2007. Disponível em: https://www.academia.edu/9537003/Livro_Planejamento_e_Control_e_da_Producao_Dalvio_Ferrari_Tubino. Acesso em: 2 jun. 2020.