

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

Gestão Corporativa Sustentável no Segmento de Biomassa: Alavancando
Eficiência e Crescimento no Setor de Energias Renováveis

FELIPE AUGUSTO MASSONETO
MARIENE NUNES DE OLIVEIRA

ITUIUTABA

2025

FELIPE AUGUSTO MASSONETO
MARIENE NUNES DE OLIVEIRA

Gestão Corporativa Sustentável no Segmento de Biomassa: Alavancando
Eficiência e Crescimento no Setor de Energias Renováveis

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Administração, Ciências Contábeis,
Engenharia de Produção e Serviço
Social da Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial para
obtenção do título de bacharel em
Engenharia de Produção.

Orientador: Dr^a. Mara Rúbia da Silva
Miranda

ITUIUTABA

2025

Gestão Corporativa Sustentável no Segmento de Biomassa: Alavancando Eficiência e Crescimento no Setor de Energias Renováveis

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de
Administração, Ciências
Contábeis, Engenharia de
Produção e Serviço Social da
Universidade Federal de
Uberlândia, como requisito parcial
para obtenção do título de bacharel
em Engenharia de Produção

Ituiutaba, 04 de Agosto de 2025

Banca Examinadora:

Prof^a. Dr^a. Mara Rúbia da Silva Miranda (orientador)
Universidade Federal de Uberlândia

Prof^a. Dr^a. Gabriela Lima Menegaz,
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Jefferson Gomes do Nascimento,
Universidade Federal de Uberlândia

Dedico este trabalho a todos que contribuíram, de forma direta e indireta, em minha
formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

A realização deste trabalho é fruto de uma trajetória repleta de aprendizados, desafios, apoio e fé.

Agradecemos, primeiramente, a Deus, por ter nos sustentado e guiado em cada etapa dessa caminhada. Sem Sua presença, força e luz, nada disso seria possível.

Dedicamos este trabalho aos nossos pais, irmãos e avós, verdadeiros pilares de nossas vidas. Sua educação, apoio incondicional e amor nos moldaram e fortaleceram para chegarmos até aqui. A cada familiar, amigo ou colega que esteve ao nosso lado nos momentos fáceis e difíceis com palavras, gestos ou simplesmente com presença, o nosso mais sincero “muito obrigado”.

Aos que passaram por nossas vidas e deixaram lembranças, e àqueles que permanecem conosco diariamente, saibam que essa conquista também é de vocês.

Estendemos nossa gratidão ao corpo docente do curso de Engenharia de Produção, pela dedicação e pelo conhecimento compartilhado ao longo desses anos. Um agradecimento especial aos colegas e amigos que fizemos na universidade, companheiros de jornada que foram fundamentais para o nosso crescimento pessoal e profissional.

A todos que, de alguma forma, contribuíram para essa conquista: nossa eterna gratidão.

“O maior inimigo do conhecimento não é a ignorância, é a ilusão do conhecimento”.

Stephen Hawking

RESUMO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso analisa a implementação de um sistema de gestão corporativa sustentável em uma empresa de médio porte do setor de biomassa, voltada à comercialização e transporte de insumos para geração de energia renovável. Inserida em um contexto desafiador de altos custos operacionais e concorrência acirrada, a empresa busca otimizar sua logística e desempenho por meio da aplicação de ferramentas de gestão como o ciclo DMAIC, a Matriz SWOT e o modelo SIPOC, além da adoção dos princípios da ISO 9001:2015. A pesquisa propôs melhorias nos setores comercial, operacional e gerencial, refletidas no redesenho de processos e na padronização de atividades. Os resultados demonstram impactos significativos: aumento de 23,2% no faturamento, elevação de 222,82% na margem de contribuição e redução de 62% nas não conformidades. Além disso, observou-se melhoria na integração entre equipes, maior controle de custos e avanços na digitalização das operações. Conclui-se que a integração entre gestão da qualidade, sustentabilidade e tecnologia proporciona maior competitividade no setor de energias renováveis.

Palavras-chave: Biomassa; Sustentabilidade; Logística; ISO 9001; Gestão Corporativa; Ferramentas da Qualidade; Eficiência Operacional.

ABSTRACT

This Final Paper analyzes the implementation of a sustainable corporate management system in a medium-sized company operating in the biomass sector, focused on the commercialization and transportation of inputs for renewable energy generation. Operating in a challenging environment of high operational costs and intense competition, the company seeks to optimize its logistics and performance through the application of management tools such as the DMAIC cycle, SWOT Matrix, and the SIPOC model, along with the principles of ISO 9001:2015. The research proposed improvements in the commercial, operational, and managerial areas, resulting in redesigned processes and standardized activities. The outcomes show significant impacts: a 23.2% increase in revenue, a 222.82% rise in contribution margin, and a 62% reduction in non-conformities. Additionally, the study observed enhanced team integration, better cost control, and progress in digitalizing operations. It is concluded that the integration of quality management, sustainability, and technology contributes to greater competitiveness in the renewable energy sector.

Keywords: Biomass; Sustainability; Logistics; ISO 9001; Corporate Management; Quality tools; Operational Efficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Ciclo da cadeia de suprimentos.....	16
Figura 2 - Conceito do Triple Bottom Line.....	18
Figura 3 – Estrutura dos principais requisitos da norma ISO 9001:2015.....	19
Figura 4 – Mapeamento Macro do Processo.....	24
Figura 5 - Mapeamento do Processo Comercial.....	25
Figura 6 - Google Business mapa de localização empresarial.....	25
Figura 7 – Quadro de Planejamento Comercial.....	27
Figura 8 – Mapeamento do processos do Setor Operacional.....	29
Figura 9 – Demonstrativo de processos aplicando a metodologia SIPOC.....	30
Figura 10 – Matriz SWOT.....	32
Figura 11 – Organograma Corporativo do Time de Biomassa 2023.....	32
Figura 12 - Organograma Corporativo do Time de Biomassa 2024.....	33
Figura 13 - Painel de preço hora/dia estabelecido pela PLD.....	35
Figura 14 - Indicadores De Eficiência Operacional 2023.....	37
Figura 15 - Indicadores De Eficiência Operacional 2024.....	38
Figura 16 - Metas Alcançadas No Ano De 2023 / 2024.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valores De Precificação Do Bagaço De Cana Segundo Eficiência Operacional e Métodos De Cálculo.....	30
--	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- COFINS – Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
- CRM – Customer Relationship Management
- DMAIC – Define, Measure, Analyze, Improve, Control
- ERP – Enterprise Resource Planning
- ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
- ISO – International Organization for Standardization
- KPI – Key Performance Indicator
- MME – Ministério de Minas e Energia
- MTD – Month-To-Date
- MTG – Meta de Meta Geral
- PLD – Preço de Liquidação das Diferenças
- PIS – Programa de Integração Social
- RNC – Relato de Não Conformidade
- SASSMAQ – Sistema de Avaliação de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Qualidade
- SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade
- SIPOC – Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers
- SWOT – Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
- TMS – Transportation Management System
- YTD – Year-To-Date
- YTG – Year-To-Goal

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Contextualização	13
2. OBJETIVOS DA PESQUISA	14
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1 Logística e Cadeia de Suprimentos	15
2.2 Sustentabilidade e Gestão Corporativa	16
2.3 Sistema de Gestão da Qualidade – ISO 9001:2015	18
2.4 Ferramentas de Gestão	20
2.4.1 DMAIC	20
2.4.2 Matriz SWOT	21
2.4.3 SIPOC	21
3. METODOLOGIA	22
3.1 Tipo de Pesquisa	22
3.2 Abordagem	22
3.3 Procedimentos Técnicos	23
3.4 Universo e Amostra	23
3.5 Tratamento dos Dados	23
4. RESULTADOS E DISCUÇÕES	23
4.1. Mapeamento de Processos	23
4.1.1 Mapeamento de Processo do Setor Comercial	24
4.1.1 Mapeamento de Processo do Setor Operacional	28
4.1.2 Mapeamento de Processo do Setor Gerencial	28
4.1.3 Mapeamento de Processo do Setor Gerencial	30
4.1.4 Matriz SWOT Levantamento de Oportunidades e Riscos	31
5. CONCLUSÕES	47
REFERÊNCIAS	49

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

A busca por soluções sustentáveis tem se tornado um dos principais desafios da sociedade contemporânea, especialmente no que se refere à geração de energia e à redução dos impactos ambientais. Nesse contexto, alternativas renováveis são fundamentais para minimizar a dependência de combustíveis fósseis e garantir maior segurança energética (Goldemberg et al., 2008). A sustentabilidade envolve a adoção de práticas que conciliam o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e social, tornando-se um aspecto essencial para o planejamento industrial e empresarial (Cortez et al., 2008).

Dentre os diferentes setores produtivos, a indústria de biomassa tem ganhado destaque pela sua capacidade de oferecer uma alternativa energética viável e renovável. No entanto, sua comercialização enfrenta desafios relacionados à logística, eficiência operacional e viabilidade econômica (Ruiz, 2015). Nesse sentido, a implementação de estratégias eficientes de gestão e logística torna-se essencial para garantir a competitividade do setor e ampliar seu impacto positivo na matriz energética.

Este trabalho tem como foco a análise da logística de suprimentos da biomassa e sua contribuição para a sustentabilidade industrial. A pesquisa busca identificar boas práticas, dificuldades e oportunidades dentro desse mercado, propondo soluções que possibilitem maior eficiência e competitividade para as empresas do setor (Philippi & Dos Reis, 2016). Além disso, são analisados os impactos econômicos e ambientais da biomassa como alternativa energética, considerando a necessidade de uma abordagem integrada que otimize os processos e reduza os custos operacionais (Kähkönen & Lintukangas, 2012).

A relevância do estudo se justifica pela crescente demanda por soluções sustentáveis no contexto industrial e pela necessidade de aprimoramento dos processos logísticos envolvidos na cadeia de suprimentos de biomassa (Ellegaard & Koch, 2012). Dessa forma, espera-se que esta pesquisa contribua para a compreensão do setor e auxilie na formulação de estratégias mais eficientes e sustentáveis para sua expansão e consolidação no mercado.

1.2 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a implementação de um sistema de gestão corporativa voltado à sustentabilidade, com foco na logística de biomassa como alternativa energética renovável.

1.2.2 Objetivos específicos

- Mapear os processos operacionais, comerciais e gerenciais da empresa em estudo;
- Identificar gargalos e oportunidades de melhoria na cadeia de suprimentos de biomassa;
- Aplicar ferramentas de gestão como DMAIC, Matriz SWOT e SIPOC para propor soluções estratégicas;
- Avaliar os impactos operacionais e econômicos após a reestruturação corporativa.

1.3 Justificativa

A biomassa destaca-se como uma alternativa promissora para a sustentabilidade industrial, oferecendo uma fonte renovável de energia capaz de reduzir a dependência de combustíveis fósseis e mitigar os impactos ambientais, especialmente as emissões de gases de efeito estufa (Cortez et al., 2008; Ruiz, 2015). No entanto, a viabilidade de sua aplicação em larga escala depende diretamente de uma logística eficiente, que garanta o suprimento contínuo, com baixos custos operacionais e elevado desempenho organizacional (Ballou, 2006).

Diante do crescimento do setor energético renovável, torna-se essencial compreender os fatores que limitam a competitividade da biomassa, especialmente os gargalos operacionais e estratégicos das empresas que atuam nesse mercado (Goldemberg et al., 2008). Nesse cenário, a aplicação de ferramentas de gestão e a padronização de processos são fundamentais para alavancar resultados sustentáveis e economicamente viáveis (Elkington, 1998; ABNT, 2015).

Este estudo busca preencher lacunas na literatura sobre logística aplicada à biomassa e gestão sustentável, propondo um modelo corporativo baseado em dados reais e alinhado aos princípios da ISO 9001:2015. Ao aplicar conceitos teóricos à realidade prática da Empresa Alfa, espera-se contribuir para o desenvolvimento de soluções replicáveis em outras organizações do setor.

1.4 Delimitação do trabalho

Este trabalho é desenvolvido com base nas normativas estabelecidas pela ISO 9001:2015, as quais visam promover eficiência, padronização e qualidade nos processos organizacionais. Para isso, são utilizadas ferramentas como DMAIC, Mapeamento de Processos e Matriz SWOT, aplicadas a um sistema de gestão corporativo implementado na Empresa Alfa, atuante no setor logístico de biomassa.

As análises apresentadas consideram dados reais dos anos de 2023 e 2024, incluindo indicadores como faturamento anual, custo operacional e estratégias de negócio. Dessa forma, a pesquisa se limita a um estudo de caso com foco em gestão estratégica e sustentabilidade no contexto específico de uma empresa de médio porte do setor de biomassa.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Logística e Cadeia de Suprimentos

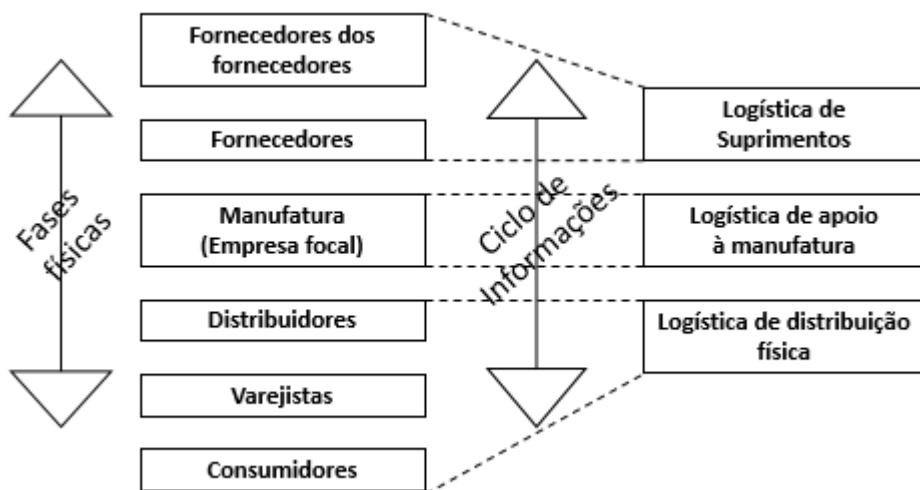
A logística é um dos pilares da gestão empresarial moderna. Ela envolve o planejamento, a implementação e o controle eficiente do fluxo de materiais, produtos e informações, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender às exigências dos clientes (Ballou, 2006). No contexto da sustentabilidade, a logística passa a ser não apenas uma questão de eficiência operacional, mas também de responsabilidade socioambiental. Como mostra a Figura 1, a cadeia de suprimentos abrange todos os elos que interligam fornecedores, fabricantes, distribuidores, varejistas e consumidores finais. A sua gestão integrada é essencial para garantir competitividade, flexibilidade e resiliência, especialmente em setores que lidam com produtos de baixo valor agregado, como a biomassa (Bowersox & Closs, 2001; Ellegaard & Koch, 2012).

A gestão eficiente da cadeia de suprimentos também requer uma abordagem colaborativa entre os diversos atores envolvidos, o que inclui fornecedores, operadores logísticos, clientes e até mesmo órgãos reguladores. Segundo Christopher (2011), o diferencial competitivo de uma cadeia logística está na sua capacidade de responder rapidamente às mudanças do mercado por meio da integração e do compartilhamento de informações. Em cadeias que lidam com produtos de baixo valor agregado, como a biomassa, essa colaboração é ainda mais relevante, pois possibilita ganhos de escala, redução de estoques e melhoria na

previsibilidade das operações. Assim, uma logística colaborativa e responsiva torna-se essencial para o desempenho sustentável e estratégico das organizações.

No cenário atual, marcado por mercados dinâmicos e cadeias cada vez mais globalizadas, a capacidade de alinhar os fluxos físicos e informacionais tornou-se um dos principais fatores de sucesso logístico. Segundo Lambert, Cooper e Pagh (1998), o gerenciamento da cadeia de suprimentos deve ser compreendido como a coordenação sistemática e estratégica das funções tradicionais de negócios dentro de uma empresa e através das organizações pertencentes à cadeia. Esse alinhamento é particularmente relevante no setor de biomassa, onde o controle de origem, rastreabilidade e sincronização das etapas logísticas impactam diretamente na qualidade do serviço, na conformidade regulatória e nos custos operacionais. Assim, integrar processos e alinhar objetivos entre os elos da cadeia não é apenas uma boa prática, mas uma necessidade competitiva.

Figura 1- Ciclo da cadeia de suprimentos



Fonte: Bowersox e Closs (2001), adaptado

2.2 Sustentabilidade e Gestão Corporativa

Sustentabilidade no ambiente corporativo refere-se à integração equilibrada de objetivos econômicos, sociais e ambientais. O conceito do Triple Bottom Line, proposto por Elkington (1998), destaca que empresas sustentáveis são aquelas que conseguem gerar valor

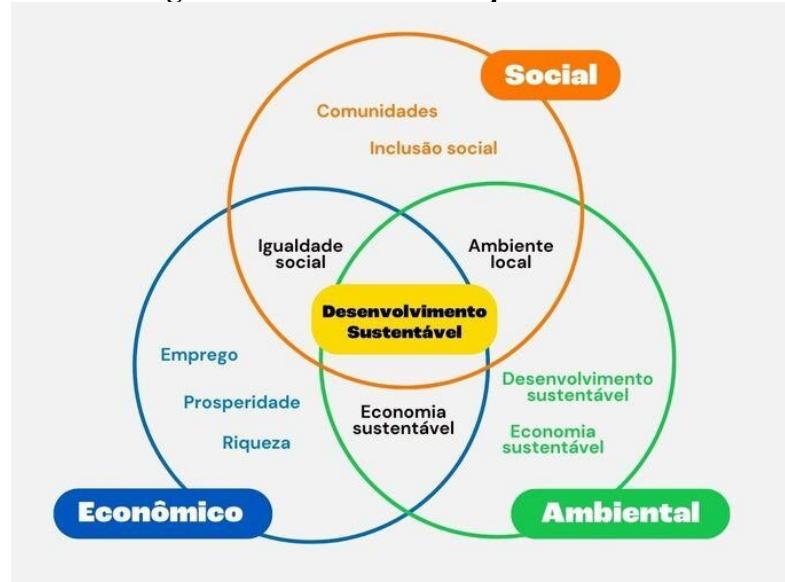
ao mesmo tempo em que cuidam das pessoas e do planeta. A Figura 2 representa esse conceito, apresentando três pilares interdependentes: o econômico, o social e o ambiental.

O pilar econômico refere-se à geração de lucros de forma eficiente, considerando inovação e responsabilidade nos processos empresariais. O pilar social abrange o impacto das ações da empresa na sociedade, com foco em inclusão, bem-estar e valorização humana. Já o pilar ambiental envolve práticas voltadas à conservação dos recursos naturais, controle de emissões, redução de resíduos e uso sustentável da energia. A interseção entre esses pilares indica a atuação verdadeiramente sustentável, em que as decisões corporativas levam em conta simultaneamente os aspectos financeiros, sociais e ambientais, promovendo valor compartilhado.

Uma gestão corporativa eficaz deve incorporar essas práticas sustentáveis como parte da estratégia organizacional, o que inclui investimentos em inovação, controle de processos e decisões com base em indicadores de desempenho ambiental e social (Barbieri et al., 2010). No setor logístico, adotar essa visão sistêmica é essencial para lidar com desafios como o custo do transporte, a emissão de poluentes e o aproveitamento de recursos naturais. Essa integração dos três pilares da sustentabilidade orienta a construção de sistemas de gestão corporativa mais eficientes e responsáveis. Além disso, empresas que implementam essa abordagem conseguem melhorar sua imagem institucional e fortalecer o relacionamento com clientes, fornecedores e a comunidade, ampliando seu impacto positivo no mercado. A incorporação de práticas sustentáveis também promove a redução de desperdícios, otimização de recursos e inovação contínua, fatores que contribuem para a resiliência organizacional frente às mudanças econômicas e ambientais. Dessa forma, a sustentabilidade corporativa deixa de ser apenas uma exigência regulatória e torna-se um diferencial competitivo fundamental para o sucesso a longo prazo.

Além de orientar decisões empresariais mais conscientes, o modelo do Triple Bottom Line também contribui para o reposicionamento das organizações frente às novas exigências do mercado e da sociedade. Com consumidores cada vez mais atentos à responsabilidade socioambiental das empresas, adotar práticas alinhadas aos três pilares da sustentabilidade passou a ser não apenas uma questão ética, mas uma vantagem competitiva. Empresas que conseguem equilibrar o desempenho financeiro com impactos sociais positivos e ações ambientais responsáveis tendem a conquistar maior fidelidade dos clientes, facilitar o acesso a investimentos e consolidar parcerias estratégicas. Assim, a sustentabilidade deixa de ser uma abordagem isolada ou reativa e passa a integrar o núcleo das estratégias corporativas, promovendo inovação, eficiência e longevidade nos negócios.

Figura 2 - Conceito do *Triple Bottom Line*



Fonte: Elkington (1998), adaptado

Além dos benefícios operacionais e reputacionais, a sustentabilidade empresarial também está fortemente associada à capacidade de gerar inovação estratégica. De acordo com Hart e Milstein (2003), as empresas que integram questões ambientais e sociais em seu modelo de negócio são mais propensas a desenvolver soluções inovadoras, que não apenas reduzem impactos negativos, mas também abrem novas oportunidades de mercado. No contexto corporativo, isso significa repensar modelos de produção, logística e consumo com base em princípios de circularidade e baixo impacto ambiental. Assim, a sustentabilidade deixa de ser vista como um custo adicional e passa a representar uma plataforma de crescimento e criação de valor compartilhado. Essa perspectiva amplia a visão tradicional da gestão, promovendo decisões orientadas para o futuro e compatíveis com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS).

Nesse sentido, Porter e Kramer (2011) propõem o conceito de “valor compartilhado” como uma extensão da sustentabilidade estratégica. Segundo os autores, as empresas não devem apenas mitigar seus impactos negativos, mas sim gerar valor econômico de forma a também gerar valor social e ambiental. Isso implica redesenhar cadeias de valor para maximizar os benefícios para todas as partes interessadas, incluindo comunidades locais, fornecedores e o meio ambiente. No setor logístico, por exemplo, essa abordagem pode se traduzir em práticas como a contratação de transportadores locais, a adoção de veículos menos poluentes e o uso de tecnologias que otimizem o consumo de energia. Assim, a sustentabilidade corporativa passa

a ser uma vantagem estratégica baseada na criação de soluções que alinham rentabilidade com responsabilidade.

2.3 Sistema de Gestão da Qualidade – ISO 9001:2015

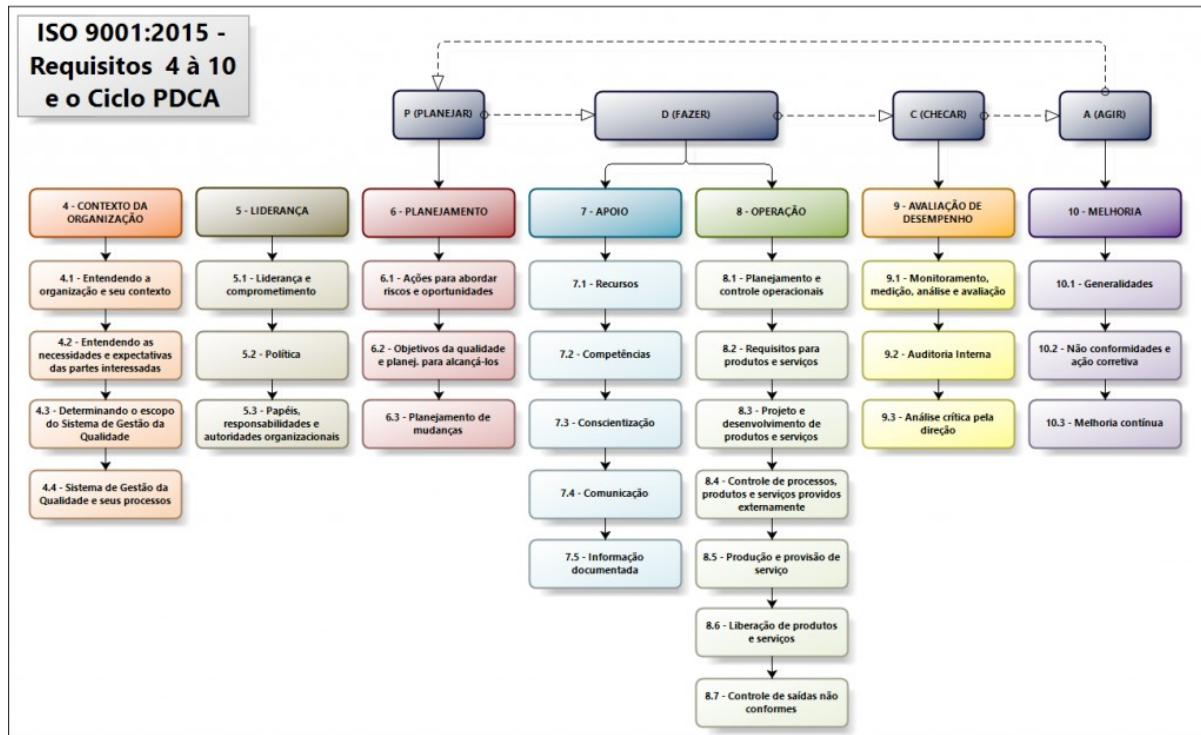
A norma ISO 9001:2015 estabelece os requisitos para um sistema de gestão da qualidade (SGQ) eficaz, baseado em sete princípios: foco no cliente, liderança, engajamento das pessoas, abordagem por processos, melhoria contínua, tomada de decisão baseada em evidências e gestão de relacionamento (ABNT, 2015). A aplicação da ISO 9001:2015 no setor de biomassa permite padronizar operações, aumentar a previsibilidade dos resultados, reduzir falhas e facilitar o monitoramento de indicadores de desempenho. Além disso, promove uma cultura organizacional orientada à excelência e à sustentabilidade (Harrington, 2006).

A Figura 3 ilustra a estrutura dos principais requisitos da ISO 9001:2015, organizada em forma de ciclo contínuo. O modelo demonstra como os processos organizacionais estão interligados, destacando o papel central do cliente e a importância da liderança, do planejamento, da operação, da avaliação de desempenho e da melhoria contínua. Essa abordagem sistêmica reforça que todas as atividades devem estar alinhadas à estratégia organizacional e às necessidades das partes interessadas. Ao visualizar essa estrutura, comprehende-se melhor como a norma orienta a gestão integrada e o controle de processos, desde a entrada de requisitos até a entrega de produtos ou serviços, com foco na satisfação do cliente e na eficiência operacional.

Além da padronização, a norma contribui diretamente para o aumento da competitividade organizacional ao estabelecer uma cultura sistemática de prevenção de erros. A qualidade, nesse contexto, não é apenas um atributo técnico, mas uma estratégia de gestão que visa atender de forma consistente às necessidades dos clientes e ao desenvolvimento sustentável do negócio.

A implementação eficaz da ISO 9001:2015 exige o comprometimento da liderança e o engajamento dos colaboradores em todos os níveis. No setor de biomassa, essa integração é fundamental diante dos desafios operacionais, como sazonalidade e variabilidade da matéria-prima. A norma permite alinhar processos internos aos requisitos legais e às necessidades dos clientes, promovendo confiabilidade nas entregas, redução de falhas e aumento da competitividade. Assim, o SGQ atua como ferramenta estratégica para melhoria contínua, fortalecendo a sustentabilidade e a eficiência nas operações.

Figura 3 – Estrutura dos principais requisitos da norma ISO 9001:2015



Fonte: FM2S Educação e Consultoria

2.4 Ferramentas de Gestão

2.4.1 DMAIC

DMAIC (Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar) é uma metodologia estruturada vinculada ao Seis Sigma, que tem como objetivo promover melhorias contínuas nos processos com base em dados concretos (Harrington, 2006).

A utilização do DMAIC é especialmente eficaz em ambientes complexos e com grande variabilidade operacional, como o setor logístico de biomassa. Segundo Pande, Neuman e Cavanagh (2000), a força da metodologia está na sua capacidade de transformar dados brutos em conhecimento gerencial, permitindo decisões baseadas em fatos concretos e não apenas em percepções subjetivas. Ao seguir uma sequência lógica e disciplinada, o DMAIC não só corrige falhas pontuais, mas também estimula a cultura da melhoria contínua, promovendo ganhos sustentáveis ao longo do tempo. No contexto analisado, os resultados expressivos obtidos pela empresa – como o aumento da margem de contribuição e a melhoria no fluxo logístico demonstram a efetividade da ferramenta quando há envolvimento da equipe e suporte da alta gestão.

2.4.2 Matriz SWOT

A Matriz SWOT é uma ferramenta de análise estratégica que identifica as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças enfrentadas por uma organização, possibilitando a formulação de planos mais adequados à sua realidade e ao ambiente competitivo (Kotler & Keller, 2012).

Segundo Andrews (1987), a análise SWOT é eficaz porque permite alinhar os recursos internos da organização com as exigências externas do ambiente, promovendo decisões mais conscientes e orientadas à realidade de mercado. Ao destacar as interações entre os fatores internos (forças e fraquezas) e externos (oportunidades e ameaças), a ferramenta permite identificar estratégias ofensivas, defensivas e adaptativas.

2.4.3 SIPOC

O modelo SIPOC (Supplier, Input, Process, Output, Customer) é uma ferramenta de mapeamento utilizada para oferecer uma visão macro dos processos e alinhar as operações com os objetivos estratégicos da organização (Harrington, 2006).

De acordo com George et al. (2005), o SIPOC não apenas documenta processos de forma estruturada, mas também auxilia na delimitação clara de responsabilidades entre os envolvidos, sendo essencial nas etapas iniciais de projetos de melhoria.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou o método do estudo de caso, aplicado a uma empresa de médio porte do setor de biomassa localizada no interior de São Paulo. Essa abordagem foi escolhida por permitir uma investigação aprofundada da realidade organizacional, considerando os processos logísticos, gerenciais e comerciais diretamente relacionados à sustentabilidade corporativa. Segundo Gil (2019), o estudo de caso é adequado quando se busca examinar fenômenos complexos no seu contexto real, possibilitando uma compreensão mais rica e detalhada.

A pesquisa teve caráter exploratório e descritivo. Foi exploratória por proporcionar maior familiaridade com a gestão da biomassa e suas práticas logísticas sustentáveis, e descritiva por detalhar o funcionamento dos processos internos da empresa, suas dificuldades e oportunidades de melhoria. A abordagem metodológica foi qualitativa e quantitativa. A parte

qualitativa consistiu na análise do discurso de gestores e na observação direta das operações, enquanto a parte quantitativa envolveu a análise de dados operacionais, indicadores de desempenho e resultados financeiros.

Entre os procedimentos técnicos utilizados, destaca-se o levantamento bibliográfico em fontes acadêmicas e técnicas, com autores como Ballou (2006), Slack et al. (2020) e Corrêa (2010), que fundamentam os conceitos de logística, qualidade e sustentabilidade. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com profissionais dos setores logístico, financeiro e de planejamento estratégico da empresa, além de observações diretas das rotinas operacionais. A análise documental contemplou relatórios internos, planilhas, registros de desempenho e dados financeiros, permitindo mapear os processos e compreender o cenário real da organização.

Para aprofundar a análise e embasar as propostas de melhoria, foram aplicadas três ferramentas de gestão amplamente reconhecidas no contexto organizacional: o ciclo DMAIC, a Matriz SWOT e o modelo SIPOC. O ciclo DMAIC, que significa Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar, é uma metodologia estruturada do Seis Sigma voltada à melhoria contínua dos processos com base em dados. Ele foi escolhido por sua abordagem sistemática, que facilita a identificação de falhas, a mensuração de desempenho e a implementação de soluções com foco na eficiência operacional e na redução de custos. Essa ferramenta foi especialmente útil para reorganizar os fluxos logísticos da empresa, com base na coleta e análise de indicadores reais.

A Matriz SWOT também foi utilizada como ferramenta estratégica para identificar e analisar os pontos fortes e fracos da organização, bem como as oportunidades e ameaças externas. Por meio dessa análise, foi possível compreender melhor o posicionamento da empresa no setor de biomassa e definir ações mais assertivas para potencializar seus diferenciais competitivos, mitigar riscos e explorar novas possibilidades de expansão. A escolha da SWOT deve-se à sua eficácia em apoiar decisões alinhadas à realidade de mercado.

Complementando a metodologia, foi aplicado o modelo SIPOC (acrônimo de Suppliers, Inputs, Process, Outputs, Customers), com o objetivo de mapear a cadeia de suprimentos da biomassa de forma macro. Essa ferramenta permitiu visualizar de forma clara e estruturada todos os elementos que compõem os principais processos logísticos da organização, desde os fornecedores até os clientes finais. Sua aplicação foi fundamental para identificar gargalos operacionais, sobreposições de tarefas e falhas de comunicação entre os setores, além de fornecer subsídios para o redesenho dos fluxos internos e para a padronização das atividades.

O universo da pesquisa abrangeu as operações logísticas da unidade em estudo. A amostra foi definida de forma intencional, incluindo os setores de recebimento,

armazenamento, separação de pedidos, expedição e transporte, considerados estratégicos para os objetivos do trabalho.

Os dados qualitativos foram analisados com base na técnica de análise de conteúdo proposta por Bardin (2016), visando identificar padrões, categorias e elementos relevantes dos discursos coletados e dos registros observados. Já os dados quantitativos foram organizados em planilhas eletrônicas e tratados de forma descritiva, por meio de frequências, médias e gráficos, utilizando o software Microsoft Excel. A coleta de dados foi realizada entre o ano de 2023 e 2024 abrangendo o período de implementação do sistema de gestão corporativa e suas principais transformações.

Essa combinação metodológica foi essencial para garantir a confiabilidade da análise, permitindo que os resultados fossem interpretados com base em evidências reais e que as propostas de melhoria fossem viáveis, replicáveis e alinhadas à prática empresarial.

4 RESULTADOS

A organização analisada neste estudo é uma empresa de médio porte localizada no interior do estado de São Paulo, com atuação voltada à comercialização e ao transporte de biomassa no setor de energias renováveis. Sua estrutura corporativa é composta por setores bem definidos comercial, operacional, financeiro e logístico, operando com frota própria, veículos agregados e parcerias terceirizadas. A empresa atende majoritariamente clientes industriais, especialmente usinas, e concentra seus esforços em manter uma logística eficiente, sustentável e tecnologicamente atualizada, investindo continuamente na integração entre as áreas e na qualificação de seus processos internos.

Durante os anos de 2023 e 2024, a organização passou por uma reestruturação estratégica voltada à gestão da qualidade e sustentabilidade, incorporando ferramentas como ISO 9001, DMAIC, Matriz SWOT e SIPOC, com o objetivo de ampliar sua eficiência operacional, reduzir custos logísticos e consolidar sua posição no mercado de energia limpa. Dentro desse contexto, o presente trabalho concentra-se no setor de biomassa, que abrange tanto operações de trading quanto a movimentação de insumos destinados à cogeração de energia e à nutrição animal. Entre os produtos transportados, destacam-se o bagaço de cana e subprodutos oriundos da indústria do etanol, como o DDG (grão seco de destilaria), especialmente derivado da produção de etanol de milho.

As operações logísticas desse setor priorizam a eficiência e a sustentabilidade, buscando alinhar rentabilidade com responsabilidade socioambiental. A gestão é pautada na otimização dos recursos, na padronização dos processos e no uso de tecnologias de monitoramento e

controle, garantindo maior previsibilidade e controle das atividades operacionais. O setor de biomassa tem como principal missão assegurar uma operação eficaz, aliando desempenho logístico, controle de custos e compromisso com práticas sustentáveis elementos centrais para a competitividade e o crescimento sustentável da organização no mercado nacional.

4.1. *Mapeamento de Processos*

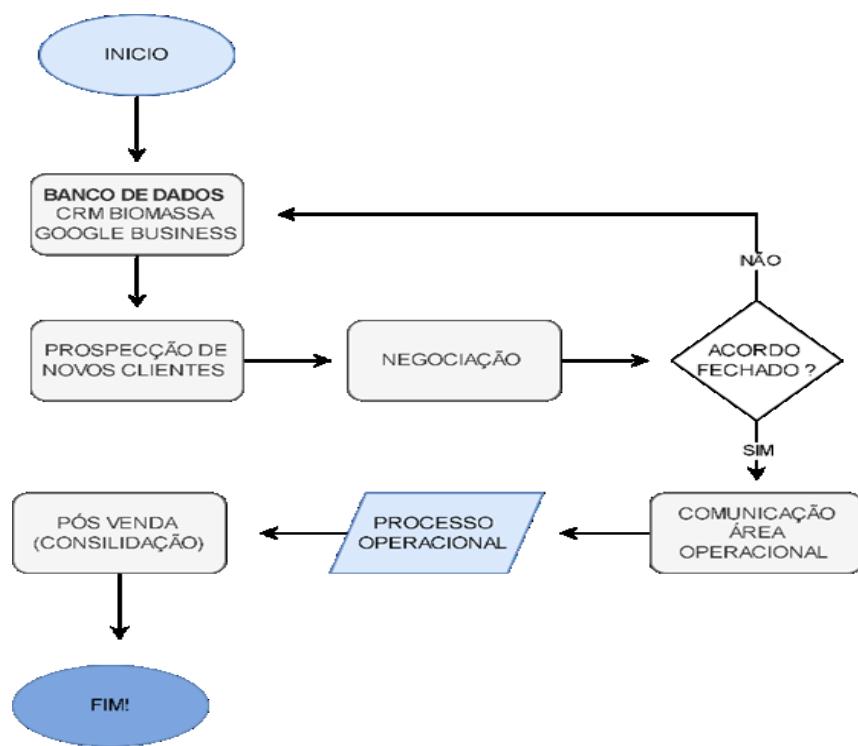
Para que um sistema de gestão esteja bem estruturado, é necessário o conhecimento aprofundado das áreas e das atividades que o compõem, bem como da interdependência entre os setores. A compreensão clara dos fluxos operacionais e das responsabilidades de cada função é essencial para garantir a eficiência, a padronização e a melhoria contínua dos processos internos. Sendo assim, para iniciar a implantação do sistema de gestão corporativa voltado à sustentabilidade, foi realizado um mapeamento de processos. Essa etapa foi fundamental para identificar gargalos, retrabalhos, sobreposições de tarefas e pontos críticos que impactavam negativamente a produtividade e a comunicação entre os departamentos.

No mapeamento, foram levantadas as tarefas executadas por cada cadeira funcional, bem como o fluxo de informações e de tomada de decisão entre os setores, desde o momento das negociações comerciais até o início efetivo das operações logísticas. Essa análise contribuiu para o redesenho de processos mais eficientes, alinhados com os objetivos estratégicos da organização e com os princípios da sustentabilidade. A Figura 4 apresenta o fluxo comercial da biomassa, evidenciando as etapas que vão desde a captação de informações iniciais até o pós-venda. O processo se inicia com o uso de bancos de dados, como o CRM Biomassa e o Google Business, que auxiliam na identificação e análise de clientes potenciais. Em seguida, ocorre a prospecção de novos clientes, que pode envolver tanto abordagens ativas quanto passivas. A fase de negociação define termos como volume, prazos, preços e condições técnicas, culminando na decisão sobre o fechamento do acordo. Caso não haja consenso, o processo retorna à etapa de prospecção; se o acordo for fechado, prossegue-se com a comunicação à área operacional, que organiza as atividades logísticas. O processo operacional engloba carregamento, transporte e entrega da biomassa, sendo seguido pelo pós-venda, que consolida a relação com o cliente e alimenta o sistema para novas oportunidades. Essa representação gráfica facilita a visualização das interações entre etapas, permitindo compreender como as decisões comerciais influenciam diretamente à execução operacional.

Além de fornecer uma compreensão ampla da operação, o mapeamento serviu como base para a aplicação de ferramentas de gestão como o DMAIC e o SIPOC, possibilitando uma análise sistemática e orientada por dados. Essa abordagem favoreceu a priorização de melhorias

com maior impacto na eficiência e sustentabilidade do negócio, além de facilitar a comunicação entre áreas, promover a transparência nas responsabilidades e fortalecer a tomada de decisões estratégicas. Ao transformar informações dispersas em um panorama organizado, a empresa passou a dispor de um instrumento essencial para alinhar suas práticas operacionais às metas corporativas e aos requisitos de mercado.

Figura 4 – Mapeamento Macro do Processo



Fonte: Autoria própria.

4.1.1 Mapeamento de Processo do Setor Comercial

O processo comercial relacionado ao transporte e entrega de biomassa, especificamente do bagaço, está representado na Figura 5 e tem início com a prospecção de clientes, que pode ocorrer de forma passiva, quando o interessado procura a empresa por iniciativa própria, ou ativa, quando a organização identifica e aborda potenciais clientes. Essa prospecção é conduzida estrategicamente por meio da identificação de usinas localizadas em regiões favoráveis do ponto de vista logístico, priorizando aquelas situadas dentro de um raio viável para transporte e distribuição.

Figura 5 – Mapeamento do Processo Comercial



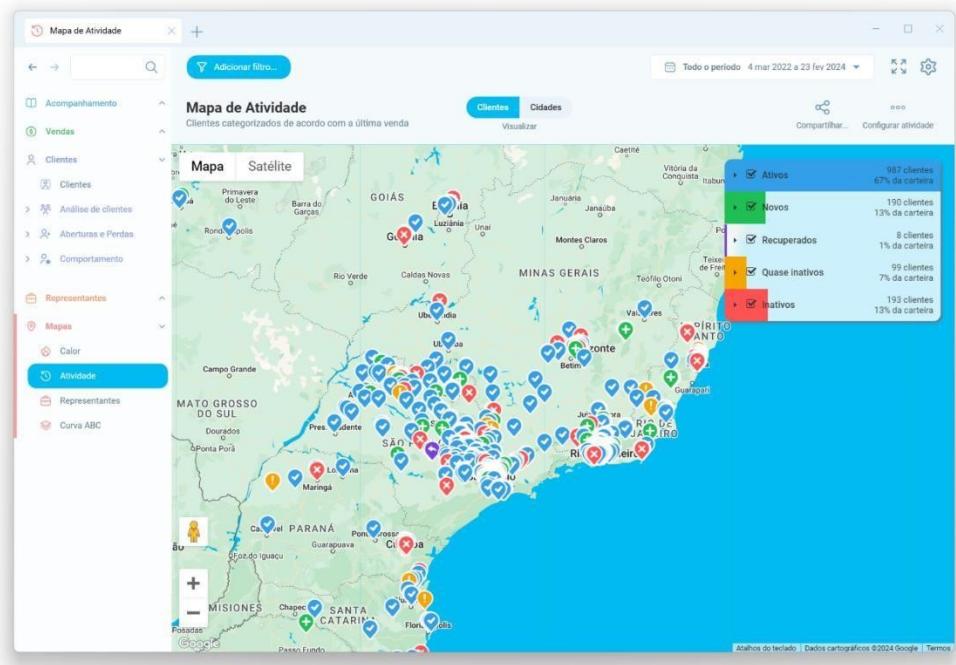
Fonte: Autoria própria.

Para isso, são utilizadas ferramentas de geolocalização e busca empresarial, como o Google Business, representada na figura 6 que permitem localizar e analisar potenciais clientes com base em critérios como distância, acessibilidade, infraestrutura viária e relevância no

mercado. Tais ferramentas contribuem para otimizar o planejamento comercial e logístico, facilitando a tomada de decisões quanto à viabilidade de atendimento, custo-benefício das negociações e redução de riscos operacionais, além de permitir a priorização de contatos com maior potencial de retorno.

A Figura 5 ilustra esse fluxo, no qual a prospecção inicial pode evoluir para um acordo comercial, momento em que são discutidos volume, prazos, preços e especificações técnicas, resultando em um pré-acordo verbal ou contratual. Em seguida, a empresa formaliza esses termos e envia a proposta comercial para aprovação, contemplando condições de transporte, logística de entrega, responsabilidades e cronograma. Após a aceitação, ocorre o alinhamento operacional entre as equipes, definindo cronograma de carregamentos, rotas, pontos de entrega, requisitos de segurança e documentação necessária, dando início efetivo às operações. Durante a execução logística que inclui carregamento, transporte, entrega e descarregamento do bagaço são monitorados indicadores como pontualidade, perdas, falhas e produtividade. Por fim, as informações obtidas alimentam o sistema de CRM ou follow-up, permitindo avaliar a satisfação do cliente, identificar melhorias e retomar a prospecção para novas demandas ou contratos futuros. A Figura 6 apresenta o mapa do Google Business, que exemplifica a utilização das ferramentas de geolocalização para a identificação e análise empresarial.

Figura 6 – Google Business mapa de localização empresarial



Fonte: Salescope – google business

A Figura 7 ilustra a aplicação desses recursos no planejamento comercial, demonstrando como a tecnologia apoia a ampliação da carteira de clientes e maximiza a eficiência logística. Apresentamos um estudo de caso que explica como são calculados os custos dos fretes, detalhando a diferença entre os gastos envolvidos e o lucro líquido obtido. Para isso, consideramos despesas como diesel, pedágio, ICMS, piso e COFINS, aplicadas a um peso de 27 toneladas, que é o parâmetro usado para garantir uma operação eficiente. Esse peso é definido com base nas condições reais de operação.

A tabela também compara diferentes rotas, mostrando os valores líquidos, que indicam o quanto sobra após as despesas. Esses valores variam conforme o tipo de transporte: FLDP (frete livre de diesel e pedágio), terceirizado ou frota própria. Alguns valores são maiores em razão das dificuldades específicas de cada rota. Cada rota apresenta seus próprios desafios operacionais, que influenciam a forma como são especificadas. No transporte de biomassa, por exemplo, as rotas são avaliadas conforme sua produtividade. Em algumas rotas, o caminhão realiza apenas uma viagem por dia; em outras, o cálculo considera duas viagens diárias, dependendo da distância.

Dessa forma, a planilha mostra um estudo de quanto lucro líquido cada rota pode gerar para a empresa, depois de descontar todas as despesas, além da margem de contribuição que essa rota oferece ao realizar as viagens. Os melhores faturamentos ocorrem quando a compra e/ou venda da biomassa acontece dentro de um menor raio de distância entre os pontos de origem e destino, pois isso reduz significativamente os custos logísticos relacionados ao transporte. Quanto menor a distância, menor o consumo de combustível, o desgaste dos veículos e o tempo de entrega, o que aumenta a eficiência operacional, reduz despesas e contribui para a sustentabilidade ambiental ao minimizar as emissões de poluentes.

As negociações comerciais são realizadas predominantemente nas modalidades de compra e venda, demandando agilidade e precisão na troca de informações entre as partes. Para que sejam eficientes e competitivas, é fundamental que as informações sobre preços, volumes, prazos, condições contratuais e variáveis do mercado estejam sempre atualizadas e disponíveis em tempo real. Isso se torna possível com a adoção de sistemas integrados de gestão comercial (CRM) e logística (TMS), que permitem o monitoramento contínuo do mercado, a rápida atualização dos dados e a comunicação eficaz entre os departamentos envolvidos comercial, operacional e financeiro. Essa sinergia facilita a apresentação de propostas comerciais de forma clara e objetiva, melhorando a experiência do cliente e acelerando o ciclo de tomada de decisão, fatores que são essenciais para se destacar em um mercado cada vez mais dinâmico e competitivo.

A Figura 5 apresenta o fluxo dessas informações e a dinâmica das negociações, evidenciando a importância da agilidade, precisão e transparência na obtenção e compartilhamento dos dados para manter a competitividade no mercado de biomassa. Além disso, o modelo enfatiza a necessidade de investimento contínuo em tecnologias de informação, automação de processos e capacitação das equipes, garantindo que os processos comerciais e logísticos estejam sempre alinhados às melhores práticas do setor, às exigências regulatórias e às expectativas dos clientes.

A implementação de dashboards e indicadores de desempenho (KPIs) também contribui para o acompanhamento em tempo real das operações, permitindo ajustes rápidos e decisões estratégicas baseadas em dados concretos. Por fim, a integração dessas práticas fortalece a sustentabilidade econômica, operacional e ambiental do negócio, assegurando que a empresa não apenas atenda à demanda atual, mas também esteja preparada para crescer de forma consistente, inovadora e responsável no mercado de biomassa.

Além dos aspectos tecnológicos e operacionais, é essencial que as organizações desenvolvam uma cultura de comunicação transparente e colaboração entre todas as áreas envolvidas no processo comercial e logístico. O alinhamento constante entre as equipes de vendas, operações, finanças e gestão permite identificar rapidamente possíveis gargalos e oportunidades de melhoria, além de fomentar a inovação contínua. A capacitação constante dos profissionais, com treinamentos focados em ferramentas digitais, negociação estratégica e gestão de riscos, potencializa o desempenho dos times e contribui para a construção de relacionamentos duradouros com os clientes. Dessa forma, a empresa se torna mais resiliente e adaptável frente às mudanças do mercado, garantindo a sustentabilidade do negócio e a consolidação de sua posição competitiva no setor de biomassa.

Figura 7 - Quadro de planejamento comercial

Quadro Resumo Fretes										
Código Frete	Rota 01	Rota 02	Rota 03	Rota 04	Rota 05	Rota 06				
Cliente	Raizen	Raizen	Raizen	Raízen	Campanelli	Raízen				
Origem	Cidade	Elias Fausto	Iacanga	Ibaté	Jáu	Guaraci	Paraguaçu Paulista			
	Estado	SP	SP	SP	SP	SP	SP			
Destino	Cidade	Piracicaba	Barra Bonita	Barra Bonita	Cornélio Procópio	Altair	Ipaussu			
	Estado	SP	SP	SP	PR	SP	SP			
Frete Empresa	R\$	54,65	R\$	84,82	R\$	101,45	R\$	5.820,00	R\$	45,00
Frete Terceiro	R\$	42,00	R\$	-	R\$	-	R\$	4.000,00	R\$	30,00
Nº Viagens		1,00		1,00		1,00		1,00		1,00
KM (Ida)		65		118		124		270		20
ICMS		12,00%		12,00%		12,00%		12,00%		12,00%
Peso		27,0		27,0		27,0		10,0		27,0
Diesel	R\$	5,90	R\$	5,90	R\$	6,20	R\$	5,90	R\$	6,00
Pedágio (R\$/ Eixo)	R\$	10,50	R\$	6,68	R\$	-	R\$	39,10	R\$	-
FLDP - Terceiro	R\$	645,50				R\$		2.016,00	R\$	690,00
FLDP - Frota	R\$	673,50	R\$	1.040,49	R\$	1.388,28	R\$	2.599,25	R\$	836,81
Margem Bruta	R\$	R\$	1,04			R\$		583,25	R\$	5,44
	%		1,9%					10,0%		12,1%
										1,8%

Fonte: Autoria Própria

4.1.1 Mapeamento de Processo do Setor Operacional

Após o encerramento do acordo comercial, inicia-se a operação de início de frente, que consiste na organização dos motoristas conforme as rotas programadas para o dia, seguida pelo acompanhamento das primeiras cargas a serem liberadas. Nesse estágio, torna-se fundamental realizar o monitoramento das liberações fiscais, bem como a análise constante do mercado, com o intuito de identificar novas oportunidades estratégicas dentro das rotas já estabelecidas. Durante a execução da operação, é possível também a captação de agregados ou terceiros para atender à demanda dos negócios, sendo que o faturamento com agregados e terceiros apresenta maior atratividade econômica, uma vez que os custos relacionados ao faturamento são superiores aos da utilização de frota própria.

O processo logístico tem início com o carregamento da biomassa (bagaço) no ponto de origem, seguido pela definição das rotas, conferência da documentação fiscal e verificação das condições dos veículos. Em seguida, ocorre o transporte até o cliente final ou ponto intermediário conforme programação estabelecida. Durante toda a operação, há monitoramento em tempo real do status das cargas, incluindo horários de saída, deslocamento e chegada, com controle rigoroso dos prazos e cumprimento do cronograma acordado. A comunicação constante entre motoristas, equipe de logística e cliente é mantida para garantir o fluxo contínuo das informações.

A gestão da operação também contempla a tratativa imediata de eventuais problemas que possam ocorrer, tais como atrasos, falhas mecânicas, divergências em peso ou volume, ou ainda questões relacionadas à qualidade do material transportado. O atendimento rápido e eficiente é realizado tanto nos pontos de origem quanto de destino, com registro detalhado das ocorrências para prevenção de reincidências futuras.

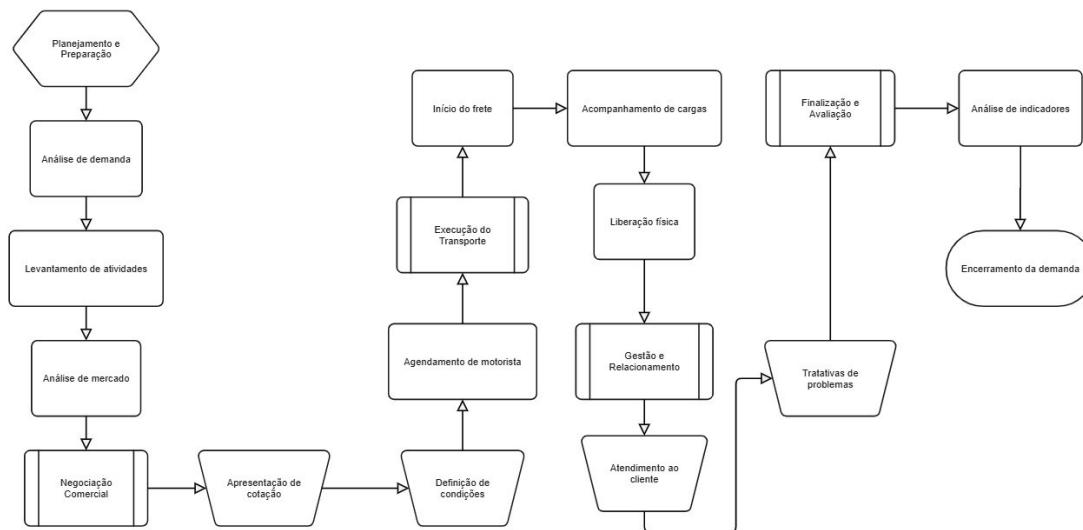
O monitoramento integrado abrange toda a cadeia operacional, desde o carregamento até o descarregamento, assegurando a conformidade com as normas ambientais e de segurança vigentes. As informações coletadas são consolidadas em relatórios de desempenho operacional, que subsidiam análises e melhorias contínuas.

A finalização da demanda ocorre com a confirmação da entrega e recebimento por parte do cliente, seguida da emissão dos relatórios finais e do fechamento da ordem de serviço. Todos os dados são arquivados para compor o histórico operacional e servir de base para avaliações de performance e planejamento futuro.

Em síntese, o fluxo operacional simplificado da biomassa contempla as seguintes etapas: planejamento e preparação da operação, com análise da demanda, levantamento das

atividades operacionais, análise de mercado e viabilidade logística; negociação comercial, envolvendo apresentação de cotação, definição de condições comerciais e agendamento da programação do transporte; execução do transporte, que inclui o início do frete, acompanhamento das primeiras cargas e liberação física no destino; gestão e relacionamento com o cliente, garantindo atendimento contínuo e tratativas de problemas; e, por fim, a finalização e avaliação da operação, com análise dos indicadores de desempenho, encerramento da demanda e registro final das atividades, conforme ilustrado no Fluxo Operacional apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Mapeamento do Processo do Setor Operacional



Fonte: Autoria Própria

4.1.2 Mapeamento de Processo do Setor Gerencial

Após o encerramento do acordo comercial, inicia-se a operação denominada “início de frente”. Essa etapa consiste em organizar os motoristas conforme as rotas programadas para o dia e, em seguida, acompanhar a liberação das primeiras cargas. É fundamental realizar o acompanhamento rigoroso das liberações fiscais, bem como a análise contínua do mercado, visando identificar estrategicamente novas oportunidades ao longo da rota estabelecida.

Durante essa operação, também é possível captar veículos agregados ou terceirizados para atender à demanda dos negócios. O faturamento decorrente do uso desses agregados e

terceiros torna-se mais vantajoso, pois o custo operacional é reduzido em comparação à utilização da frota própria, impactando positivamente a lucratividade.

Além disso, essa estratégia proporciona maior flexibilidade operacional, permitindo à empresa ampliar sua capacidade de atendimento em períodos de maior demanda sem a necessidade de investimentos em ativos fixos. Tal dinâmica fortalece a competitividade do negócio e otimiza a utilização dos recursos, especialmente em mercados caracterizados por alta rotatividade logística.

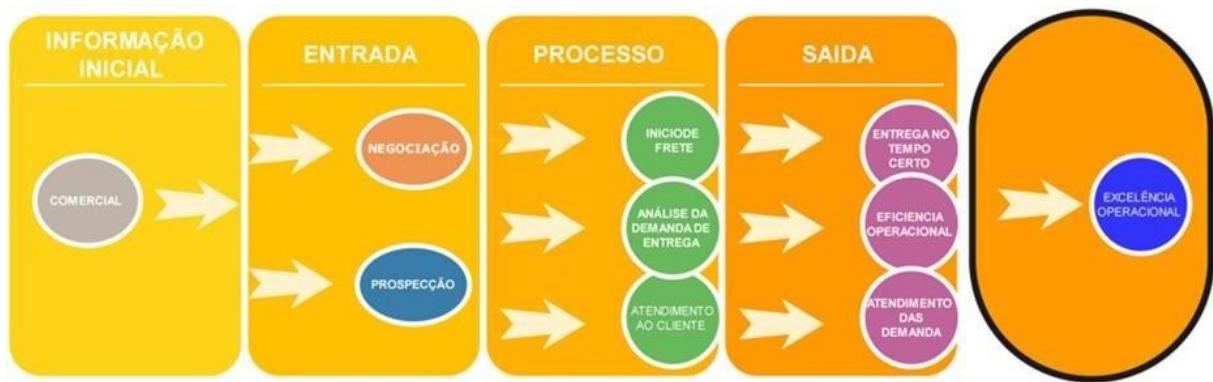
4.1.3 Mapeamento de Processo do Setor Gerencial

Para apoiar o redesenho dos processos e garantir uma visão integrada da operação, utilizamos a ferramenta SIPOC, amplamente aplicada na gestão da qualidade e na metodologia Seis Sigma. O SIPOC permite mapear de forma macro os processos organizacionais, destacando cinco elementos essenciais: fornecedores, entradas, processo, saídas e clientes. No nosso estudo, os fornecedores identificados foram as usinas parceiras, responsáveis pelo fornecimento da biomassa, e o setor comercial interno, que gera as informações logísticas e os pedidos de venda, representando o ponto de partida da cadeia. As entradas compreendem a biomassa propriamente dita, as informações comerciais e os dados operacionais, que são insumos essenciais para o desenvolvimento do processo logístico. O processo foi detalhado em etapas que refletem o fluxo real das atividades: recebimento da biomassa, armazenamento, separação de pedidos, expedição, transporte e entrega final ao cliente. Essa segmentação permitiu identificar gargalos, padronizar rotinas e melhorar a comunicação entre os setores. As saídas do processo consistem na biomassa entregue ao destino final, nos documentos fiscais emitidos e nos relatórios gerenciais que monitoram a eficiência e os resultados. Já os clientes são as usinas ou indústrias que recebem a biomassa, assim como a diretoria da empresa, que utiliza os dados para a tomada de decisão estratégica. O uso do SIPOC foi fundamental para criar uma representação visual e simplificada do fluxo logístico, possibilitando a identificação clara de falhas, redundâncias e pontos críticos. Com essa visão ampliada, foi possível direcionar ações corretivas e propor melhorias que tornaram o sistema de gestão mais eficiente, padronizado e alinhado à estratégia corporativa.

Além disso, após o encerramento do acordo comercial, inicia-se a operação chamada “início de frente”, que consiste em organizar os motoristas conforme as rotas diárias e acompanhar a liberação das primeiras cargas. É essencial acompanhar as liberações fiscais e analisar o mercado, buscando estrategicamente novas oportunidades dentro das rotas. Nessa fase, também é possível captar veículos agregados ou terceirizados para atender à demanda,

tornando o faturamento mais vantajoso devido à redução do custo operacional em comparação à frota própria. Essa estratégia oferece maior flexibilidade operacional, permitindo ampliar a capacidade em períodos de alta demanda sem necessidade de investimentos em ativos fixos, fortalecendo a competitividade e otimizando os recursos, especialmente em mercados com alta rotatividade logística. A Figura 9, apresentada a seguir, ilustra o diagrama SIPOC referente ao fluxo operacional mapeado nesta etapa do estudo.

Figura 9 – Demonstrativo de processos aplicando a metodologia SIPOC

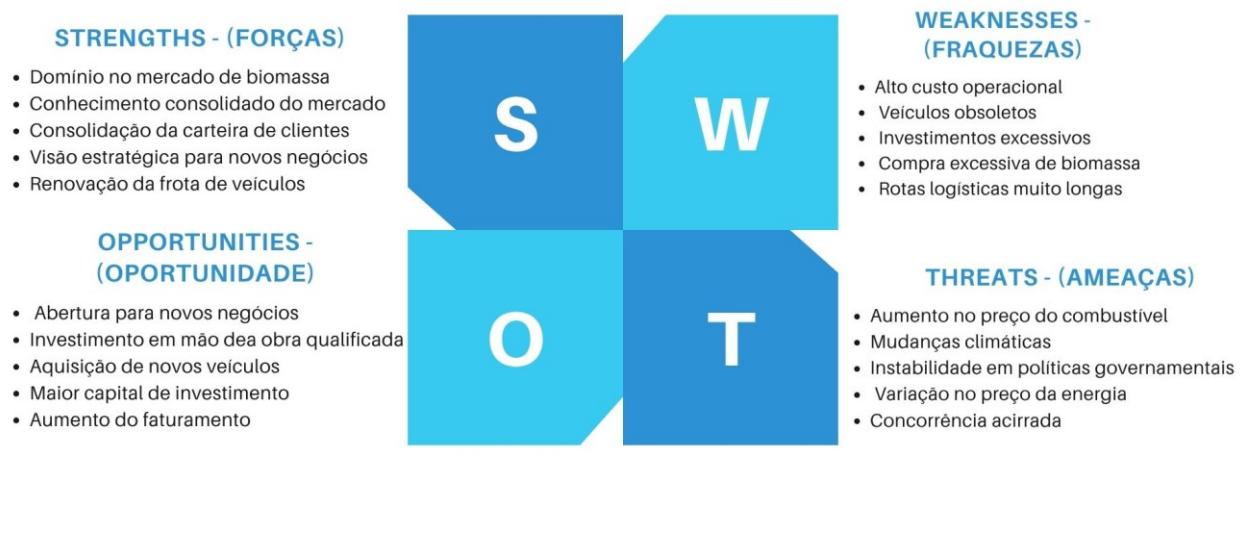


Fonte: Autoria Própria

4.1.4 Matriz SWOT Levantamento de Oportunidades e Riscos

A aplicação da Matriz SWOT no presente estudo permitiu compreender de forma ampla e detalhada o posicionamento da empresa no setor de biomassa, mapeando os principais fatores críticos que influenciam sua atuação. Com essa ferramenta, foi possível identificar pontos fortes, fraquezas internas, oportunidades e ameaças externas, promovendo uma visão sistêmica e embasada para o planejamento estratégico.

Figura 10 – Matriz SWOT



Fonte: Autoria Própria

Entre as forças, destacaram-se a localização estratégica, o conhecimento técnico da equipe, a presença consolidada no mercado com uma carteira de clientes estável e visão estratégica, além da recente renovação da frota, que reforça a competitividade.

No campo das oportunidades, observaram-se o crescimento da demanda por fontes de energia renovável, incentivos fiscais ao setor sustentável, possibilidade de expansão dos negócios, aumento dos investimentos e maior qualificação da equipe fatores que podem impulsionar ainda mais o desempenho da organização.

Em relação às fraquezas, foram apontadas limitações tecnológicas, ausência de padronização, altos custos operacionais, frota ainda parcialmente obsoleta, acúmulo de biomassa em estoque e falhas na comunicação entre setores. Quanto às ameaças, verificou-se a presença de concorrência acirrada, instabilidade nos preços da biomassa, variações nos custos de energia e combustíveis, além dos impactos das mudanças climáticas sobre a produção e a logística.

Essa análise foi essencial para evidenciar, de forma clara, os diferenciais competitivos e as vulnerabilidades da empresa. A partir dela, foram priorizadas ações estratégicas como o investimento em novas tecnologias, a capacitação da equipe, o fortalecimento da governança operacional e a modernização da infraestrutura, visando à melhoria contínua e ao aumento da competitividade.

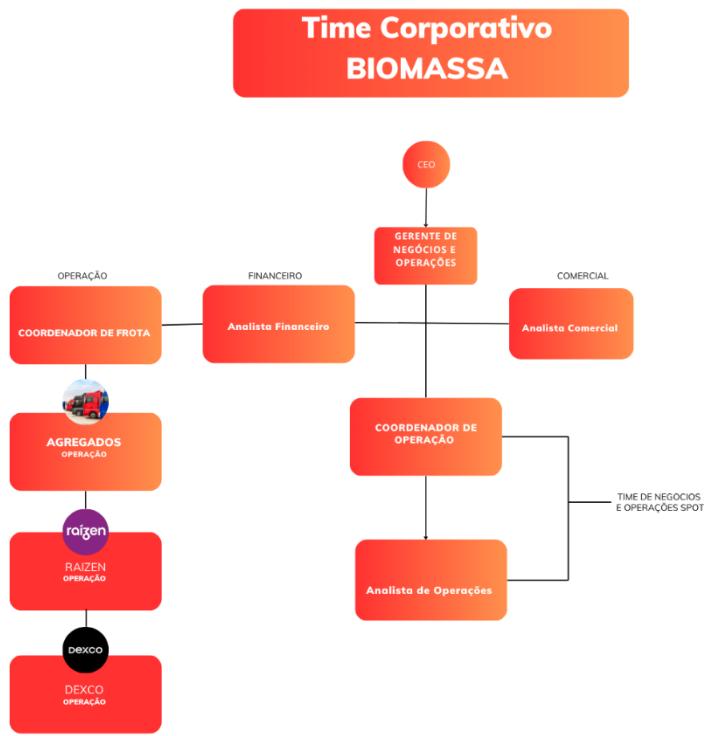
4.1. Organograma

Com o surgimento de novos clientes na comercialização de biomassa é necessário que o time corporativo tenha mais responsáveis para poder operacionalizar as demandas de negociação, sendo assim, uma das principais mudanças foi a reformulação do time corporativo. Com a busca da excelência operacional e destaque dentro do mercado uma das principais mudanças está no organograma corporativo. Conforme apresenta a Figura 11, o time era formado por apenas cinco responsáveis operacionais e somente um gerente que cuidava detalhadamente de todo processo desde a negociação até o momento final da entrega da mercadoria. A operação como pode se observar era designada somente para um coordenador e dividida em duas operações, a operação com agregados, na qual as carretas de biomassa eram arrendadas aos motoristas que possuíam cavalos mecânicos e outra era as operações fixas, nas quais haviam contrato de prestação de serviço durante a safra vigente.

Os pagamentos decorriam seguindo o fluxo de demanda e viagem de cada motoristas, o pagamento de terceiros acontecia sempre ao final do dia, após a entrega de cada carga, os demais recebiam seus respectivos pagamentos durante o final de cada semana.

A área comercial fica responsável, por seguir com as tratativas de pré e pós venda, isso inclui a captação de novos clientes e o mapeamento de novas oportunidades e também a pesquisa de satisfação dos clientes, para as operações SPOT contendo terceiros ou agregados estavam designada duas pessoas, esses nos quais realizam buscas por novos negócios na região de atuação e também a coordenação dos motoristas diante das novas demandas.

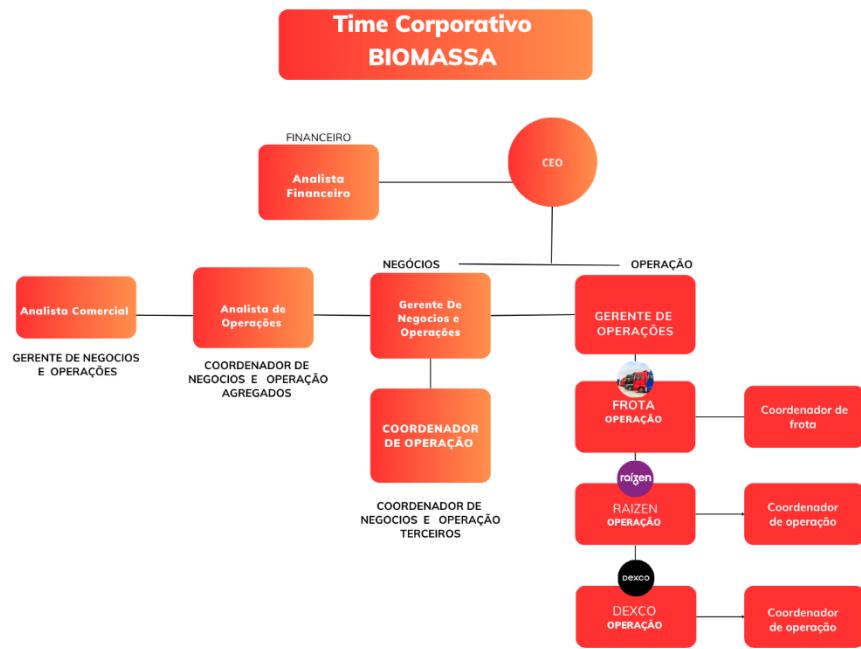
Figura 11 - Organograma Corporativo Do Time De Biomassa 2023



Fonte: Autoria Própria

A nova estrutura hierárquica da empresa, segue em um modelo buscando alcançar máxima eficiência da área comercial e operacional, para isso foram realizadas 4 novas contratações, sendo uma delas um Head somente para as operações, o setor financeiro foi retirado de dentro da supervisão da área de biomassa e passou a ser um parte do corpo de apoio a controladoria do grupo, diminuindo assim as atribuições da gerência comercial e dedicando-se somente as novas negociações, foram segregadas as atividades SPOT dividindo as em agregados e terceiros, tendo cada área seu único gestor, dentro das operações foram segregados as operações Frota, Raízen e Dexco, as duas últimas respectivas operações, são interna diferente das outras são operações de dedica a uma única usina, para o apoio dessas atividades foram contratadas 3 coordenadores dedicado a cada operação, conforme mostra a Figura 11.

Figura 12 - Organograma Corporativo Do Time De Biomassa 2024



Fonte: Autoria Própria

4.2. Apoio (recursos aplicados)

O CRM (Customer Relationship Management) é uma ferramenta essencial para a gestão de clientes e leads no setor de biomassa, sendo utilizado para registrar e organizar informações de novos clientes, leads em prospecção e clientes já ativos. A captação de leads ocorre de formaativa, quando a empresa entra em contato diretamente com potenciais clientes, e de forma passiva, quando o cliente demonstra interesse e realiza o primeiro contato. Todas as informações coletadas são registradas no CRM, assegurando que nenhuma oportunidade seja perdida. Para clientes que já tiveram algum relacionamento comercial ou contato prévio, é estabelecido um ciclo de follow-up (acompanhamento) com intervalos definidos semanal, quinzenal, mensal ou semestral conforme o perfil e a necessidade de cada um, com o objetivo de manter o relacionamento ativo, evitar que o cliente “esfrie” e se perca para a concorrência. Durante esse acompanhamento, o cliente recebe informações relevantes sobre a empresa, seus produtos e o mercado, fortalecendo a confiança e o vínculo comercial. O funil de vendas é constantemente atualizado: quando a prospecção é bem-sucedida, o registro avança para a etapa de fechamento; quando a negociação não evolui, o status é marcado como perdido, com o devido registro do motivo; e, nos casos de início de operação, todos os valores e detalhes são inseridos no sistema. Cada interação fica documentada no histórico do cliente, formando um

banco de dados sólido que possibilita acompanhar o comportamento do mercado ao longo do tempo, realizar análises mais precisas, identificar padrões e tomar decisões estratégicas com base em dados concretos. A padronização e a centralização das informações no CRM proporcionam maior organização, eficiência e segurança, garantindo que a equipe comercial atue de forma alinhada e que todo o histórico esteja disponível para consultas futuras.

4.3. Indicadores de custo da biomassa

A definição do preço do bagaço de cana destinado à comercialização pelas usinas envolve variáveis técnicas, econômicas e logísticas, considerando tanto o mercado de energia elétrica quanto à eficiência interna do processo produtivo. O bagaço é a principal biomassa utilizada para geração de energia em sistemas de cogeração, sendo responsável por produzir simultaneamente eletricidade e vapor para uso próprio e, em alguns casos, para venda.

O preço final está diretamente relacionado à eficiência operacional da caldeira. Quanto maior a capacidade de conversão energética, menor será a quantidade de bagaço necessária para gerar um megawatt-hora (MWh) de energia, possibilitando que a usina destine um volume maior de biomassa para comercialização externa. Essa relação pode ser representada pela seguinte fórmula:

$$\text{Preço do Bagaço (R$/t)} = PDL - \frac{(Custos Operacionais + Margem de Lucro)}{\text{Toneladas de Bagaço/MWh}}$$

Onde:

PLD = Preço de Liquidação das Diferenças (R\$/MWh)

Custos Operacionais = despesas associadas à geração de energia (R\$/MWh)

Margem de Lucro = valor agregado ao preço para atender à política comercial da usina (R\$/MWh)

Toneladas de Bagaço/MWh = quantidade de biomassa necessária para gerar 1 MWh de energia

A aplicação desse cálculo evidencia que a eficiência operacional é determinante: usinas com maior rendimento conseguem reduzir o consumo de bagaço por MWh e, consequentemente, aumentar o valor de venda por tonelada.

Tabela 1 – Valores de precificação do bagaço de cana segundo eficiência

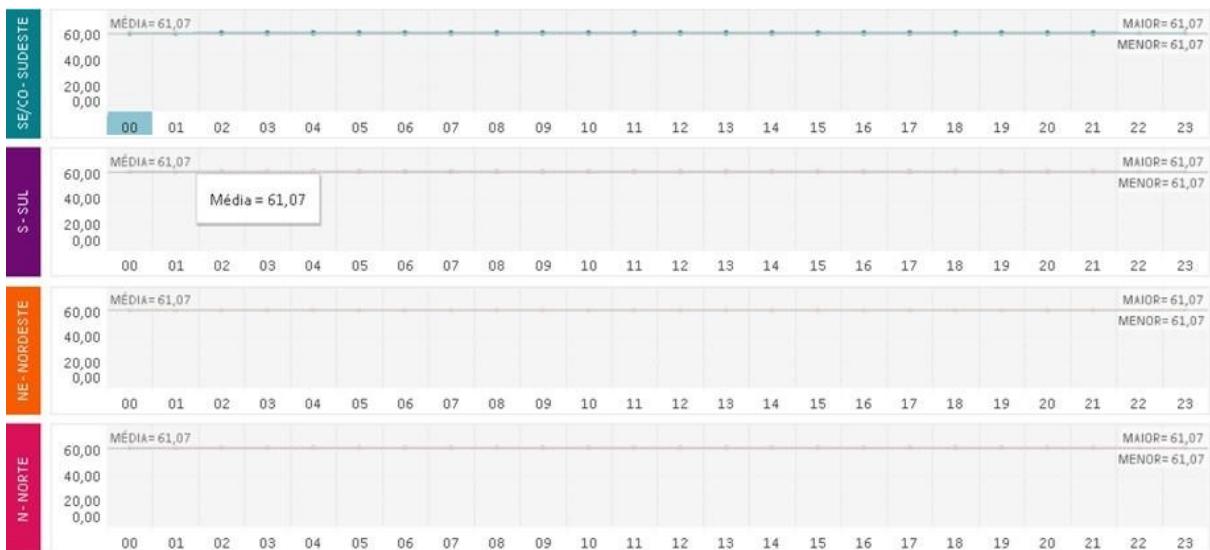
operacional e métodos de cálculo

Eficiencia da Caldeira (%)	Toneladas de bagaço por MWh	PDL (R\$/MWh)	Margem (R\$/MWh)	Preço Do Bagaço (R\$/t)
65	0,50	350,00	50,00	300,00
70	0,45	350,00	50,00	333,33
75	0,40	350,00	50,00	375,00

Fonte: Autoria Própria

A Figura 10 apresenta o painel de preço horário e diário estabelecido pela PLD, refletindo a variação de valor ao longo do tempo. Essa informação é fundamental para que as usinas possam definir estratégias de venda, aproveitando períodos de preços mais elevados para maximizar a rentabilidade. A análise desse painel, associada ao cálculo de eficiência operacional, permite identificar o momento mais vantajoso para direcionar o bagaço ao mercado externo.

Figura 13 - Painel de preço hora/dia estabelecido pela PLD



Fonte: PLD CCEE

Além da precificação, a logística de transporte é um elemento crítico na composição do valor final da biomassa. A distância entre a usina e o comprador, o tipo de veículo utilizado e a capacidade de carga influenciam diretamente o custo operacional. Fatores tributários, como incidência de ICMS e regimes de substituição tributária, também impactam o preço de

comercialização.

Por fim, a gestão estratégica desempenha papel central nesse processo, integrando as informações de mercado, indicadores de eficiência e custos logísticos para otimizar o planejamento e aumentar a competitividade da usina. A correta precificação do bagaço, alinhada à análise de eficiência e às condições de mercado, constitui uma ferramenta essencial para garantir maior retorno econômico no setor de biomassa.

4.4. Comparativo dos anos de 2023 e 2024

A Figura 14 apresenta os indicadores de eficiência operacional referentes ao ano de 2023, enquanto a Figura 15 reúne os mesmos indicadores avaliados no ano de 2024. Em ambas, estão consolidados dados relacionados ao faturamento, custos, tributos e margens, permitindo acompanhar a evolução do desempenho financeiro e logístico da empresa no transporte e comercialização da biomassa.

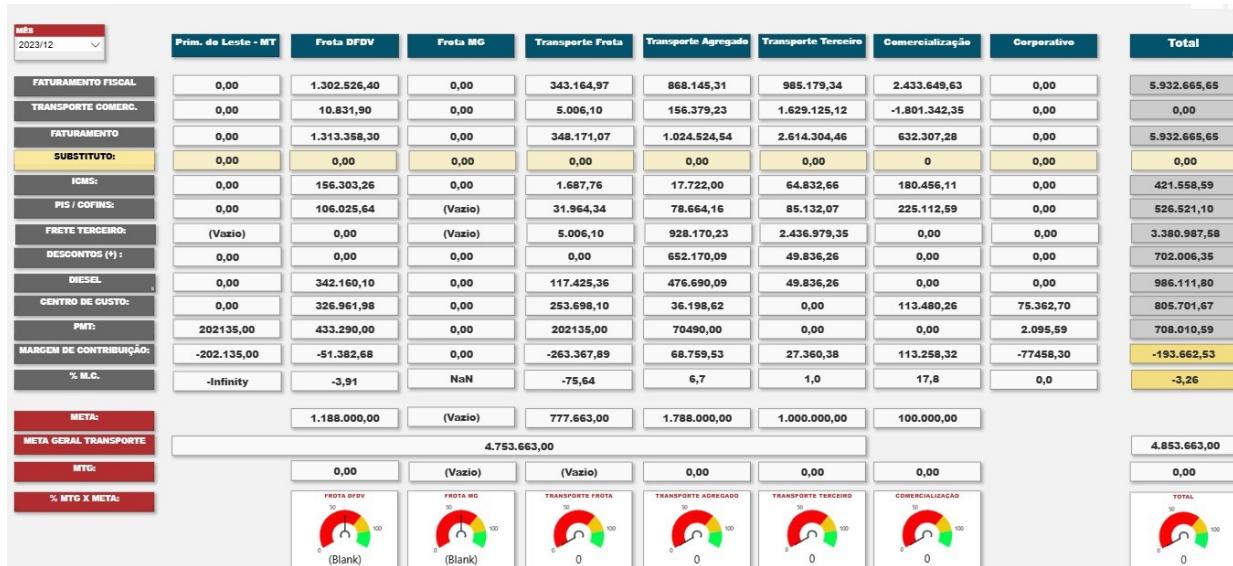
No exercício de 2023 (Figura 14), observa-se que os custos com diesel e frete de terceiros exerceram forte impacto sobre a margem de contribuição, resultando em percentuais negativos em alguns modais de transporte. Além disso, o percentual da margem de contribuição em relação ao faturamento apresentou variações significativas entre as categorias, revelando desafios na sustentabilidade financeira da operação. Esses resultados evidenciam que, apesar da manutenção do volume de faturamento, a rentabilidade foi comprometida pela alta carga tributária e pelo peso dos custos variáveis, em especial o combustível e a terceirização.

Já em 2024 (Figura 15), nota-se uma evolução expressiva na eficiência operacional. Houve melhora na relação entre faturamento e custos, refletida em margens de contribuição mais equilibradas e, em alguns casos, positivas. A redução proporcional de despesas com diesel e a maior racionalização do frete terceirizado contribuíram para esse desempenho mais favorável. Além disso, o cumprimento das metas de transporte (MTG) apresentou índices mais próximos das expectativas estabelecidas, indicando maior alinhamento estratégico entre planejamento e execução.

O comparativo entre os dois períodos demonstra que as medidas de gestão corporativa implementadas no decorrer de 2024 resultaram em ganhos de eficiência, especialmente no controle dos custos críticos e na ampliação da margem de contribuição. Dessa forma, a análise conjunta das Figuras 14 e 15 evidencia não apenas a situação inicial de 2023, marcada por desequilíbrios financeiros, mas também a evolução obtida em 2024, reforçando a importância

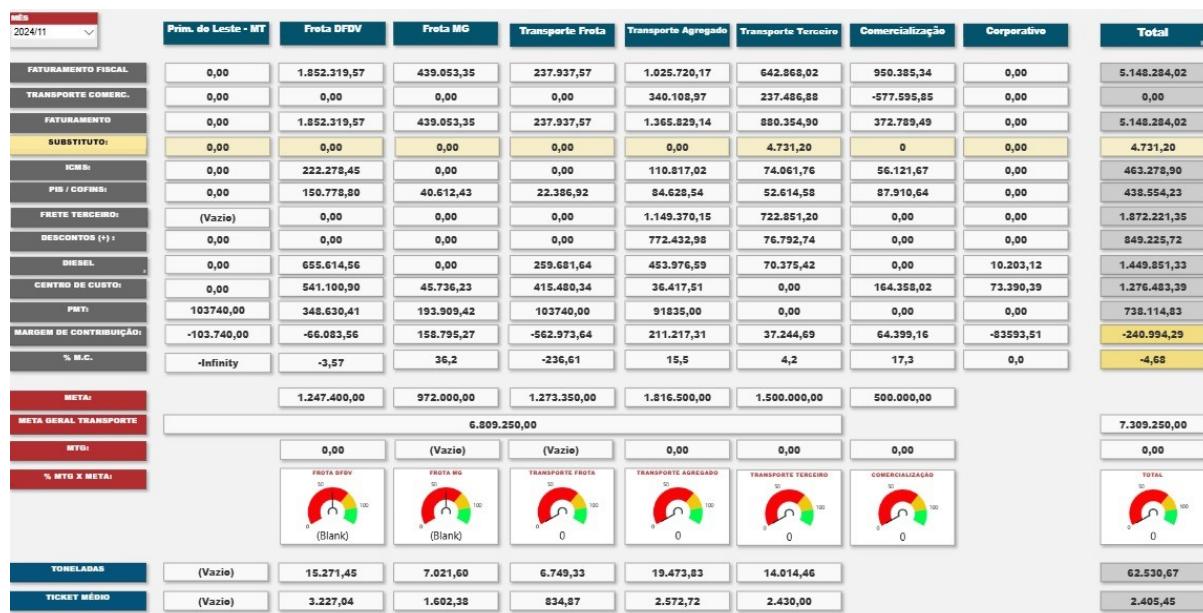
da aplicação de práticas de gestão sustentável como mecanismo de alavancagem da competitividade e da viabilidade econômica no setor de biomassa.

Figura 14: Indicadores De Eficiência Operacional 2023



Fonte: Autoria Própria

Figura 15: Indicadores De Eficiência Operacional 2024



Fonte: Autoria Própria

O comparativo geral dos indicadores evidencia uma evolução significativa entre os períodos analisados. Em dezembro de 2023, o faturamento total registrado foi de R\$ 5.932.655,65, enquanto em novembro de 2024 esse valor alcançou R\$ 7.309.250,00, representando um crescimento de 23,2%. Apesar de positivo, esse aumento foi acompanhado de uma desaceleração no ritmo de expansão das operações. Em relação à margem de contribuição, observou-se um salto expressivo: de R\$ 181.625,00 em 2023 para R\$ 404.707,01 em 2024, o que corresponde a um crescimento de 222,82%. Esse resultado revela maior eficiência no controle de custos e uma gestão mais equilibrada das atividades operacionais.

No volume movimentado, a diferença foi mínima, passando de 45.122,66 toneladas em dezembro de 2023 para 45.184,03 toneladas em novembro de 2024, configurando estabilidade operacional. Já o bilhete médio apresentou redução de 34,6%, caindo de R\$ 3.764,77 para R\$ 2.462,39 no mesmo período. Essa variação pode ser atribuída a uma mudança no mix de produtos ou serviços comercializados, refletindo em menores valores unitários por operação.

Ao detalhar a análise por categoria, observa-se que a frota DFDV apresentou um desempenho notável, com crescimento de faturamento de R\$ 1.313.358,30 em 2023 para R\$ 1.666.780,47 em 2024, um acréscimo de 26,9%. Mais relevante ainda foi a evolução da margem de contribuição, que passou de um resultado negativo de -R\$ 56.840,73 em 2023 para R\$ 586.789,13 positivos em 2024, demonstrando que os ajustes de gestão e controle de custos trouxeram reflexos diretos na rentabilidade.

Em contrapartida, o transporte agregado apresentou uma redução significativa no faturamento, caindo de R\$ 2.495.686,58 em 2023 para R\$ 1.006.759,39 em 2024, o que representa uma queda de 59,7%. A margem de contribuição também sofreu retração, passando de R\$ 225.517,91 para R\$ 153.503,23 no período. O mesmo comportamento negativo foi observado no transporte de terceiros, cujo faturamento reduziu de R\$ 1.081.342,35 em 2023 para R\$ 410.362,57 em 2024, uma queda de 62%. Sua margem de contribuição também diminuiu, saindo de R\$ 113.258,32 em 2023 para R\$ 57.059,19 em 2024.

Na comercialização, por outro lado, houve crescimento de faturamento, que passou de R\$ 632.307,28 em 2023 para R\$ 728.726,30 em 2024, representando aumento de 15,3%. Entretanto, a margem de contribuição apresentou retração, caindo de R\$ 113.258,32 em 2023 para R\$ 57.059,19 em 2024, evidenciando que, apesar do incremento nas receitas, os custos associados à atividade impactaram negativamente a rentabilidade.

De forma geral, os dados revelam que a frota DFDV foi a categoria de maior destaque, obtendo ganhos expressivos de eficiência operacional e financeira, impulsionados principalmente pelo rigoroso controle de custos. Esse resultado contribuiu de forma decisiva

para que a margem geral do período apresentasse evolução positiva, mesmo diante das quedas verificadas em outros segmentos.

4.7 Aplicação da ISO 9001 na Gestão da Qualidade e Sustentabilidade

A implementação da ISO 9001:2015 na empresa em estudo, conforme evidenciado na análise crítica (2023-2024), demonstrou impactos significativos na padronização de processos, eficiência operacional e alinhamento estratégico com a sustentabilidade. A norma foi aplicada como base para o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), integrando-se aos objetivos de melhoria contínua e gestão de riscos, conforme os princípios discutidos na fundamentação teórica.

Principais Resultados e Discussão Crítica

A implementação de práticas padronizadas e sistemáticas gerou impactos expressivos na operação. No eixo de padronização e redução de não conformidades, a adoção de procedimentos como telemetria e checklist de veículos resultou em uma redução de 62% nas não conformidades nas operações de transporte de biomassa. Além disso, a criação de um documento único consolidando as políticas da empresa simplificou a comunicação interna e facilitou o atendimento a requisitos de auditorias externas, como as conduzidas pela BP Bunge.

No aspecto de melhoria da satisfação do cliente, embora a meta de 60% de participação nas pesquisas de satisfação não tenha sido atingida, houve avanços significativos na confiabilidade operacional. A revisão de processos e a implantação de treinamentos como a abertura de RNC específica para clientes contribuíram para esse resultado, refletido no reconhecimento recebido como "melhor transportadora de biomassa" pela Raízen.

No campo da integração com a sustentabilidade, a certificação ISO 9001 fortaleceu a adoção de práticas alinhadas ao conceito de *Triple Bottom Line* (Elkington, 1998). Entre as ações destacam-se a gestão de resíduos em parceria com a Lwart e a implementação de tecnologias de baixo impacto, como câmeras de fadiga em veículos. Essas iniciativas não apenas reforçaram o compromisso ambiental, como também contribuíram diretamente para o expressivo aumento de 222,82% na margem de contribuição entre 2023 e 2024.

Discussão Crítica

Apesar dos resultados positivos, alguns desafios permanecem. A descontinuidade de processos causada pela saída do colaborador responsável pela qualidade (Seção 5.8) expôs fragilidades na gestão do conhecimento, reforçando a necessidade de revisão do plano de sucessão e fortalecimento dos treinamentos internos. A baixa adesão às pesquisas de satisfação com apenas um cliente respondendo em 2024 evidencia a urgência de adotar métodos mais

engajadores, como a integração dessas pesquisas a plataformas digitais e canais já utilizados pelos clientes.

Por outro lado, surgem oportunidades estratégicas. A ISO 9001 consolidou-se como base para futuras integrações com outras certificações, como o SASSMAQ, ampliando a competitividade no setor logístico.

No conjunto, os resultados demonstram avanços substanciais na padronização, na eficiência operacional e na sustentabilidade, ao mesmo tempo em que apontam para a importância de consolidar a gestão de conhecimento e fortalecer o engajamento com clientes para sustentar o crescimento a longo prazo.

4.5. Metas alcançadas no ano de 2023 /2024

A Figura 13 apresenta o comparativo de metas realizadas ao longo de todo o ano-safra, permitindo uma avaliação detalhada do desempenho da empresa frente aos seus objetivos estratégicos. Os indicadores utilizados são fundamentais para o monitoramento financeiro e operacional, sendo essenciais na análise de resultados e na tomada de decisão gerencial. O MTD (Month-To-Date ou Mês Até a Data) representa o desempenho acumulado dentro do mês em curso, considerando os resultados obtidos ao longo de 31 dias. Esse indicador é utilizado para mensurar a evolução operacional em tempo quase real, facilitando o acompanhamento das metas mensais estabelecidas. Já o MTG (Meta de Meta Geral) corresponde à soma das metas de faturamento previstas para todas as operações frota própria, transportes agregados e terceiros ao longo do período de análise.

Por sua vez, o YTD (Year-To-Date ou Acumulado no Ano) representa o faturamento efetivamente alcançado durante o ano até a data da apuração, enquanto o YTG (Year-To-Goal ou Meta do Ano) é utilizado para verificar o quanto falta ser atingido em relação à meta anual projetada. A análise conjunta desses indicadores permite não apenas avaliar o desempenho histórico, mas também projetar cenários futuros e traçar estratégias de correção de rota. Essa prática é especialmente importante no contexto da logística de biomassa, onde o dinamismo do mercado e a sazonalidade das operações exigem um controle rigoroso das metas. Os dados obtidos revelam variações expressivas entre os períodos analisados, demonstrando a efetividade das ações implementadas e apontando as áreas que ainda requerem melhorias. A seguir, os resultados detalhados estão organizados para facilitar a interpretação comparativa entre os ciclos operacionais de 2023 e 2024.

Figura 16: Metas Alcançadas No Ano De 2023 / 2024



Fonte: Autoria Própria

A análise comparativa dos indicadores evidencia um cenário misto, com avanços significativos em alguns aspectos e quedas relevantes em outros. O MTD (Mês até a data) apresentou um crescimento expressivo de 81%, saltando de 2,29 milhões no ano anterior para 4,15 milhões no ano atual, o que demonstra um desempenho operacional muito superior no curto prazo. Esse resultado positivo é indicativo de maior eficiência e capacidade de geração de resultados imediatos.

No entanto, o MTG (Meta de Meta Geral) sofreu uma redução de 22,8%, passando de 7,01 milhões para 5,41 milhões, sinalizando uma dificuldade em atingir as metas globais estabelecidas. Essa queda merece atenção, pois pode estar relacionada a fatores como mudanças estratégicas, ajustes de mercado ou gargalos internos que precisam ser diagnosticados e corrigidos.

Em contrapartida, o YTD (Acumulado no ano) evoluiu de forma sólida, registrando um aumento de 17,2% de 45,87 milhões para 53,76 milhões, o que indica consistência e bom desempenho ao longo de todo o período analisado. Por fim, a Meta do Ano foi ajustada para cima, passando de 52,74 milhões no ano anterior para 61,79 milhões no ano atual, representando um crescimento de 17,1%. Esse movimento reflete a intenção da operação em buscar resultados mais ambiciosos, alinhando-se a um posicionamento de expansão e crescimento contínuo.

No geral, embora haja um claro progresso em indicadores de desempenho mensal e anual, a queda na meta geral aponta para a necessidade de ações corretivas e maior alinhamento entre objetivos e execução, a fim de garantir que o crescimento pontual se traduza em metas sustentadas e consolidadas.

5. CONCLUSÕES

A análise dos dados comparativos revelou avanços importantes, mas também apontou desafios significativos que precisam ser superados para o cumprimento das metas estabelecidas. Observou-se um aumento expressivo de 81% no desempenho mensal (MTD), refletindo melhorias operacionais no curto prazo. Além disso, o crescimento acumulado anual (YTD) de 17,2% demonstra consistência nos resultados ao longo do período, evidenciando progressos na gestão e na execução das atividades. Esses resultados destacam a capacidade da organização de evoluir e adaptar-se a cenários desafiadores.

No entanto, ainda persistem dificuldades no alcance da meta geral (MTG), com uma redução de 22,8% no desempenho em relação ao esperado. Esse indicador evidencia a necessidade de um diagnóstico mais aprofundado para identificar gargalos operacionais e estratégicos. Ademais, os resultados ficaram aquém das metas estabelecidas em todas as categorias analisadas, indicando a importância de um maior alinhamento entre o planejamento estratégico e a execução.

Entre os principais pontos positivos, destaca-se o crescimento das metas acumuladas e a ambição de alcançar resultados mais elevados, como observado na meta restante do ano (YTG). Entretanto, a falta de uniformidade no desempenho entre os diferentes indicadores sugere a necessidade de ações direcionadas para equilibrar os resultados e fortalecer as áreas mais frágeis.

Para superar os desafios identificados, recomenda-se o aprimoramento do planejamento estratégico, com metas mais realistas e alinhadas à capacidade operacional da organização. Além disso, é essencial investir na capacitação das equipes e na otimização de processos, garantindo maior eficiência e qualidade na execução. A implementação de um sistema de monitoramento contínuo também se mostra crucial para corrigir desvios rapidamente e assegurar o cumprimento das metas.

Em síntese, embora o desempenho geral tenha apresentado sinais de progresso como o aumento no acumulado anual e no desempenho mensal ainda há oportunidades significativas de melhoria. Com ajustes estratégicos e foco na uniformidade dos resultados, a organização tem o potencial de não apenas atingir suas metas, mas também consolidar um desempenho sustentável e competitivo ao longo do tempo.

A aplicação da ISO 9001 no contexto estudado reforça sua eficácia como ferramenta de governança, mas exige adaptações contínuas para lidar com mudanças organizacionais e expectativas do mercado. Os resultados evidenciam que a norma não apenas assegura a

conformidade, mas também potencializa a sustentabilidade corporativa quando integrada a estratégias de inovação e gestão de pessoas.

REFERÊNCIAS

- ABNT. **NBR ISO 9001:2015 – Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos.** Rio de Janeiro: ABNT, 2015.
- ANDREWS, K. **The Concept of Corporate Strategy.** Homewood: Irwin, 1987.
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BARBIERI, J. C.; Cajazeira, J.; Vasconcelos, F. **Sustentabilidade empresarial: conceitos, práticas e estratégias.** São Paulo: Saraiva, 2010.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** 5. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logistical Management: The Integrated Supply Chain Process.** New York: McGraw-Hill, 2001.
- CHRISTOPHER, M. **Logistics and Supply Chain Management.** 4. ed. Harlow: Pearson Education, 2011.
- CORRÊA, H. L. ET AL. **Planejamento, programação e controle da produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- CORTEZ, L. ET AL. **Sustentabilidade industrial e energética: desafios e perspectivas.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.
- ELKINGTON, J. **Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business.** Gabriola Island: New Society Publishers, 1998.
- ELLEGAARD, C.; KOCH, C. **The impact of logistics on supply chain performance: a review.** *International Journal of Logistics Management*, v. 23, n. 2, p. 245–266, 2012.
- FM2S EDUCAÇÃO E CONSULTORIA. **ISO 9001:2015 – Estrutura e Requisitos.** São Paulo: FM2S, 2020.
- GEORGE, M. L.; ROWLANDS, D.; PRICE, M.; MAXEY, J. **The Lean Six Sigma Pocket Toolbook.** New York: McGraw-Hill, 2005.
- GOLDEMBERG, J.; COELHO, S. T.; NASTARI, P. M.; LUCON, O. **Energy and sustainability in developing countries.** *Energy Policy*, v. 36, p. 4012–4023, 2008.
- HART, S. L.; MILSTEIN, M. B. **Creating sustainable value.** *Academy of Management Executive*, v. 17, n. 2, p. 56–67, 2003.
- HARRINGTON, H. J. **Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness.** 2. ed. New York: McGraw-Hill, 2006.
- KÄHKÖNEN, A. K.; LINTUKANGAS, K. **Supply chain sustainability in biomass logistics.** *Journal of Cleaner Production*, v. 37, p. 98–106, 2012.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Administração de marketing**. 14. ed. São Paulo: Pearson, 2012.

LAMBERT, D. M.; COOPER, M. C.; PAGH, J. D. **Supply Chain Management: Implementation Issues and Research Opportunities**. *International Journal of Logistics Management*, v. 9, n. 2, p. 1–20, 1998.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **The Six Sigma Way: How GE, Motorola, and Other Top Companies are Honing Their Performance**. New York: McGraw-Hill, 2000.

PHILIPPI, S. T.; DOS REIS, A. **Gestão da cadeia de suprimentos de biomassa: desafios e oportunidades**. *Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v. 5, n. 1, p. 45–60, 2016.

PORTER, M. E.; KRAMER, M. R. **Creating Shared Value**. *Harvard Business Review*, v. 89, n. 1/2, p. 62–77, 2011.

RUIZ, R. **Logística da biomassa: análise e estratégias para sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2015.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Operations Management**. 9. ed. Harlow: Pearson, 2020.