

CENTRO ESTADUAL TECNOLÓGICO PAULA SOUZA

ESCOLA TÉCNICA JOÃO ELIAS MARGUTTI

Técnico em Açúcar e Alcool

Evelin Passos Galdino

Helen Flávia da Silva Oliveira

**QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA NOS PROCESSOS DE CORTE,
CARREGAMENTO E TRANSPORTE DA CANA-DE-AÇÚCAR.**

Santa Cruz das Palmeiras

2025

Evelin Passos Galdino
Helen Flávia da Silva Oliveira

**QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA NOS PROCESSOS DE CORTE,
CARREGAMENTO E TRANSPORTE DA CANA-DE-AÇÚCAR.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Açúcar e Alcool da Etec João Elias Margutti, orientado pela Prof. Bruna do Amaral Brogio Colli, como requisito parcial para obtenção do título de técnico em Açúcar e Alcool.

Santa Cruz das Palmeiras
2025

Evelin Passos Galdino
Helen Flávia da Silva Oliveira

**QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA NOS PROCESSOS DE CORTE,
CARREGAMENTO E TRANSPORTE DA CANA-DE-AÇÚCAR.**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
a Escola Técnica João Elias Margutti, para a
obtenção do título de técnico em Açúcar e
Álcool.

2025. Santa Cruz das Palmeiras, 27 de Junho de

BANCA EXAMINADORA

Profª Orientadora Bruna do Amaral Brogio Colli

Prof. Júlio César Capa

Profª Thais Ribeiro

QUALIDADE DA MATÉRIA-PRIMA NOS PROCESSOS DE CORTE, CARREGAMENTO E TRANSPORTE DA CANA-DE-AÇÚCAR.

Resumo

O trabalho aborda a importância da cana-de-açúcar para o setor sucroalcooleiro brasileiro, destacando que a qualidade da matéria-prima é essencial para a eficiência e a sustentabilidade da indústria. Descreve os processos de colheita, carregamento e transporte, enfatizando os cuidados necessários para reduzir perdas, impurezas e riscos operacionais. São analisados os métodos de corte (manual, semimecanizado e mecanizado), os desafios do carregamento, como evitar a compactação e garantir a segurança, e as exigências do transporte ágil e seguro até a usina. Ressalta que fatores como perdas, impurezas e deterioração impactam diretamente na qualidade e no rendimento industrial. Conclui que o treinamento e boas práticas é fundamental para garantir a qualidade da cana, melhorar a eficiência e manter a competitividade do setor.

Palavras-chave: Corte, Carregamento, Transporte, Cana-de-açúcar e Matéria-prima.

QUALITY OF RAW MATERIALS IN SUGARCANE CUTTING, LOADING AND TRANSPORTATION PROCESSES.

Abstract

This paper addresses the importance of sugarcane for the Brazilian sugar and ethanol industry, highlighting that the quality of raw materials is essential for the efficiency and sustainability of the industry. It describes the harvesting, loading and transportation processes, emphasizing the care required to reduce losses, impurities and operational risks. The cutting methods (manual, semi-mechanized and mechanized), the challenges of loading, how to avoid compaction and ensure safety, and the requirements for agile and safe transportation to the plant are analyzed. It emphasizes that factors such as losses, impurities and deterioration directly impact industrial quality and yield. It concludes that training and good practices are essential to guarantee the quality of the sugarcane, improve efficiency and maintain the competitiveness of the sector.

Keywords: Cutting, Loading, Transportation, Sugarcane and Raw material.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
1.1 Questão orientadora.....	7
1.2 Hipótese.....	7
1.3 Objetivos.....	7
1.3.1 Geral.....	7
1.3.2 Específicos.....	7
1.4. Justificativa.....	7
1.5 Metodologia.....	8
2 DESENVOLVIMENTO.....	9
2.1 Produção de matéria-prima e colheita da cana.....	9
2.2 Métodos de corte da cana-de-açúcar.....	9
2.2.1 Corte manual.....	9
2.2.2 Corte semimecanizado.....	10
2.2.3 Corte mecanizado.....	10
2.2.3.1 Riscos no corte mecanizado.....	10
2.2.3.2 Cuidados durante o corte mecanizado.....	11
2.3 Processo do carregamento da cana de açúcar.....	12
2.3.1 Riscos do carregamento.....	12
2.3.2 Cuidados durante o carregamento.....	13
2.4 Processo do transporte da cana de açúcar.....	14
2.4.1 Riscos no Transporte.....	15
2.4.2 Cuidados durante o transporte.....	16
2.5 Qualidade da cana de açúcar no processo de corte, carregamento e transporte.....	17
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
REFERÊNCIAS.....	19

1 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é de extrema importância para as usinas sucroalcooleiras. Atualmente o Brasil é o maior produtor de cana do mundo, sendo o primeiro na produção e exportação do açúcar e segundo na produção e exportação do etanol.

Toda a cadeia produtiva da indústria sucroalcooleira gira em torno de sua matéria-prima essencial: a cana-de-açúcar. Desde a escolha varietal no campo até a etapa de moagem na usina, as propriedades quantitativas e qualitativas da cana – incluindo sacarose, fibra, níveis de impureza e umidade – ditam o ritmo e a eficiência dos processos subsequentes de fabricação de açúcar e etanol. Uma matéria-prima de alta qualidade não só maximiza os rendimentos e reduz perdas, mas também impacta os custos energéticos e operacionais, sendo, portanto, um fator crítico que permeia toda a análise econômica e tecnológica do setor. A otimização da matéria-prima é, assim, fundamental para a sustentabilidade e o avanço da indústria sucroalcooleira.

A colheita é uma etapa crucial que precede a industrialização e é determinante para a qualidade da matéria-prima que chega à usina. Ela desempenha um papel muito importante nos processos de corte, carregamento e transporte da cana-de-açúcar, influenciando diretamente na eficiência agrícola e industrial. O processo de corte deve ser realizado com exatidão para evitar danos à planta e reduzir perdas. Além disso, os processos de carregamento e transporte requerem cautelas rigorosas no manejo da cana-de-açúcar, visando minimizar quebras e perdas, fazendo com que a matéria-prima seja levada até a usina de forma segura e eficaz, conservando sua qualidade.

A cana-de-açúcar é assim, uma matéria-prima de qualidade, pois ela desempenha um papel muito importante nos processos de corte, carregamento e transporte da cana-de-açúcar, influenciando diretamente na eficiência agrícola e industrial. O processo de corte deve ser realizado com exatidão para evitar danos à planta e reduzir perdas. Além disso, os processos de carregamento e transporte requerem cautelas rigorosas no manejo da cana-de-açúcar, pretendendo minimizar quebras e perdas, fazendo com que a matéria-prima seja levada até a usina de forma segura e eficaz, conservando sua qualidade.

Portanto, os cuidados em tais processos (corte, carregamento e transporte) são primordiais para garantir a eficiência do processo de industrialização da cana-de-açúcar.

1.1 Questão orientadora

Durante a colheita da cana-de-açúcar, quais os cuidados que devem ser tomados no processo de corte, carregamento e transporte da matéria-prima?

1.2 Hipótese

Os cuidados que devem ser tomados incluem: Corte - Uso de equipamentos adequados, condições climáticas, manutenção de ferramentas; Carregamento - Capacidade do veículo, proteção da carga, distribuição da carga; e Transporte - Rotas planejadas, velocidade controlada, monitoramento da condução da carga.

1.3 Objetivos

1.3.1 Geral

Como objetivo geral pretendido neste trabalho, buscou-se descrever, durante a colheita da matéria-prima os processos de corte, carregamento e transporte da cana-de-açúcar e especificar os cuidados que devem ser tomados.

1.3.2 Específicos

Os objetivos específicos decorrentes do objetivo geral foram: (a) pesquisar, analisar uma literatura sobre o tema; (b) avaliar a qualidade da cana-de-açúcar no processo de corte, carregamento e transporte; (c) analisar os métodos de corte da cana-de-açúcar e (d) avaliar os riscos envolvidos nas atividades de corte, carregamento e transporte da cana-de-açúcar.

1.4 Justificativa

Este trabalho tem como foco analisar a qualidade da matéria-prima nos processos de corte, carregamento e transporte da cana-de-açúcar, uma cultura de grande importância econômica e social no Brasil. A qualidade da cana colhida é um

fator importante que impacta diretamente a eficiência na produção de açúcar e álcool. Diante dos desafios operacionais enfrentados pela indústria, com a deterioração da cana durante o transporte e o manuseio inadequado, este estudo busca identificar problemas comuns e propor soluções que possam otimizar os processos.

1.5 Metodologia

Este trabalho de conclusão de curso foi feito a partir de uma revisão bibliográfica em que se pesquisou em livros, sites e artigos científicos.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Produção de matéria-prima e colheita da cana

O processo de produção da matéria-prima pode ser dividido em algumas etapas como: Preparação do campo – Antes de plantar, o terreno deve ser preparado de forma simples, incluindo, limpar a área e remover quaisquer plantas indesejadas que estejam no local; Crescimento da cana - Após o plantio da cana-de-açúcar ela pode levar de 12 a 18 meses dependendo da sua espécie e clima. Durante esse período, é necessário cuidar da planta assim, fazendo adubação, controle de pragas e irrigações.

A colheita é uma etapa crítica na cadeia de produção da cana-de-açúcar, pois impacta diretamente a qualidade da matéria-prima que segue para a indústria. A precisão no corte, o cuidado no carregamento e a eficiência no transporte são vitais para minimizar perdas e preservar as características ideais da cana. "O sistema de colheita da cana-de-açúcar é considerado a fase de produção mais importante devido aos seus custos operacionais e influência na qualidade do material colhido" (Martins et al., 2023). Garantir a excelência nesse processo inicial é fundamental para a rentabilidade e sustentabilidade da usina.

2.2 Métodos de corte da cana-de-açúcar

2.2.1 Corte manual

O corte manual é feito por cortadores que utilizam o facão como ferramenta para o mesmo, os cortadores são divididos em frentes para assim agilizar o processo. O corte é feito na base da cana, sendo o mais próximo do solo, depois fazendo a retirada do ponteiro e logo em seguida sendo amontoados para serem carregados pela máquina carregadeira até as carretas. "O corte manual da cana-de-açúcar é uma atividade que exige destreza, força e resistência física, marcada por movimentos repetitivos e condições adversas de trabalho. " (ALVES; NOVAES, 2004).

2.2.2 Corte semimecanizado

O corte semimecanizado emprega tanto máquinas colhedoras quanto cortadores manuais. Esse processo é realizado em áreas que apresentam terrenos planos e elevados, iniciando-se com a operação da colhedora, acompanhada do transbordo. Nos locais onde a máquina não é capaz de realizar o corte, é necessário recorrer ao uso dos cortadores manuais. “O sistema de corte semimecanizado combina a utilização de máquinas para parte do processo, como o tombamento da cana, com o corte manual, buscando reduzir custos e aumentar a eficiência produtiva.” (OLIVEIRA; SZMRECSÁNYI, 2001).

2.2.3 Corte Mecanizado

O corte mecanizado é realizado por meio de colhedoras de cana-de-açúcar, máquinas desenvolvidas especialmente para otimizar a colheita. Assim essas máquinas cortam os caules maduros e, em seguida, descartam as folhas, picam os topos dos caules e depositam os pedaços de cana em um veículo que acompanha a colhedora. Por conta dessas funções, é o método mais rápido e eficiente para executar o processo. “O corte mecanizado da cana-de-açúcar surge como alternativa à queima e ao corte manual, reduzindo os impactos ambientais e os riscos ocupacionais, embora demande alta qualificação e investimentos tecnológicos.” (LANNA; GARCIA, 2010).

2.2.3.1 Riscos no corte mecanizado

Nessa etapa do processo envolve o corte da cana-de-açúcar diretamente no campo utilizando máquinas colhedoras. Sendo uma operação que demanda o uso intensivo de equipamentos de grande porte e interação com as condições do terreno. (ACIDENTES GRAVES E FATAIS NO TRABALHO DE CORTE MECANIZADO DE CANA-DE-AÇÚCAR: O OLHAR ATRAVÉS DO MÉTODO MAPA, 2014).

Principais riscos no corte mecanizado:

- **Riscos biológicos e químicos:** Exposição a agentes presentes no ambiente de trabalho durante a operação.

- **Aumento das cargas de trabalho:** Tanto a carga mental quanto a física podem ser elevadas devido às características da atividade mecanizada.
- **Novos elementos de risco:** Introdução de fatores como ruído excessivo e vibrações geradas pelos equipamentos.
- **Máquinas perigosas:** A operação com maquinário pesado e com partes móveis oferece riscos de acidentes.
- **Gestão da mão de obra:** Modelos de remuneração baseados em produção podem influenciar o comportamento e a segurança dos trabalhadores.

2.2.3.2 Cuidados durante o corte mecanizado

Para garantir uma colheita mecanizada de cana-de-açúcar mais eficiente e com menor impacto ambiental e econômico, é fundamental controlar a velocidade da máquina, ajustar corretamente a altura de corte e o ângulo das facas, manter os equipamentos bem calibrados, reduzir o pisoteio e treinar adequadamente os operadores. “Durante o corte mecanizado, é fundamental o ajuste da altura de corte, a manutenção das lâminas e o treinamento dos operadores para evitar perdas de produtividade e danos à soqueira. ” (DINARTE, 2012).

Principais cuidados:

- **Velocidade da colhedora:** Reduzir a velocidade ajuda a minimizar perdas e evitar danos à lavoura e ao solo.
- **Altura de corte:** Deve ser regulada para preservar a soqueira e evitar desperdícios.
- **Ângulo das facas:** Um ângulo bem ajustado proporciona cortes mais precisos e limpos.
- **Regulagem do equipamento:** A calibração correta da colhedora garante maior eficiência e menor desperdício.
- **Pisoteio:** Deve ser evitado utilizando máquinas mais leves, com menor largura.
- **Controle de plantas daninhas:** Essencial para facilitar o corte e a coleta da cana.
- **Capacitação da equipe:** Operadores treinados operam com mais segurança e eficiência, reduzindo perdas e danos.

- **Manutenção dos equipamentos:** Manutenções preventivas evitam falhas inesperadas e mantêm a qualidade do corte.
- **Planejamento da colheita:** Considerar o clima e as condições do canavial para otimizar a colheita.
- **Monitoramento:** Acompanhamento constante permite ajustes e correções rápidas durante a operação.
- **Equipamentos de proteção:** Os trabalhadores devem usar EPIs como capacetes, luvas e óculos para garantir sua segurança.

2.3 Processo do carregamento da cana de açúcar

O carregamento se inicia através do transbordo acompanhado da máquina colhedora, que se movimenta rua por rua, quando um transbordo se preenche, vem outro atrás para continuar o processo de corte e assim sucessivamente. “O carregamento da cana-de-açúcar deve ser realizado de forma a evitar a compactação excessiva, danos mecânicos aos colmos e o aumento de impurezas, que comprometem a qualidade da matéria-prima e o rendimento industrial. ” (MARIN; LANNA, 2003).

2.3.1 Riscos do carregamento

Nessa etapa do processo envolve a transferência da cana cortada para veículos de maior capacidade que a levarão até a usina. Sendo uma operação com alta interação entre diferentes equipamentos e pessoas. (MELHORES PRÁTICAS PARA INCENTIVAR A SEGURANÇA DO TRABALHO COM CANA DE AÇÚCAR, 2022).

Principais riscos no carregamento:

- **Prensagem e Esmagamento:** Trabalhadores podem ser prensados entre veículos, ou pela carga da cana durante as manobras.
- **Amputações:** Risco de membros serem atingidos por partes móveis dos equipamentos.

- **Atropelamentos:** Com a movimentação constante de tratores e transbordos, há um risco elevado de atropelamento de trabalhadores ou até mesmo de moradores.
- **Colisões e Capotamentos:** Manobras em espaços restritos, terrenos irregulares ou em alta velocidade podem resultar em colisões entre veículos ou no capotamento/tombamento de tratores e transbordos, especialmente se estiverem operando com sobrecarga.
- **Contato com Rede Elétrica:** A proximidade de áreas de operação com redes de energia pode levar a acidentes graves por contato dos equipamentos ou da carga com fios energizados.
- **Riscos em Manutenção:** Manutenção nos transbordos e tratores durante ou após a operação apresentam riscos, como o esmagamento pela queda de implementos ou partes da máquina, como ocorreu em acidentes durante a manutenção de mangueiras hidráulicas.
- **Sobrecarga:** O carregamento excessivo dos transbordos, além da segurança e das normas de trânsito, aumenta os riscos de acidentes durante o transbordamento e a etapa de transporte.

2.3.2 Cuidados durante o carregamento

No carregamento da cana-de-açúcar, é essencial garantir a segurança dos trabalhadores, proteger a carga e preservar a qualidade do produto. Isso envolve o uso correto de equipamentos, veículos em boas condições, distribuição equilibrada da carga e cuidados com o transporte. “O carregamento e transporte da cana-de-açúcar devem ser realizados com atenção para evitar perdas por derramamento, compactação e contaminação, garantindo que a matéria-prima chegue à indústria com a menor quantidade possível de impurezas.” (SILVA; GOMES, 2007).

Principais cuidados:

- **Segurança dos trabalhadores:** Garantir que todos estejam treinados e usando EPIs para evitar acidentes.
- **Equipamentos apropriados:** Usar máquinas adequadas e em bom estado para o tipo e volume da carga.

- **Distribuição da carga:** Manter o equilíbrio da carga no veículo para evitar acidentes e garantir estabilidade.
- **Proteção da cana:** Cobrir a carga do sol, chuva e poeira para manter a qualidade da cana.
- **Verificação da qualidade:** Transportar apenas cana saudável, sem danos ou contaminações.
- **Manutenção dos veículos:** Fazer revisões preventivas para evitar falhas durante o transporte.
- **Cuidados com o clima:** Redobrar a atenção em condições adversas, como chuva e vento forte.
- **Planejamento da colheita:** Organizar bem a área de colheita e os pontos de carregamento para maior eficiência e segurança.
- **Transporte eficiente:** Realizar o transporte de forma rápida e adequada para evitar deterioração.
- **Segurança no trajeto:** Seguir as normas de trânsito e transporte para garantir a integridade da carga e a segurança de todos.

2.4 Processo do transporte da cana de açúcar

Após ser colhida é necessário que a cana-de-açúcar seja transportada de maneira adequada e rápida, para não haver perdas. O transbordo se desloca até o caminhão seja ele do tipo romeu e julieta, treminhão ou rodotrem, para o transferimento da cana, do transbordo para o reboque. Para assim o caminhão seguir viagem até a usina sucroalcooleira. Dessa forma o transporte da cana é uma parte crucial, que abrange desde a colheita até nas entregas na usina. Nesse processo envolve várias etapas, desde a colheita até o processamento. Assim que sai da lavoura, é transportada para os armazéns. As carretas são utilizadas nesse transporte, especialmente em entradas rurais não afastadas. “O transporte da cana-de-açúcar deve ser realizado de forma eficiente e rápida, para evitar perdas de sacarose e fermentação, além de reduzir a quantidade de impurezas minerais e vegetais que comprometem o processo industrial.” (SILVA; GOMES, 2007).

2.4.1 Riscos no Transporte

Nesse processo se tem uma logística aonde o transporte da cana, do campo até a usina, apresenta riscos à circulação de veículos pesados, agravados por fatores específicos. (MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO EM CAMPINAS, 2021).

Principais riscos no transporte:

- **Acidentes de Trânsito:** O risco mais evidente, principalmente por causa da baixa velocidade dos veículos, tráfego intenso e a grande quantidade de caminhões, especialmente os tipos “Romeu e Julieta” ou treminhões. Esses conjuntos costumam andar mais devagar por conta do peso da carga e das condições da estrada, o que aumenta bastante as chances de colisões, tanto traseiras quanto laterais.
- **Condições das Vias:** Estradas rurais, frequentemente mal conservadas, elevam o risco de perda de controle do veículo, atolamentos, danos aos pneus e suspensão, e contribuem para tombamentos.
- **Fatores Humanos:** Jornadas longas, cansaço, distração ou até mesmo excesso de confiança por parte dos motoristas são causas frequentes de acidentes. A rotina puxada e o ritmo de trabalho contribuem para isso.
- **Tombamento e Perda de Carga:** Veículos muito carregados, curvas fechadas ou manobras mais bruscas acabam favorecendo o tombamento e a consequente perda de carga, como a cana, por exemplo que pode se espalhar pela pista e gerar riscos adicionais para outros motoristas.
- **Manuseio de Produtos Perigosos no Transporte:** O transporte de combustíveis e lubrificantes para abastecimento da frota no campo adiciona riscos de vazamentos, incêndios e contaminação ambiental em caso de acidentes na estrada.
- **Riscos para a Comunidade:** A circulação desses veículos em áreas próximas a comunidades rurais ou urbanas aumenta o risco de atropelamentos de pedestres e ciclistas, além de gerar transtornos no trânsito.

2.4.2 Cuidados durante o Transporte

O transporte da cana-de-açúcar exige cuidados para manter a carga em boas condições, garantir a segurança dos trabalhadores e tornar a operação mais eficiente. Isso inclui o uso de veículos adequados, proteção da carga, rotas seguras e boas práticas de direção e manutenção. “Entre os cuidados essenciais no transporte estão a escolha de rotas adequadas, a manutenção dos veículos e o carregamento correto para evitar perdas de sacarose e deterioração da cana.” (LANNA; GARCIA, 2010).

Principais cuidados:

- **Veículos apropriados:** Escolher caminhões compatíveis com o tipo e peso da carga, como rodotrens ou treminhões.
- **Proteção da carga:** Usar lonas resistentes para evitar perdas e exposição ao clima.
- **Rotas seguras:** Selecionar caminhos em boas condições e evitar estradas com riscos.
- **Condução responsável:** Controlar a jornada dos motoristas e evitar comportamentos perigosos.
- **Segurança nas operações:** Utilizar EPIs e seguir protocolos no carregamento e descarregamento.
- **Manutenção constante:** Realizar vistorias e manutenções para evitar falhas durante o transporte.
- **Monitoramento da carga:** Rastrear os veículos para garantir a segurança e integridade da carga.
- **Treinamento contínuo:** Capacitar os trabalhadores sobre segurança e boas práticas de transporte.
- **Gestão de frota:** Usar ferramentas para acompanhar o desempenho dos veículos e otimizar rotas.

2.5 Qualidade da cana de açúcar no processo de corte, carregamento e transporte

Nos tais processos, a qualidade da cana-de-açúcar pode ser afetada por diversos fatores. No corte pode haver perdas ou impurezas que são causadas pela má condição do canavial ou regulação das colhedoras.

As perdas estão ligadas com pragas e doenças, que podem ser perdas visíveis e invisíveis, que acabam afetando o solo, a planta e até mesmo a qualidade do caldo na produção. Perdas visíveis são: aquelas vistas mais facilmente no campo, e são encontradas na forma de cana inteira (sem o corte devido), toco, tolete e pedaços de cana inteira. (SILVA & SILVA, sd). Perdas invisíveis são: aquelas que são perdidas na colheita mecânica, como na forma de caldo, serragem e pequenos pedaços, perdidos no processamento da colhedora na hora do corte da matéria-prima, principalmente com os impactos mecânicos do contato da ferramenta de corte com a planta, também acontece uma grande perda na picagem, transporte e limpeza (BENEDINI; BROD; PERTICARRARI, 2013).

As impurezas minerais, são detritos ou partículas minerais, como terra, pedras que são coletados, junto com os pedaços da cana, que não deveriam, mais acabam sendo colhidos a máquina (SILVA & SILVA, sd), que ao ser levadas juntamente com a cana de açúcar no processo do corte e carregamento, pode ocorrer a quebra e degradação de equipamentos, como: máquina de colhedora, moenda, esteiras, tubulações, filtros e etc. As impurezas vegetais são rejeitos como folhas verdes, palhas e ponteiros, (SILVA & SILVA, sd), que acarretam a qualidade do caldo e o processamento na indústria, podendo perder teor de sacarose entre outros.

No transporte, a qualidade da cana-de-açúcar pode ser afetada pelo clima, como chuva, temperatura ou até mesmo o tempo de espera a partir do corte até a moagem. A deterioração da cana-de-açúcar pode se agravar caso permaneça por muito tempo em estoque ou em fila no pátio de descarga (IANNONI & MORABITO, 2003; RIPOLI & RIPOLI, 2009).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desse trabalho de conclusão de curso, pode-se concluir que os principais cuidados a serem tomados no processo de corte deve ser realizado de forma precisa, preservando os toletes e evitando a presença de impurezas vegetais ou minerais. No carregamento, é importante minimizar danos mecânicos à cana e evitar compactação excessiva, que pode comprometer o rendimento industrial. Já no transporte, deve-se garantir agilidade para que a matéria-prima chegue de boa qualidade na indústria, reduzindo perdas por fermentação ou deterioração. Esses cuidados, contribuem para uma colheita mais produtiva, sustentável e com melhor aproveitamento industrial da cana.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Emanuele. Boas práticas nas operações canavieiras. Trimble, 19 jan. 2023. Disponível em: <https://tl.trimble.com/blog/operacoes-canavieiras/#:~:text=No%20processo%20de%20transporte%2C%20%C3%A9,do%20ve%C3%ADculo%2C%20quanto%20do%20motorista>. Acesso em: 25 abril 2025.

ALMEIDA, Emanuele. Melhores práticas para incentivar a segurança do trabalho com cana de açúcar. Blog da Trimble Transportation, 18 ago. 2022. Disponível em: <https://tl.trimble.com/blog/seguranca-trabalho-cana-de-acucar/>. Acesso em: 14 março 2025.

ALVES, Giovanni H. C.; NOVAES, Hildegard M. D. Trabalho e saúde no corte manual da cana-de-açúcar. São Paulo: Editora Cortez, 2004.

BLOG CLIMATE FIELDVIEW. Informações sobre colheita de cana-de-açúcar. Disponível em: <https://blog.climatefieldview.com.br/colheita-cana-acucar/>. Acesso em: 20 dezembro 2024.

BROTO S.A. Colheita mecanizada: no que é preciso investir? Broto Notícias, 5 ago. 2021. Disponível em: <https://noticias.broto.com.br/agricultura/colheita-mecanizada/#:~:text=definir%20e%20manter%20a%20velocidade,invasoras%20no%20per%C3%ADodo%20de%20colheita> . Acesso em: 25 abril 2025.

CANAONLINE. Os cuidados para a ideal colheita de cana. Cana Online, 21 maio 2020. Disponível em: <https://www.canaonline.com.br/conteudo/os-cuidados-para-a-ideal-colheita-de-cana-3bncvp.html>. Acesso em: 20 dezembro 2024.

DINARTE, Cláudio. Colheita mecanizada de cana-de-açúcar: boas práticas e cuidados operacionais. Piracicaba: STAB – Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 2012.

EMBRAPA. Transporte. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/producao/planejamento-da-colheita/colheita/transporte>. Acesso em: 11 abril 2025.

FREITAS, Ramon. Guia completo sobre o transporte de cana-de-açúcar. Blog Fretebras, 10 ago. 2023. Disponível em: <https://blog.fretebras.com.br/guia-completo-sobre-o-transporte-de-cana-de-acucar/>. Acesso em: 11 abril 2025.

LANNA, Antonio Carlos; GARCIA, José Renato. Corte mecanizado da cana-de-açúcar: impactos ambientais e sociais da modernização agrícola. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 48, n. 1, p. 9-30, 2010.

MARIN, Débora Cristina; LANNA, Antonio Carlos. Logística agrícola na colheita de cana-de-açúcar. Piracicaba: STAB – Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 2003.

MASSI, Redação. Saiba como é feito o transporte de cana e seus principais desafios. Trimble, 13 jul. 2023. Disponível em: <https://tl.trimble.com/blog/transporte-cana-desafios/#:~:text=seguran%C3%A7a%20dos%20condutores,-.Como%20proteger%20a%20carga%20e%20a%20opera%C3%A7%C3%A3o%20de%20transporte%20de,v%C3%ADdeomonitoramento%20para%20a%20sua%20frota.> Acesso em: 25 abril 2025.

MINISTÉRIO PÚBLICO DO TRABALHO (MPT) CAMPINAS. Segundo MPT, usinas põem em risco a vida de trabalhadores canavieiros por obrigá-los a transportar carretas em excesso de peso. PRT15 MPT. Disponível em: <https://www.prt15.mpt.mp.br/informe-se/noticias-do-mpt-campinas/166-segundo-mpt-usinas-poem-em-risco-a-vida-de-trabalhadores-canavieiros-por-obriga-los-a-transportar-carretas-em-excesso-de-peso>. Acesso em: 11 abril 2025.

OLIVEIRA, José Antonio Puppim de; SZMRECSÁNYI, Tamás. Sustentabilidade e modernização no setor sucroalcooleiro: desafios do corte semimecanizado. Revista Brasileira de Ciências Sociais, v. 16, n. 47, p. 93-108, 2001.

RODRIGUES, Débora Andreossi. Acidentes graves e fatais no trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar: o olhar através do método mapa. Repositório UNESP, 2014. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/437d7ade-da17-4720-b3b4-dbf834ca61e2/content>. Acesso em: 10 janeiro 2025.

SILVA, Diego Romão da; SILVA, Adrielle Marques Mendes. Perdas no processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar. Universidade de Rio Verde, 2017. Disponível em:

<https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/PERDAS%20NO%20PROCESSO%20DE%20COLHEITA%20MECANIZADA%20DE%20CANA-DE-A%20C3%87UCAR.pdf>. Acesso em: 25 abril 2025.

SILVA, Mário Sérgio; GOMES, José Domingos. Logística da colheita, carregamento e transporte de cana-de-açúcar. Piracicaba: STAB – Sociedade dos Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, 2007.

UNIRV. Perdas no processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar. UNIRV. Disponível em:

<https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/PERDAS%20NO%20PROCESSO%20DE%20COLHEITA%20MECANIZADA%20DE%20CANA-DE-A%20C3%87UCAR.pdf>. Acesso em: 10 janeiro 2025.

VEIGA FILHO, Alceu de Arruda; SANTOS, Zuleima Alleoni Pires de Souza; VEIGA, José Eduardo Rodrigues; OTANI, Malimíria Norico; YOSHII, Regina Junko. Análise da mecanização do corte da cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola (IEA), out. 1994. (Informações Técnicas, IE, v. 28, n. 171). Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/1994/tec2-1094.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.

VOLTARELLI, Murilo Aparecido; SILVA, Rouverson Pereira da; TAVARES, Tiago de Oliveira; PAIXÃO, Carla S. Strini. Colheita mecanizada de cana-de-açúcar. FCAV/UNESP (Lamma), maio 2015. Apostila. Disponível em: <https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/engenhariarural/rouversonpereirada-silva/apostila-colheita-mecanizada-de-cana-de-acucar.pdf>. Acesso em: 20 maio 2025.