

LOGÍSTICA DE CORTE, CARREGAMENTO E TRANSPORTE: UM ESTUDO DE SUAS OPERAÇÕES EM UMA USINA SUCROALCOOLEIRA

¹Irineu Luiz Back Junior; ¹back.irineu@gmail.com; ¹Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul;

²Edson Luan de Oliveira; ²edsonsucro@outlook.com; ²Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

RESUMO:

A logística realizada entre a colheita da matéria-prima no campo até sua entrega na planta industrial para sua transformação em produto final, é denominada de logística de Corte, Carregamento e Transporte (CCT). Seu principal objetivo é atender a demanda da indústria, de modo que as operações produtivas não sejam prejudicadas por falta ou atraso na entrega da matéria-prima. Nesta perspectiva, objetivou-se com o presente trabalho, estudar as operações realizadas na logística de CCT de uma usina sucroalcooleira, localizada no Estado de Mato Grosso do Sul, no intuito de entender e descrever as principais atividades e características desse processo. Para alcançar este propósito, seguiu-se o procedimento de um estudo de caso, realizando-se primeiramente uma pesquisa na literatura sobre os conceitos relacionados ao tema, seguindo-se de um estudo na usina, utilizando-se de observações das operações desenvolvidas e entrevistas informais com os funcionários. Como resultados, foi possível entender as principais características e realizar um mapeamento das atividades realizadas, algo novo e essencial para o gerenciamento das operações, conforme considerado pela empresa estudada.

PALAVRAS-CHAVE: *Logística; Logística de CCT; Usinas Sucroalcooleiras.*

ABSTRACT:

The logistics carried out between the harvest of the raw material in the field until its delivery to the industrial plant for its transformation into a final product, is called Logistics of Cutting, Loading and Transport (CCT). Its main objective is to meet the demand of the industry, so that the productive operations are not affected by lack or delay in the delivery of the raw material. In this perspective, the objective of this study was to study the operations carried out in the CCT logistics of a sugar and alcohol plant, located in the State of Mato Grosso do Sul, in order to understand and describe the main activities and characteristics of this process. In order to achieve this purpose, the procedure of a case study was followed, first carrying out a literature search on the concepts related to the theme, followed by a study at the plant, using observations of the operations developed and interviews informal with employees. As a result, it was possible to understand the main characteristics and map the activities performed, something new and essential for the management of operations, as considered by the company studied.

KEYWORDS: *Logistics; CCT Logistics; Sugar and alcohol plants.*

1. Introdução

O setor sucroalcooleiro possui forte influência na geração de riquezas e empregos, contribuindo para o desempenho da economia nacional, ao mesmo tempo em que necessita de estratégias que dinamizem e estimulem o seu desenvolvimento. Com o passar dos anos e com a utilização de novas tecnologias de produção e investimentos em logística, este setor impulsionou o agronegócio brasileiro, tornando-o mais competitivo em termos financeiros e de qualidade (MEURER; LOBO, 2015).

Neste cenário, o complexo agroindustrial sucroenergético, responsável pelas atividades agrícolas e industriais relacionadas à produção de açúcar, etanol e bioenergia, possui grande representatividade. Em termos de exportação, foi o quarto maior exportador dentre os setores do agronegócio brasileiro em 2018, com uma participação de 7,3% do total de exportações realizadas por este segmento econômico (ANDRADE *et al.* 2018).

Algumas características deste setor caracterizam-no como um sistema logístico complexo, demandando um preciso e eficiente planejamento de suas atividades. Isto, devido principalmente ao período de safra, época que as usinas trabalham de forma ininterrupta e o abastecimento da cana-de-açúcar deve seguir este formato, uma vez que os custos causados por interrupções e paradas não programadas são muito altos (CARREIRA, 2010).

Para alcançar este objetivo, as operações logísticas de Corte, Carregamento e Transporte (CTT), são fundamentais para as usinas, pois influenciam diretamente na sincronia entre abastecimento e consumo da cana, além de representar cerca de 28% dos custos totais de produção (CHERUBIN, 2017).

Desse modo, torna-se necessário gerenciar as operações de CCT das usinas, as quais, influenciam diretamente nos processos produtivos das fábricas, e dependem em primeiro lugar, do entendimento sistêmico de suas operações e da correta realização de suas atividades. Ademais, é imprescindível visualizar e mapear suas relações e influências com os outros processos realizados nestas indústrias que são diretamente afetados pelo desempenho da logística de CCT no campo (CHERUBIN, 2017).

Nesta lógica, Meurer e Lobo (2015), afirmam ser essencial entender e descrever o processo logístico realizado entre a colheita da cana-de-açúcar até sua entrega na unidade processadora, atividade esta, que influencia na melhoria do gerenciamento dos processos e favorece o alcance dos melhores resultados na produção industrial.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo a realização de um estudo sobre a logística de CCT de uma usina sucroalcooleira, localizada no Estado de Mato Grosso do Sul, visando um entendimento sistêmico e integrado de suas atividades, além da descrição de algumas variáveis que influenciam nos resultados das operações.

Quanto a sua estrutura, o trabalho constitui-se em cinco seções, incluindo esta inicial. Na segunda, apresenta-se a revisão literária, destacando-se os conceitos relacionados a pesquisa. Na terceira, é apresentada a metodologia seguida em sua execução. Na quarta, destacam-se os resultados e sua discussão. Por fim, apresentam-se as considerações finais e as referências que embasaram o estudo.

2. Revisão de literatura

2.1 Logística empresarial

Conforme conceitua Ballou (2011), a logística é a área da empresa que se responsabiliza pelo gerenciamento de todas as atividades realizadas ao longo da distribuição física de um produto, desde o local de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, incluindo operações de transporte, armazenagem, embalagem e programação da produção. Desse modo, deve possibilitar que os produtos cheguem aos consumidores no local e no tempo certo, com a qualidade exigida, tornando-se essencial na estratégia competitiva de uma organização.

Segundo Viana (2002), a logística relaciona-se com todas as operações envolvidas com o transporte e a armazenagem de uma mercadoria, e deve administrar e facilitar os fluxos existentes entre a extração da matéria-prima e a entrega do produto ao consumidor final. Seu principal objetivo é prestar níveis ótimos de serviços aos clientes, ao mínimo custo para a empresa, agregando valor e diferencial competitivo ao negócio.

Na mesma ótica, Rodrigues (2000), afirma que a logística é a área estratégica da empresa que integra as diversas atividades direcionadas com a agregação de valor e com o aperfeiçoamento dos fluxos dos suprimentos e dos produtos acabados, iniciando-se na aquisição de um insumo até a entrega do produto final ao consumidor. Desse modo, deve garantir que a mercadoria correta, adequada e íntegra seja disponibilizada ao cliente, ao mínimo custo e no menor tempo possível, influenciando nos lucros finais da organização.

Devido ao perfil estratégico alcançado em uma empresa, Faria (2008), aponta que a logística deve ser vista como um importante recurso para o alcance e sustentação da vantagem competitiva de uma empresa. Neste sentido, quando utilizada de forma correta, influencia no atendimento de prazos, na eficiência das operações, na redução dos custos, na melhoria da qualidade, e consequentemente, na maximização do retorno financeiro.

2.3 Logística de Corte, Carregamento e Transporte em Usinas Sucroalcooleiras

A logística realizada a partir da colheita da cana-de-açúcar na lavoura até a sua entrega na unidade processadora é denominada de Logística de CCT, tratando-se de um processo compreendido por três macros etapas – corte, carregamento e transporte – que objetiva principalmente, suprir adequadamente a demanda da indústria (MEURER; LOBO 2015).

Em concordância, Andrade *et al.* (2018), afirmam que a função crucial destas operações que ocorrem entre o campo e a indústria, é manter o processo industrial com o abastecimento correto e no tempo certo, evitando-se ociosidade e formação de estoques, de modo que seja alcançada uma eficiência operacional industrial.

Para que tais objetivos sejam alcançados, diversos fatores devem ser considerados pelas usinas sucroalcooleiras, tomando destaque: a origem e localização da matéria-prima, a quantidade de frentes de colheita, a forma da colheita (se é manual ou mecanizada), e os maquinários utilizados nas operações (CARREIRA, 2010).

Além destas, as condições climáticas da região e a disponibilidade da frota de veículos devem ser avaliados, bem como, as condições das malhas viárias por onde os veículos transportarão a cana até a usina e a distância entre a planta industrial e os canaviais, que influenciarão no tempo e na qualidade do transporte (SILVA, 2006).

As operações de corte referem-se a etapa em que a cana é colhida do solo, podendo ser no formato manual ou mecanizado, este último, também chamado de corte de cana picada, que utiliza os equipamentos denominados de colhedoras. Tal atividade, ocorre nas chamadas frentes de corte, que são as equipes de trabalho que atuam no campo, realizando as atividades de plantio e colheita da cana, em distâncias que variam de acordo com a quantidade de terras cultivadas pela usina (MEURER; LOBO, 2015).

Conforme Junqueira (2014), em tais locais, além dos maquinários utilizados nas operações, utilizam-se estruturas de abastecimento e manutenção dos equipamentos, incluindo as condições relacionadas a saúde e segurança das pessoas. Em relação a quantidade das frentes, as mesmas variam de acordo com o volume de moagem demandando pela usina, o tamanho das fazendas de cultivo da cana e a distância entre elas e a unidade produtiva (CHERUBIN, 2017).

Quanto as operações de carregamento, estas se relacionam com as atividades desenvolvidas entre a colheita e a transferência da cana para o veículo de transporte. Para isto, utiliza-se o equipamento denominado de transbordo, composto por uma caçamba que fica acoplada a um trator, formando o conjunto trator-transbordo, que durante o momento da colheita, acompanha a colhedora. Para abastecer o veículo de transporte, a caçamba é elevada inserindo a cana na carroceria dos veículos (JUNQUEIRA, 2014).

Para que a operação de transporte ocorra, Silva (2006), afirma que os principais veículos utilizados são os caminhões, por meio do modal rodoviário, predominante no Brasil. Para o autor, as principais variáveis a serem analisadas nesta etapa relacionam-se a potência do motor, a capacidade de carga por viagem, a velocidade de deslocamento e o volume de capacidade das

carrocerias deles. Os veículos mais utilizados para o transporte da cana pelas usinas são apresentados na Figura 1.

Descrição	Esquema	Nome popular
Caminhão plataforma		"Truck"
Caminhão plataforma com um reboque acoplado		"Romeu e Julieta"
Caminhão plataforma com dois reboques acoplados		"Treminhão"
Cavalo mecânico com dois semi-reboques acoplados		"Rodotrem"

Figura 1: Veículos mais utilizados para o transporte de cana
Fonte: (SILVA, 2006)

Outro importante fator a ser considerado nas operações de transporte é o desempenho dos caminhões, que irá depender de diversos fatores, entre eles: as condições das estradas, o planejamento das rotas, o nível de agilidade e comprometimento dos motoristas, e o volume de ocupação das carrocerias (JUNQUEIRA, 2014).

3. Procedimentos metodológicos

3.1 Classificação da pesquisa e coleta de dados

Uma pesquisa científica, conforme apontam Gil (2002) e Marconi e Lakatos (2003), é classificada segundo quatro parâmetros, que são: quanto a sua natureza, quanto aos seus objetivos, quanto a sua abordagem e, quanto aos seus procedimentos técnicos.

Em relação a sua natureza, classifica-se este trabalho como uma pesquisa aplicada, definida por Gil (2002), como uma pesquisa que visa a geração de conhecimentos para aplicações práticas e pontuais.

Quanto aos seus objetivos, a presente pesquisa é classificada como exploratória, pois objetiva proporcionar maior familiaridade com o problema, tornando-o mais explícito e entendível. Seu planejamento é flexível, possibilitando a utilização de variados meios, tomando destaque o levantamento bibliográfico e entrevistas com pessoas que possuam experiências práticas com o fenômeno estudado (GIL, 2002).

Quanto a sua abordagem, classifica-se esta pesquisa como qualitativa, que segundo Dalfovo, Lana e Silveira (2008), não se preocupa com a representatividade numérica, mas sim, com o aprofundamento da compreensão de um fenômeno específico. Para os autores, tal abordagem busca explicar o motivo das coisas, sem quantificar valores numéricos, e sim, utilizando a observação dos fatos ocorridos, por meio de um aprofundamento da realidade investigada.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, utilizou-se neste trabalho o método do estudo de caso, que é conceituado por Gil (2002 p. 54), como “um estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” o que segundo o autor, é quase impossível de ser alcançado por outros procedimentos de pesquisa.

Quanto aos procedimentos seguidos para a coleta de dados, utilizaram-se as técnicas defendidas por Marconi e Lakatos (2003), como as mais usuais para estudos de casos, que foram a observação e a entrevista.

Neste sentido, para coletar os dados da pesquisa, foram realizadas observações *in loco* nas dependências da empresa, especificamente na área agrícola onde ocorrem as operações de CCT. Em conjunto, registraram-se imagens de algumas operações e equipamentos utilizados, e realizaram-se entrevistas informais com os funcionários. Tal etapa foi crucial para levantar as informações relacionadas a logística de CCT da usina, conforme será apresentado no próximo tópico.

4. Resultados e discussões

4.1 A logística de CCT realizada na usina

O objetivo principal da logística de CCT da usina é possibilitar que as atividades ocorram conforme o planejamento, sem interrupções não programadas e com o máximo de qualidade, visando ganhos em produtividade e redução de perdas, o que reflete a importância de um gerenciamento integrado das operações. Para melhor compreensão de seus processos, apresentam-se suas operações nos tópicos a seguir.

a) Operações de Corte

As operações de corte da usina acontecem em três frentes de colheita. A frente 1 é a mais distante, localizada a 38 km, enquanto a frente 2, distancia-se em 22 km. Já a frente 3 é a mais próxima, localizada a 10 km da indústria.

Com relação ao sistema de colheita, ele é do tipo 100% mecanizado, também chamado de corte por cana picada, que dispensa a queima da cana e utiliza um conjunto de equipamentos, composto por máquinas colhedoras, tratores e transbordos, além de outros veículos auxiliares.

Neste quesito, são utilizados em todas as frentes, um total de 64 equipamentos, divididos entre 11 colhedoras, 21 tratores, 29 transbordos, 1 ônibus Oficina, (utilizado para realizar a manutenção dos maquinários) e 1 caminhão estilo comboio (responsável pelo abastecimento e manutenção dos equipamentos). Além destes, 1 automóvel é utilizado para percorrer as frentes, para verificar e solucionar possíveis problemas durante as operações ao longo dos turnos de trabalho.

Para que ocorra a colheita da cana, ao mesmo tempo em que as máquinas colhedoras dirigem-se pelo canavial realizando o corte, os conjuntos de tratores-transbordos as acompanham lado a lado, respeitando a mesma velocidade e se mantendo sempre a uma distância em que seja possível o carregamento da cana diretamente em suas caçambas.

A figura 2, apresenta a operação de colheita realizada na usina, utilizando a máquina colhedora e o conjunto trator-transbordo.



Figura 2: Colhedora e trator-transbordo na operação de colheita da cana
Fonte: Autores, a partir de imagens registradas na usina

Uma colhedora, em linhas gerais, trata-se de um equipamento que colhe, retira impurezas, pica e deposita a cana em outro equipamento, que é o transbordo. Antes de iniciar a colheita, é necessária uma regulagem na base da máquina, de acordo com a topografia do terreno, que em geral é plano, mas varia de acordo com a localidade das áreas cultivadas.

Após a regulagem e posicionamento do trator-transbordo, inicia-se a colheita, com o corte basal da cana, deixando o toco da cana com uma altura de três centímetros em relação ao

solo. Juntamente, é feito o despontamento da cana, que é a retirada das pontas e palhas da mesma, que visa aumentar a eficiência do corte e do processo produtivo na planta industrial.

Posteriormente, a cana é transportada até o picador, que por meio de facões realiza a sua picagem deixando-a em toletes que variam entre quinze e vinte centímetros de comprimento. A seguir, a cana passa por dois estágios de limpeza, sendo que o primeiro realiza a extração de resíduos vegetais, como por exemplo, o excedente das palhas, que não são utilizadas no processo fabril. Após isto, a cana é transportada pelo elevador, onde impurezas minerais são retiradas, e por fim, ela é descarregada no transbordo, que quando preenchido por completo, dirige-se até a área dos caminhões, que são carregados com a cana, passando assim pela etapa de carregamento.

b) Operações de Carregamento

A operação de carregamento consiste em inserir a cana picada nos caminhões, por meio do equipamento transbordo. Para que isso ocorra, primeiramente, o mancal do transbordo é elevado até a altura da carroceria do caminhão que, quando atingida, por meio de movimento de rotação, derruba a carga diretamente no caminhão. A figura 3 demonstra essa operação na usina.



Figura 3: Transbordo da empresa realizando o carregamento da cana no caminhão (elevação e giro do mancal).
Fonte: Autores, a partir de imagens registradas na usina

Após o carregamento completo da carga, o mancal do transbordo é recolhido até a sua posição inicial. A partir de então, os tratores com os transbordos retornam para a frente de

colheita para um novo carregamento, operação que se repete ao longo do turno. Já os caminhões, seguem com a cana para a usina, realizando assim a operação de transporte.

c) Operações de Transporte

O transporte se inicia com a saída dos caminhões do canavial para a entrega da cana na unidade industrial. Os caminhões utilizados para o transporte são do tipo Rodotrens, com dois semi-reboques (como visto na Figura 1) acoplados ao cavalo mecânico, que possuem capacidade de até 70 toneladas de carga de cana picada por viagem. A frota da empresa atualmente é de 19 veículos. A figura 4 demonstra o caminhão utilizado no transporte da cana picada pela usina.



Figura 4: Caminhão Rodotrem utilizado para o transporte da cana pela usina
Fonte: Autores, a partir de imagens registradas na usina

A saída dos caminhões do campo é realizada de um em um, ou seja, quando um caminhão é carregado de cana, ele já pode se deslocar para a indústria, não sendo necessário que ele espere os demais para seguirem juntos. Em relação a quantidade de cana a ser transportada por dia, ela é basicamente a mesma durante todo o período de safra, seguindo um planejamento prévio relacionado com a capacidade de moagem da planta fabril.

Por fim, os caminhões ao chegarem na unidade produtiva realizam o descarregamento da cana nos equipamentos industriais, e a cana segue para as etapas de processamento. Dessa forma, com o transporte, encerra-se o ciclo da logística de CCT da usina.

No intuito de demonstrar o processo da logística de CCT da usina após o mapeamento das atividades realizadas, elaborou-se o fluxograma de suas operações, na forma de um diagrama de blocos, conforme visto na Figura 5.

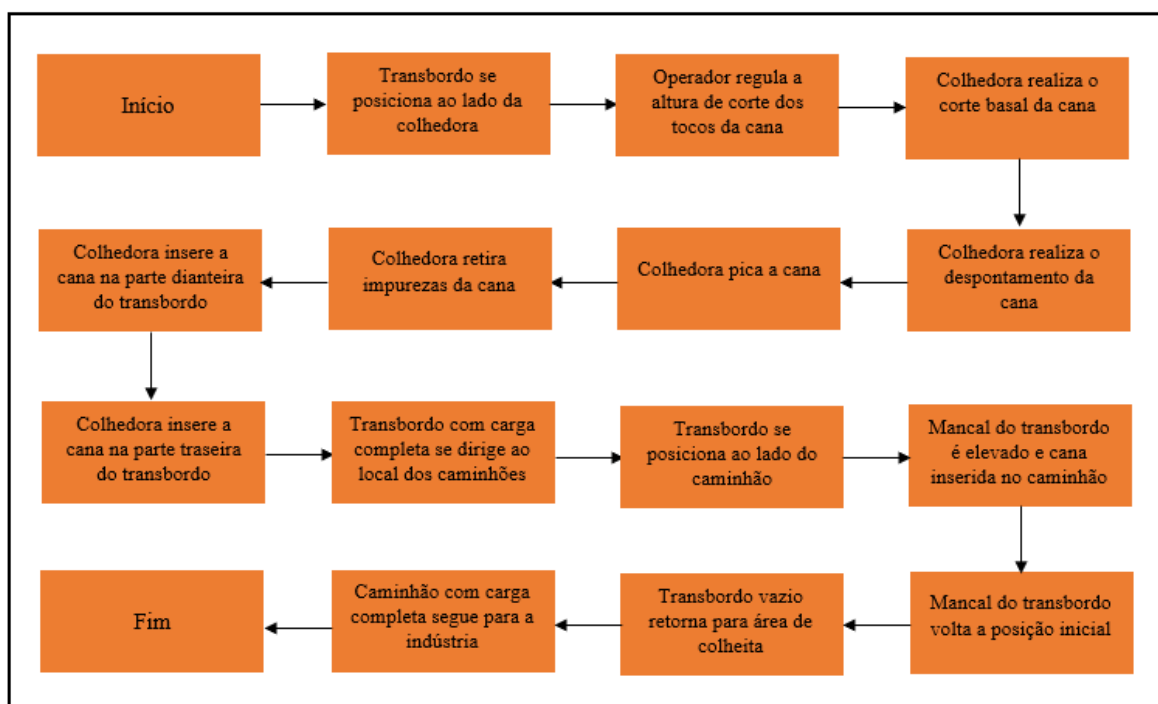


Figura 5: Fluxograma das operações logísticas de CCT da Usina
Fonte: Autores, a partir de dados da pesquisa na usina

Conforme verificado na Figura 5, a logística de CCT da usina compreende quatorze operações entre a colheita da cana no campo e seu envio para a indústria. Salienta-se que esse processo se repete ao longo dos turnos de trabalho e os caminhões após entregarem a cana na indústria retornam ao canavial, iniciando novamente o ciclo das operações.

4.2 Variáveis que influenciam a logística de CCT da usina

Juntamente ao desenvolvimento das atividades apresentadas no item anterior, cabe a empresa o conhecimento das diversas variáveis que influenciam em seus resultados, que assim, devem ser controladas para que as operações ocorram conforme o planejamento realizado.

Neste sentido, as principais variáveis destacadas pela empresa são: quantidade dos equipamentos e maquinários; capacidade de moagem da usina; localização das frentes de corte; quantidade de paradas para refeições e manutenções; quantidade de turnos de trabalho;

produtividade dos maquinários; condições das malhas viárias; consumo de combustível e capacidade de carga dos caminhões; velocidade dos veículos; condições climáticas.

Desse modo, conforme os gestores conhecem e controlam os fatores que influenciam no resultado das atividades, mais assertivas são suas tomadas de decisões, e conseqüentemente, melhor é o gerenciamento das operações logísticas de CCT realizadas na usina.

5. Considerações finais

Entender e mapear as operações logísticas de CCT de uma indústria é crucial para o gerenciamento de seus processos, pois tais atividades se responsabilizam pelo abastecimento diário das operações produtivas, influenciando assim, na eficiência industrial, na qualidade e nos custos finais de produção. Para tanto, torna-se crucial em primeiro lugar, entender quais são e como tais operações ocorrem, informações estas, vitais para a gestão da empresa.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo o estudo da logística de CCT de uma usina sucroalcooleira, visando o fornecimento de um mapeamento e entendimento integrado das operações desenvolvidas entre o campo e a indústria, além da descrição de algumas variáveis que devem ser controladas, por influenciarem os resultados das atividades.

Para alcançar tal objetivo, além de um estudo teórico, fizeram-se visitas *in loco* no setor agrícola da usina, utilizando-se de observações das atividades, registros fotográficos dos equipamentos e entrevistas informais com os funcionários do setor.

Salienta-se que os resultados alcançados tratam-se de informações novas, dado que um estudo com esta temática foi realizado pela primeira vez na empresa, o que pode ser considerado algo de importante valor, pois a descrição das atividades em conjunto com a construção do fluxograma das operações e demais informações levantadas, fornecerão um embasamento sólido para o gerenciamento integrado da logística de CCT da usina.

Como sugestão para futuros trabalhos, propõem-se a realização de um estudo sobre os custos envolvidos em tais operações, para que se mensure o seu percentual dentro da logística da empresa e dos custos finais de produção. Outro estudo sugerido, é sobre a eficiência e rendimento de todos os equipamentos e veículos utilizados nas operações de CCT da indústria.

Referências

ANDRADE, A. F. C. et al. Viabilidade do transporte de cana-de-açúcar. **Revista Ciência & Tecnologia**: FATEC-JB, Jaboticabal, v. 10, n. 1, p. 10-27, 2018. Disponível em:

<<https://citec.fatecjaboticabal.edu.br/index.php/citec/article/view/2/2>>. Acesso em: 22 jul. 2020.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. 1 ed. 24 reimpr. São Paulo: Atlas, 2011.

CARREIRA, M. L. **Desempenho operacional, econômico e energético do transporte da cana-de-açúcar**: um estudo de caso. 2010. 82 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11148/tde-24052011-095440/publico/Marcio_Luis_Carreira.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2020.

CHERUBIN, N. Como reduzir custos na logística CTT? **Revista RPA News**, Ribeirão Preto, ed. 183, 2017. Disponível em: <<http://revistarpanews.com.br/index.php/publi/item/463-agricola>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v.2, n.4, p.01-13, 2008. Disponível em: <<https://rica.unibes.com.br/rica/issue/view/17>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

FARIA, A. C. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

JUNQUEIRA, R. A. R. **Programação das frentes de colheita de cana-de-açúcar**: uma modelagem visando o equilíbrio das capacidades de colheita e transporte. 2014. 257 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3449>>. Acesso em: 15 jul. 2020.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. São Paulo: Atlas, 2003.

MEURER, A. P. S.; LOBO, D. D. S. Caracterização da Logística do Sistema Agroindustrial (SAG) da cana-de-açúcar no Centro-Oeste do Brasil. **Revista Economia & Gestão**, Belo Horizonte, v. 15, n. 39, p. 45-65, abr/jun 2015. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/P.1984-6606.2015v15n39p45>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à Logística Internacional**. São Paulo: Aduaneira, 2000.

SILVA, E. A. R. **Desenvolvimento de um modelo de simulação para auxiliar o gerenciamento de sistemas de Corte, Carregamento e Transporte de cana-de-açúcar**. 2006. 128 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/3478>>. Acesso em 22 jun. 2020.

VIANA, J. J. **Administração de Materiais**: um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2002.