

**CARACTERIZAÇÃO DA LOGÍSTICA DO SISTEMA AGROINDUSTRIAL (SAG) DA  
CANA-DE-AÇÚCAR NO CENTRO-OESTE DO BRASIL**

**CHARACTERIZATION OF LOGISTICS SYSTEM AGROINDUSTRIAL (SAG) OF  
SUGARCANE IN CENTRAL WEST OF BRAZIL**

**Angélica Patrícia Sommer Meurer**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

UNIOESTE/Toledo-PR

[angelicameurer@ibest.com.br](mailto:angelicameurer@ibest.com.br)

**Débora da Silva Lobo**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

UNIOESTE/Toledo-PR

[dslobo@uol.com.br](mailto:dslobo@uol.com.br)

**Submissão:** 19/03/2013

**Aprovação:** 17/04/2015

## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo principal caracterizar como ocorre na atualidade a logística no SAG da cana-de-açúcar no Centro-Oeste do Brasil mediante a descrição da logística empregada no transporte de insumos, cana-de-açúcar, açúcar e etanol e apresentação dos equipamentos empregados nessas logísticas e os principais agentes envolvidos nesses transportes. Esta pesquisa utilizou-se de análise bibliográfica para levantar as informações e o método empregado foi o descritivo com pesquisa qualitativa de caráter exploratório e dados secundários. Os resultados mostram que o modal rodoviário é o mais utilizado para a movimentação logística do SAG em estudo, ressaltando-se que devido à variedade de apresentação do produto é necessária a especialização dos equipamentos de transporte para estes serem capazes de armazená-los nas mais diferentes formas e densidades. Concluiu-se que o Centro-Oeste é uma região ainda carente em investimentos de infraestrutura por parte do Governo.

**Palavras-chaves:** Logística, Sistema Agroindustrial, Cana-de-Açúcar, Centro-Oeste.

## ABSTRACT

This paper was aimed at characterizing as occurs today in the logistics SAG sugarcane in Central-West Region of Brazil by describing the logistics employed in the transportation of feedstocks, sugarcane, sugar and ethanol and presentation equipment employees in these logistical and major players involved in these transports. This research used a literature review to get the information and the method used was descriptive and exploratory qualitative research and secondary data. The results show that road transport is the most used for handling logistics at the SAG study, noting that due to the variety of product presentation is required specialization of transport facilities to be able to store them in different ways and densities. It was concluded that the Central-West is a region still lacking in infrastructure investments by the Government.

**Keywords:** Logistics, Agribusiness System, Sugarcane, Central West.

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem 388 milhões de hectares de terras agricultáveis férteis e de alta produtividade, dos quais 90 milhões ainda não foram explorados. Alguns fatores como clima diversificado, chuvas regulares e quase 13% de toda a água doce disponível do planeta, fazem do país um lugar de vocação natural para a agropecuária e todos os negócios ligados à suas cadeias produtivas. O agronegócio é hoje a principal locomotiva da economia brasileira e responde por um em cada três reais gerados no país (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA, 2010).

Conforme Roessing e Lazzarotto (2004) o agronegócio brasileiro tem sido entendido, nos ambientes nacional e internacional, como um dos setores com maior impacto para o desenvolvimento do país. Isso porque é o setor da economia que, além de ter a maior capacidade de geração de empregos, também é o maior irradiador de estímulos para outras atividades.

O agronegócio brasileiro é uma atividade próspera e lucrativa que representa mais de 22% do Produto Interno Bruto (PIB), ou seja, a soma de todas as riquezas produzidas no País. O Brasil é um dos líderes mundiais na produção e exportação de vários produtos agropecuários. É o primeiro produtor e exportador de café, açúcar e suco de laranja (CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA – CEPEA, 2013).

Convém destacar aqui, o setor sucroenergético como uma parte importante do desenvolvimento nacional no agronegócio, ressaltando-se assim, que o tema desta pesquisa é de fundamental importância, pois o Brasil configura-se como o maior produtor mundial de cana-de-açúcar e açúcar, tendo produzido, na safra 2011/2012, 559 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, 36 milhões de toneladas de açúcar (maior produtor mundial) e 22 milhões de m<sup>3</sup> de etanol (segundo maior produtor mundial, perdendo para os Estados Unidos) (UNIÃO DA INDÚSTRIA DA CANA-DE-AÇÚCAR - UNICA, 2013).

No Brasil, o Estado de São Paulo é o maior produtor de cana-de-açúcar, com 55% do total nacional, seguido de Minas Gerais (9%), Goiás (8%), Paraná (7%) e Mato Grosso do Sul (6%). Na safra 2011/2012, a região Centro-Oeste foi responsável por 16% da produção nacional, ocupando a 2ª posição no ranking da produção brasileira (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB, 2012).

A região Centro-Oeste do Brasil compreende os estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Distrito Federal, onde se situa Brasília que é a capital do país. O clima é tropical semiúmido e o cerrado é a vegetação predominante. Segundo dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), sua área é de 1.604.850 Km<sup>2</sup>, ocupando aproximadamente 18,8% do Brasil, tendo a segunda maior extensão territorial entre as regiões brasileiras. A sua economia foi baseada inicialmente na exploração de garimpos de ouro e substituída posteriormente pela pecuária e agricultura. As principais indústrias são do setor alimentício e de produtos como adubos, fertilizantes e rações, além de frigoríficos e abatedouros.

Os dados levantados pela União da Indústria da Cana-de-Açúcar - UNICA (2012), bem como o mapeamento com imagens de satélite da região Centro-Sul feitas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), indicam uma expansão em torno de 3% na área de cana-de-açúcar disponível para colheita na safra 2012/2013. Este incremento de área para moagem deve ocorrer principalmente no Mato Grosso do Sul, Goiás e Minas Gerais. Considerando que dois destes estados localizam-se no Centro-Oeste, resulta daí o interesse por essa região de estudo neste trabalho.

A cana-de-açúcar tem grande importância para as usinas, assim como os meios de transportes, que deslocam a matéria-prima (cana), desde o campo até a chegada à Usina, ou seja, descrever todo o procedimento logístico envolvido nesta operação torna-se imprescindível para que não ocorra falta de abastecimento da matéria-prima para a indústria.

Os sistemas logísticos são de fundamental importância para eficiência operacional das usinas, pois atuam na integração de operações agrícolas e industriais visando estipular o melhor tempo de corte, carregamento, transporte e armazenamento da cana-de-açúcar por se tratar de um produto perecível.

À vista disso, o objetivo geral desta pesquisa é caracterizar como ocorre atualmente essa logística no SAG da cana-de-açúcar no Centro-Oeste brasileiro, de forma a permitir ao leitor a compreensão dessa atividade. A fim de atender ao objetivo proposto, descreve-se a logística empregada no transporte de insumos, cana-de-açúcar, açúcar e etanol; apresentam-se os equipamentos empregados nessas logísticas e os principais agentes envolvidos nesses transportes.

Sendo assim, a compreensão de como essa logística funciona favorece a visualização de oportunidades de melhorias para todo o SAG da cana-de-açúcar, que podem reverter-se em benefícios para a gestão desta cadeia como um todo, resultando em maiores ganhos a todos os agentes envolvidos nesta operação.

Esta pesquisa se estrutura em cinco partes. Além desta introdução, a seguir são abordados os aspectos teóricos e conceitos básicos. Na seção 3 são demonstrados os procedimentos metodológicos, bem como as fontes dos dados. A caracterização da área de estudo e uma discussão dos resultados é exposta na seção 4, enquanto que as considerações finais estão contidas na seção 5.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Esta seção fornece um embasamento teórico sobre logística e transporte, com destaque para a logística de Corte, Carregamento e Transporte (CCT) que engloba desde a colheita da cana-de-açúcar no campo até o seu transporte para a usina. Na sequência, caracteriza-se o Sistema Agroindustrial (SAG) da cana-de-açúcar que servirá de apoio para um melhor entendimento do relacionamento entre os diversos agentes do serviço de transporte nesta cadeia produtiva. Por fim, descreve-se os equipamentos de transporte utilizados nesta operação, que diferem de acordo com o produto transportado.

### **2.1 Logística e Transportes**

Um dos tópicos centrais desta pesquisa é a logística, que foi definida por diversos autores, contudo Ballou (2006) apresenta um conceito mais amplo, no qual aborda que ela engloba todas as atividades de movimentação e armazenagem que simplificam o fluxo de produtos desde o momento da aquisição da matéria-prima até o de consumo final, assim como dos fluxos de informação que dispõem os produtos em circulação, com o objetivo de providenciar níveis de serviço adequados aos clientes ao menor custo possível.

A logística, na qual o transporte é considerado um elemento chave, é vista como a última fronteira para a redução dos custos e o incremento da competitividade das empresas. Ao contrário, não se pode elaborar uma política de desenvolvimento regional e nacional sem a adequação da infraestrutura de transportes.

A maior parte dos produtos agrícolas exigem uma logística otimizada para o escoamento de suas safras, levando em consideração que o custo de transporte destes produtos é mais elevado, por causa de fatores como perecibilidade dos produtos, sazonalidade da produção, baixo valor agregado, ampla distribuição geográfica.

No Brasil, destaca-se que grande parte das mercadorias é transportada via modal rodoviário “[...] por apresentar um sistema mais estruturado que os demais modais” (DALMÁS *et al.*, 2009, p.160). Estimativas de Castro (2001) apontam que a participação deste modal é de quase 70% em volume, no comércio inter-regional.

Nas duas últimas décadas, o setor agroindustrial canavieiro iniciou um processo de adequação ao cenário da economia nacional por meio de inovações a fim de integrar as áreas agrícola e industrial. Por conseguinte, o empresário deve atentar para uma série de procedimentos, pois a logística de uma empresa do setor sucroalcooleiro deve basear-se em sistemas integrados devido à necessidade de coordenação de todas as atividades que envolvem essa cadeia produtiva. O aumento da competitividade no setor traz a necessidade de implantar técnicas, equipamentos e recursos para beneficiar o planejamento e o controle do processo produtivo.

O transporte do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar, composto por quatro produtos em especial (insumos, cana-de-açúcar, açúcar e etanol), geralmente é efetuado por diferentes modais, podendo ou não ser o mesmo para cada tipo de produto transportado, porém, os equipamentos de transporte com certeza são diferentes. Isso acontece devido à especialização que o equipamento de transporte deve ter para ser capaz de armazenar os produtos nas mais diferentes formas e densidades.

Especificamente no SAG da cana-de-açúcar, de acordo com Caixeta-Filho e Gameiro (2001, p. 155), “o custo do corte, carregamento e transporte representam 30% do custo de produção, e analisando somente o transporte, o percentual é 12% desse total”.

## 2.2 A Logística de Corte, Carregamento e Transporte (CCT)

A logística compreendida entre a lavoura e a usina é denominada de Corte, Carregamento e Transporte (CCT), sendo um processo que se inicia na colheita da cana-de-açúcar no campo até o seu transporte para a usina, suprimindo adequadamente a demanda da indústria. Verifica-se que o grande desafio do processo da logística de CCT é manter a indústria em constante operação, ou seja, em uma condição onde se trabalha com baixíssima ociosidade, o estoque é praticamente zero e cada operação depende totalmente da realização da atividade anterior e da posterior. Toda essa complexidade e a grande quantidade de variáveis demandam um planejamento rigoroso, além de uma estrutura de manutenção e suporte, com monitoramento constante, para se garantir a harmonia do sistema e a entrega de cana, sem interrupções, na indústria. Atualmente, têm-se algumas ferramentas que visam facilitar as operações e suprir de informações uma central de controle desta logística. Existem inúmeros programas de computador que simulam o andamento das atividades e auxiliam na programação do encaminhamento da safra.

O planejamento das operações de CCT no SAG da cana-de-açúcar deve considerar as origens da matéria-prima (frentes de corte e carregamento – através de carregadoras, colhedoras, tratores-reboque), além dos diferentes procedimentos de colheita (manual ou mecanizada) e os diversos tipos de equipamentos. Deste modo, o volume ideal de cana a ser transportado do campo para a usina pode mudar de acordo com variações do ambiente, como clima, localização das

frentes de corte, tipo de estrada e especificações da frota. Por outro lado, a ociosidade de caminhões no pátio também é motivo de grande preocupação devido ao alto custo de investimentos, mão-de-obra e combustível, além da falta que estes veículos fazem no campo, pois se não houver caminhões disponíveis para receber a cana colhida, não haverá trabalho para operários e máquinas. Outro fator significativo é que a cana - inteira ou picada - principalmente se for queimada, pode se deteriorar caso permaneça por muito tempo em estoque ou em fila no pátio de descarga.

A logística nos últimos anos tem enfrentado mudanças significativas, visto que muitas empresas se reestruturaram para conduzir de forma mais eficiente suas operações logísticas, e uma das alternativas encontradas foi a terceirização. Neste contexto diversas indústrias optaram por terceirizar suas atividades logísticas, entregando aos operadores logísticos desde as atividades operacionais até as mais estratégicas e de gestão.

Em seguida, caracteriza-se o SAG da cana-de-açúcar com o objetivo de proporcionar uma maior compreensão da relação entre os diversos agentes do serviço de transporte neste sistema.

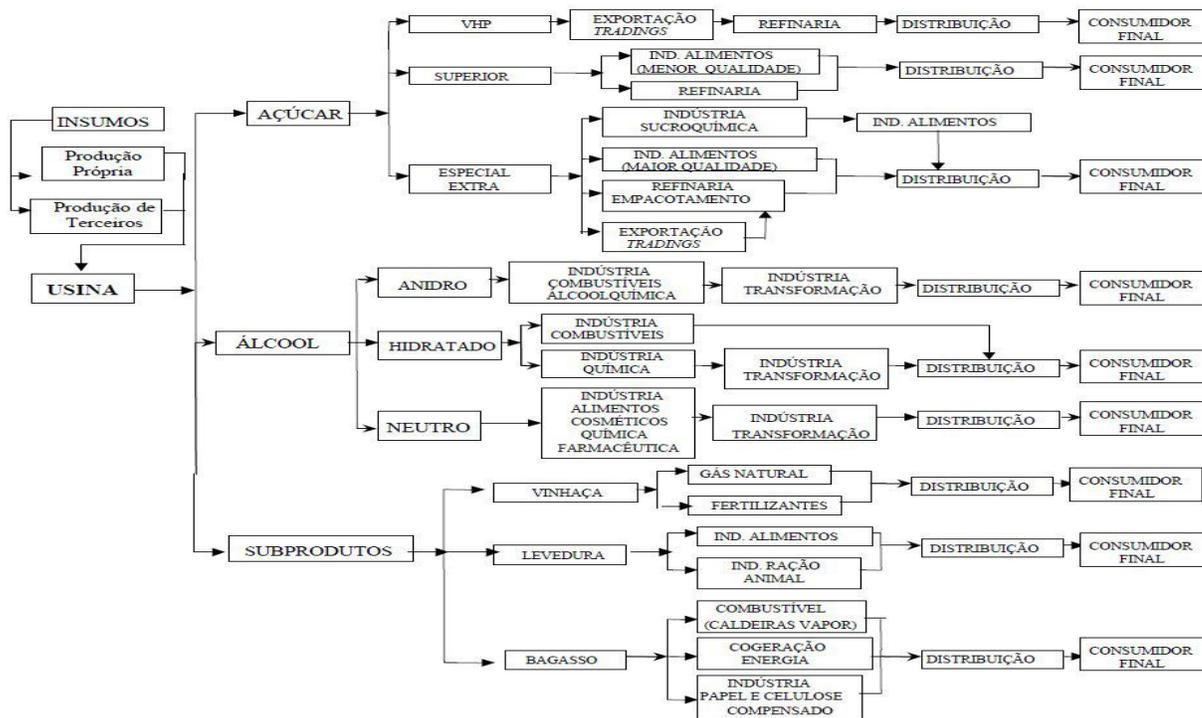
### 2.3 A Caracterização do SAG da Cana-de-Açúcar

O enfoque do *Commodity System Approach* (CSA), desenvolvido na Universidade de *Harvard*, tem a obra de Davis e Goldberg (1957) como principal referência histórica. Segundo esses dois autores, *agribusiness* é o conjunto das operações que englobam a produção e distribuição de insumos para a produção, bem como ainda, as atividades de armazenamento, processamento e distribuição de produtos e subprodutos agrícolas.

No Brasil, uma das abordagens que vem obtendo êxito no âmbito dos estudos do agronegócio tem sido o Sistema Agroindustrial (SAG). O conceito de SAG vem sendo analisada pelos pesquisadores do Programa de Estudos dos Negócios do Sistema Agroalimentar da Universidade de São Paulo (PENSA/USP).

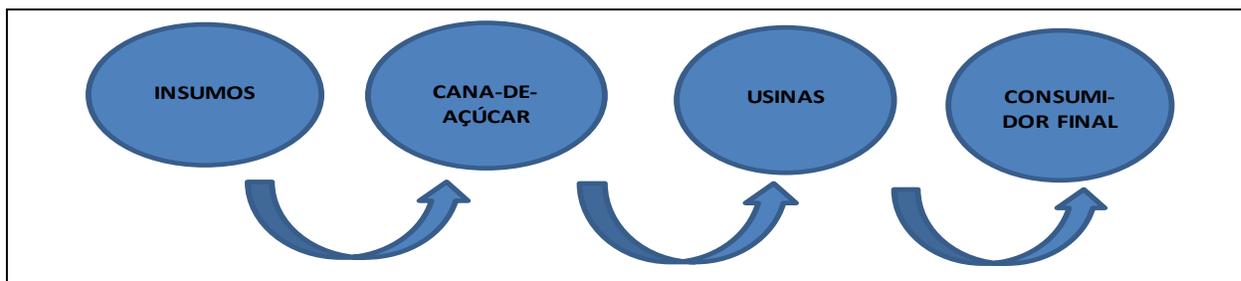
Zylbersztajn (2000, p.13), coordenador do PENSA, define SAG como “[...] um conjunto de relações contratuais entre empresas e agentes especializados, cujo objetivo final é disputar o consumidor de determinado produto”. Assim, esta abordagem é adequada ao conceito de cadeia produtiva, embora o ponto principal do SAG seja os sistemas produtivos de alimentos.

O SAG da cana-de-açúcar é complexo, pois representa um conjunto de atividades que vão desde a produção da cana-de-açúcar, até a distribuição do açúcar e do álcool no mercado para consumidor final, passando por todos os elos de processamento. A Figura 1 demonstra as inter-relações existentes entre os diversos agentes econômicos no SAG da cana-de-açúcar e por intermédio destas inter-relações, evidencia-se que a finalidade principal do sistema é o atendimento das necessidades do consumidor final. Pode-se perceber que a maior parte das ligações entre os elos constitui-se em fragmentos da cadeia onde a logística é empregada para fornecer os produtos que serão utilizados nos elos seguintes.



**Figura 1** - Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar  
Fonte: Waack e Neves (1998)

O SAG da cana-de-açúcar é um dos mais antigos, está ligado aos principais eventos históricos, e é de enorme importância ao Brasil. Este é composto por quatro elos que interagem entre si, conforme representado na Figura 2, sendo eles: as indústrias de insumos, a produção da cana-de-açúcar, as usinas e o consumidor final.



**Figura 2** – Elos que compõem o SAG da Cana-de-Açúcar  
Fonte: Elaboração própria

No elo Indústria de Insumos são englobadas as empresas que fabricam produtos utilizados para o melhoramento do solo e da planta e no maquinário utilizado para a preparação do solo para o desenvolvimento da cana. O segundo é a produção de cana-de-açúcar, que diz respeito aos diversos procedimentos no que tange desde a preparação do solo para o recebimento da cultura até a colheita da planta. Por sua vez, o terceiro elo, as usinas, é o responsável pela transformação da matéria prima em produto final para ser consumido, como o açúcar e o etanol. Finalmente, o

consumidor final é o último elo do SAG, podendo ser este interno ou externo, atacadista ou varejista, pessoa física ou jurídica.

O ciclo da cana-de-açúcar foi a primeira atividade econômica organizada no Brasil, devido principalmente as condições edafoclimáticas favoráveis ao cultivo deste produto agrícola, e mais inúmeras medidas governamentais de incentivo para a expansão desta cultura, tornando o açúcar o principal produto de exportação.

O progresso maior da agroindústria canavieira no Brasil, só ocorreu a partir da segunda fase do Programa Nacional do Alcool (PROÁLCOOL), que se iniciou após o início do segundo choque do petróleo, em 1979. Este fator, aliado à alta das taxas de juros internacionais, levou o governo brasileiro a implementar o uso de álcool hidratado como combustível único, encorajando a instalação de destilarias autônomas, tanto em regiões tradicionais – estados do Sudeste e Nordeste do País – como em novas regiões produtoras, como o Paraná, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (SHIKIDA, 1998).

A expansão atual da cana rumo ao centro do país concentra-se nos estados que compõem o bioma Cerrado, sobretudo os estados do Centro-Oeste, que já tinham sido alvo da conversão agropecuária das áreas desmatadas, atendendo as políticas públicas federais e estaduais com o objetivo de integrá-las ao sistema produtivo voltado para a produção de *commodities*, com base no modelo intervencionista do Estado [...] (CASTRO *et al.*, 2010 p.177).

A colheita pode ser manual ou mecânica, dependendo da quantidade a ser moída diariamente. Esta deve ser feita quando a cana estiver madura (período da seca), quando o teor de açúcar será maior. Após o corte esta matéria-prima pode ser armazenada na sombra, por até três dias, no entanto, uma vez picada precisa ser processada imediatamente. O período da colheita da cana-de-açúcar inicia-se em maio e em algumas unidades sucroalcooleiras em abril, estendendo-se até novembro, época em que a planta atinge o ponto de maturação (DINARD; SALAN, 2004).

## 2.4 Caracterização da Logística no SAG da Cana-de-Açúcar

A fim de seguir na caracterização do SAG da cana-de-açúcar, faz-se necessário ainda descrever a logística dentro deste complexo sistema. Considera-se que o trajeto da cana é somente da unidade agrícola para a unidade de processamento, a usina. As distâncias percorridas geralmente são curtas, com a utilização de estradas de terra, quando as plantações são localizadas próximas às usinas. Para distâncias mais longas, que geralmente não ultrapassam 30 km, pode haver necessidade de utilização de alguma rodovia pavimentada.

O transporte da cana é essencialmente rodoviário, realizado a granel por caminhões abertos do tipo “Romeu e Julieta” (caminhão plataforma acoplado a um reboque – julieta), treminhão (caminhão plataforma com 360 h.p., traçado – 6x4, acoplado a duas julietas simples ou dois eixos, capacidade de 35 toneladas) ou rodotrem (é formado por um cavalo mecânico de 360 h.p., um semirreboque e um reboque – julieta – com capacidade para transportar 50 toneladas de cana-de-açúcar) (CAIXETA-FILHO; GAMEIRO, 2001, p.154).

Não há estocagem de cana, para evitar perdas por inversão de sacarose, principalmente em épocas mais quentes do ano. Em algumas usinas, ocasionalmente a cana pode ficar estocada por até um dia para ser processada no domingo, dia em que o corte da lavoura não se realiza.

Como houve a liberação dos preços e a abertura do mercado, as relações com os clientes são regidas por contratos, sem a tutela do Estado para regular a produção. Portanto, a entrega de cana por parte dos fornecedores está concentrada nos meses de julho a setembro.

A cana-de-açúcar moída pela usina pode ser oriunda de terras da própria usina, ou arrendadas e/ou de terceiros. Nos dois primeiros casos, a usina se responsabiliza pelas atividades de plantio e colheita, sendo que no caso de terras de terceiros, essa obrigação varia de acordo com o estabelecido pelas partes.

Tem-se conhecimento que a usina possui uma demanda contínua por cana-de-açúcar, já que funcionam 24 horas por dia no período de safra. Entretanto, a oferta de cana não é contínua, visto que alguns fatores podem influenciar na colheita, tais como: chuvas, turnos de trabalho e até mesmo o período noturno. Faz-se então necessário o acúmulo de cana-de-açúcar para o atendimento total da demanda, uma vez que paralisar a unidade industrial por falta de matéria prima resulta em enormes gastos improdutivos. Contudo, este estoque precisa ser o menor possível, uma vez que a cana-de-açúcar perde qualidade conforme fica mais tempo sem ser utilizada depois de colhida, sendo que o limite desta exposição fora do campo é de 24 horas (CAIXETA-FILHO; GAMEIRO, 2001).

Após o caminhão ter passado pela balança e pela sonda que retira uma amostra de matéria-prima para fins de determinação da qualidade, este pode se dirigir para duas áreas da usina: pátio de estoque ou descarregamento direto na mesa de recepção. A determinação de onde ocorrerá o descarregamento é função da operacionalização da usina e do sistema de corte manual ou mecanizado (MARQUES *et al.*, 2006).

A logística de CCT aplica-se neste caso, ao administrar da maneira mais eficiente os recursos existentes para que a cana-de-açúcar seja entregue na agroindústria de forma distribuída ao longo de todo o dia, de maneira a evitar estoques. Neste sentido, existem atualmente no mercado diversos *softwares* que indicam a melhor decisão a ser tomada nos mais variados cenários. Alguns programas de computador simulam constantemente o andamento das atividades, até utilizam aparelhos *GPS* para visualizar *online* numa tela, cada veículo envolvido nessa complexa logística.

Recentemente, diversas usinas no intuito de reduzir os custos dessas operações e poderem centrar-se na produção de açúcar e de etanol, passaram a terceirizar o serviço. Conforme Moura *et al.* (2003), as principais razões para terceirização da logística em uma firma, são (p. 305): “maior dedicação ao próprio negócio – core business; reduzir e melhorar o controle dos custos logísticos; reduzir problemas trabalhistas; absorver expertise e know-how; evitar investimentos e substituir custos fixos por variáveis; otimizar a logística como forma de diferencial competitivo.”

Os operadores logísticos é que realizam esses serviços terceirizados e assumem a operação que vai desde a colheita até a esteira da moenda, num regime de 24 horas por dia, sete dias da semana durante a safra, utilizando máquinas colhedoras computadorizadas. A mão-de-obra que antes utilizavam o facão para cortar a cana, agora recebe treinamento dessas empresas de logística e tornam-se operadores de colhedoras, motoristas de caminhão, tratoristas e fiscais, entre outras atividades.

Ao término do período de safra, os canaviais são renovados, os equipamentos passam por revisões e consertos; e tudo é preparado para um novo ciclo da cana-de-açúcar.

A maioria das usinas brasileiras possuem armazéns de açúcar e de etanol para a armazenagem destes produtos por longos períodos de tempo a fim de regular e organizar o planejamento de transporte e logística das distribuidoras.

No Brasil, existem empresas de distribuição e exportação especializadas em transportar o açúcar e o etanol para o consumidor final. Para o mercado interno, esses produtos são transportados em sua grande maioria por rodovias, ou seja, direto da indústria para as bombas de refinarias e postos combustíveis ou supermercados.

No que diz respeito ao transporte de açúcar direcionado ao mercado externo, este engloba grande parte da produção brasileira, e apresenta uma logística bem definida, tendo em vista que todo o produto deve obrigatoriamente escoar pelos portos. Parte das empresas que precisam movimentar o açúcar até o porto possuem espaços reservados nos terminais portuários e outra categoria de agentes que realiza exportação de açúcar envia o produto ao porto de acordo com a disponibilidade de navios para serem carregados. O planejamento de chegada destes navios é feito com bastante antecedência, permitindo boa organização da chegada do produto aos terminais.

A movimentação do açúcar reservado ao consumo interno tem como agentes demandantes as próprias usinas ou os consumidores que adquirem este açúcar, variando de acordo com a negociação realizada. E os ofertantes neste caso são os autônomos, transportadoras mistas e frotistas.

A logística para o açúcar utiliza-se dos modais rodoviários e ferroviários, para as exportações a granel, e do transporte multimodal em contêineres, para as exportações em sacaria. No entanto, percebe-se que o deslocamento do açúcar vendido para o mercado interno é essencialmente via modal rodoviário.

O transporte rodoviário de etanol destinado ao mercado interno tem como demandante as próprias usinas, independentes ou associadas a um agente de comercialização, ou as distribuidoras que compram o produto. E os ofertantes deste tipo de serviço em sua maioria são as próprias distribuidoras, pois possuem frota própria de caminhões.

E com relação ao transporte de etanol para o mercado interno transportado pelo modal ferroviário acontece essencialmente nos fluxos entre bases e também em alguns fluxos primários, com destaque para aqueles em que a usina processadora possui terminal de transbordo dentro de sua própria instalação. Neste caso, os agentes demandantes por este tipo de serviço são as próprias usinas, os agentes de comercialização ou ainda as distribuidoras. Os ofertantes deste serviço de transporte são as concessionárias ferroviárias, as mesmas que fazem a movimentação do açúcar.

Inversamente ao que ocorre no mercado interno, no caso do etanol a ser exportado a responsabilidade pelo transporte é totalmente da usina que transacionou o produto ou da *trading* que o comprou, e os ofertantes deste serviço são as transportadoras que tem equipamentos apropriados para transportar grânéis líquidos até o porto para o modal hidroviário levar até o destino final no exterior.

#### **2.4.1 Comparação entre os diferentes modais de transporte**

Posteriormente a uma breve descrição do funcionamento de cada modal de transporte para os diferentes produtos estudados, esta subseção tem por objetivo confrontá-los em algumas características, destacando os pontos positivos e negativos de cada modal.

O Quadro 1 visa comparar os diversos modais de transporte em relação a alguns parâmetros como flexibilidade, distância apropriada, custo fixo e variável, além da carga a ser transportada.

**Quadro 1 – Comparação entre os Modais de Transporte**

MODAL	TIPO DE CARGA A SER TRANSPORTADA	FLEXIBILIDADE	DISTÂNCIA APROPRIADA	CUSTO FIXO	CUSTO VARIÁVEL
Rodoviário	Cana-de-açúcar, Açúcar e Etanol	Grande	Curta	Baixo	Alto
Ferrovário	Açúcar e Etanol	Média	Longa	Alto	Baixo
Hidroviário	Cana-de-açúcar, Açúcar e Etanol	Pequena	Longa	Alto	Baixo
Dutoviário	Etanol	Pequena	Longa	Alto	Baixo

Fonte: NUNES, 2010.

O modal rodoviário é aquele que tem maior flexibilidade porque coleta o produto no ponto de origem e o entrega no ponto de destino. Pelo fato de apresentar uma infraestrutura fixa instalada, os modais ferro, hidro e dutoviário indicam altos custos fixos e baixos custos variáveis, inverso do modal rodoviário.

Entretanto, devido à estrutura que deve ser construída, os modais férreo, hidro e dutoviário são mais apropriados para percorrerem longas distâncias, porque os custos fixos são diluídos na medida em que se aumenta a distância percorrida.

Uma cadeia logística não eficiente penaliza a atividade econômica de todo um país, pois os maiores custos com transporte são repassados para os demais setores. Desse modo, o setor de transportes destaca-se pelo papel estratégico que representa para o desempenho produtivo de um país (MARTINS *et al.*, 2005).

As usinas de etanol e açúcar procuram adequar-se ao cenário atual da economia brasileira através da busca por uma melhor forma de integrar as áreas agrícolas e industriais. Dentre essas diversas possibilidades, essa integração também se relaciona ao sincronismo do transporte da cana e a chegada dessa matéria-prima até a usina. Neste intuito, será descrito a seguir os agentes demandantes e ofertantes para cada tipo de transporte dentro do SAG da cana-de-açúcar, bem como os equipamentos necessários para tal.

#### **2.4.2 A Caracterização dos Agentes do Serviço de Transporte**

Os agentes que demandam o serviço de transporte da matéria-prima cana-de-açúcar variam entre a usina e os fornecedores de cana, dependendo do contrato de fornecimento desta. Já para o transporte de produtos acabados, que são o açúcar e o etanol, o agente demandante do serviço de transporte pode ser a usina (independente ou associada a algum agente de comercialização) ou o comprador do produto – no caso de tradings para os produtos exportados, indústrias para o açúcar destinado ao mercado interno e às distribuidoras no caso do etanol que abastece o mercado nacional (NUNES, 2010).

A demanda pelo serviço de transporte de insumos é responsabilidade da empresa ofertante do produto (fábrica dos insumos), e não das usinas que os compram, e no que diz respeito aos ofertantes por este tipo de transporte, são caracterizados pelas empresas transportadoras, frotistas ou não.

Os agentes que ofertam o serviço de transporte rodoviário podem ser classificados em quatro categorias: autônomos, empresas captadoras, empresas frotistas e empresas mistas.

As pessoas físicas proprietárias de um veículo de transporte que prestam o serviço logístico de transporte rodoviário são denominadas de autônomos (CIBULSKA *et al.*, 2012). E inversamente, aquelas que não possuem equipamentos de transporte próprio, mas são ofertantes do serviço de transporte para as empresas demandantes são conhecidas por captadoras. As empresas frotistas são aquelas que têm seus próprios veículos de transporte para prestarem o serviço logístico. Por fim, as empresas que têm frota própria, mas também captam autônomos no mercado são as mistas.

No transporte ferroviário, os ofertantes do serviço deste transporte são as concessionárias que administram a linha ferroviária enquanto que os demandantes são os agentes de comercialização ou as usinas processadoras. E no modal hidroviário, os ofertantes são as empresas que prestam serviços desta espécie e as usinas e os agentes de comercialização são conhecidos por demandantes.

Com relação às operações de carga e descarga nos portos ou agroindústrias, quando estão sob a responsabilidade de um grande demandante, o ofertante pode ser beneficiado por um mecanismo que remunera a estadia, recebendo o complemento do frete (SOARES; CAIXETA FILHO, 1997). No entanto, o transportador autônomo ou empresa de pequeno porte envolvido com a operação de carga na unidade agrícola, normalmente recebe apenas refeições, caso tenha que ficar aguardando o carregamento por um período anormal, não havendo o complemento de frete.

### 2.4.3 A Caracterização dos Equipamentos de Transporte

Segundo Fernandes (1984), teoricamente, qualquer coisa que se mova pode transportar cana, tais como: o lombo de animais; carroças, carros de boi, cabos aéreos, chatas barcaças, lanchões, tratores, caminhões, cavalos mecânicos e outros.

Estima-se, de acordo com Ripoli e Ripoli (2008), que mais de 95% da matéria-prima (cana-de-açúcar) transportada no Brasil é efetuada através de malha rodoviária, através das vias de acesso da própria unidade produtora e vias municipais, estaduais ou federais. Na região Centro-Oeste, os tratores, caminhões e cavalos mecânicos são os equipamentos mais utilizados.

O trator com carretas de até 10 toneladas é usado para curtas distâncias de no máximo 5 km e quando as condições do terreno assim permitirem, pois segundo o mesmo autor, dependendo do tipo do terreno (ondulado) é conveniente utilizar freios hidráulicos nas carretas também, afins de não comprometer a dirigibilidade do trator (MARQUES *et al.*, 2006).

Ainda de acordo com as mesmas autoras, para distâncias maiores que 30 km, são recomendados o uso do cavalo mecânico que transporta carretas com até 40 toneladas. A manobra e o carregamento da cana são feitos com o auxílio de tratores de grande porte que conduzem a carreta carregada até um pátio e retorna ao carregamento com a carreta vazia. Por sua vez, o cavalo mecânico que veio da indústria, larga a carreta vazia no pátio e atrela-se a um cheio, retornando para a indústria.

Estes equipamentos operam em condições extremamente severas, pois em média um caminhão percorre até 100.000 quilômetros por ano, trabalhando em revezamento de turnos, 24 horas por dia, durante o período de safra aproximado de 200 dias por ano. Independentemente do procedimento logístico adotado, é comum haver entaves durante o processo de carga e descarga,

o que leva o caminhão a ter que esperar algum tempo nas unidades agrícolas, nos portos ou na própria agroindústria.

O tipo mais tradicional de caminhão é o de carroceria de fueiros de ferro ou de madeira, cuja transmissão simples ou dupla oferece vantagens no aumento da capacidade de carga líquida de oito para dezessete toneladas por viagem.

Os equipamentos que transportam etanol são denominados de veículos-tanques, de movimentação de graneis líquidos, sendo que alguns tipos deste veículo trabalham com compartimentos no tanque, possibilitando o transporte de diversos líquidos em um mesmo equipamento, tais como gasolina, óleo diesel, metanol, dentre outros.

Com relação aos equipamentos de transporte ferroviário, estes são divididos em duas grandes categorias: locomotivas e vagões. Esses equipamentos podem ser das concessionárias ferroviárias ou dos embarcadores. Cabe ressaltar aqui, que este tipo de transporte aplica-se apenas ao açúcar a granel.

Semelhante à ferrovia, no transporte hidroviário, as barcaças são os vagões, onde a carga é carregada, e os empurradores conduzem às locomotivas, que empurram as barcaças.

O modal dutoviário favorece apenas o transporte do etanol no SAG da cana-de-açúcar, devido a seu formato líquido. Este modal tem alguns atributos, como as tubulações, chamadas de oleodutos, através dos quais o produto é bombeado a partir de uma origem para chegar a um destino. Essas tubulações são dispostas necessariamente em uma única rota, não apresentando flexibilidade na alteração entre origens e destinos. Para que esses dutos funcionem, precisam movimentar um volume expressivo e constante de carga, e a construção destes representam um alto investimento, por isso, é necessário precisar o volume a ser transportado, para não inviabilizar a operação entre as suas pontas.

Portanto a escolha do modal de transporte mais adequado deve-se aos diversos fatores compreendidos entre o campo de produção até a unidade processadora, tais como, dificuldades para trafegar, quantidade de cana a ser processada diariamente, além dos custos operacionais de cada tipo de transporte.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O trabalho baseou-se numa análise bibliográfica para levantar as informações, assim, segundo Cervo e Bervian (1987) este tipo de pesquisa busca conhecer e explorar as contribuições culturais ou científicas do passado referente a um tema, além de dar segurança e firmeza à estruturação do trabalho científico.

O método empregado neste estudo foi o descritivo com pesquisa qualitativa de caráter exploratório, que segundo Lakatos e Marconi (1991), é uma averiguação na qual se faz uma leitura em busca das informações necessárias, mas já se adquirindo um conhecimento acerca do tema abordado.

Para Gil (1995), a pesquisa exploratória tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias com vistas à formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

As informações apresentadas e a coleta dos dados foram obtidas através de fontes secundárias. De acordo com Lakatos e Marconi (1999) as fontes primárias são documentos, arquivos que podem ser utilizados como instrumento de análise para o levantamento de dados

relevantes à pesquisa em questão. As fontes secundárias são as informações obtidas através de revistas, jornais, obras literárias.

Além do levantamento bibliográfico, com o intuito de permear pelas teorias e diversas abordagens em livros, artigos científicos publicados em congressos, revistas, periódicos, teses, dissertações e sites da internet, também foi realizada pesquisa documental com informações diretas fornecidas por órgãos governamentais, tais como dados da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), da Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários (ANTF), da Confederação Nacional dos Transportes (CNT), da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Assim, os dados secundários puderam ser levantados.

#### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Esta seção apresenta a quantidade produzida de cana-de-açúcar no Brasil, analisando mais especificamente a produção do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás no intuito de mostrar o cenário atual desta *commodity*. Da mesma forma, descreve os principais corredores de movimentação de açúcar e etanol utilizados pelos diferentes modais de transporte na região centro-oeste com o objetivo de demonstrar o escoamento destes produtos.

##### **4.1 A Logística no Centro-Oeste do Brasil**

A produção de grãos brasileira nas últimas décadas tem-se deslocado para áreas cada vez mais distantes dos grandes centros urbanos do Sul e Sudeste do país. A viabilidade técnica da produção comercial nos cerrados e a abertura de novas estradas vêm modificando expressivamente a paisagem da região Centro-Oeste. Fator semelhante vem ocorrendo com a cana-de-açúcar.

Nesse contexto, a tabela 1 demonstra a quantidade produzida de cana-de-açúcar no Brasil (por estados e regiões) nas safras de 1980/1981 e 2011/2012. Pode-se observar com relação ao Centro-Oeste que os estados do Mato Grosso e Goiás apresentavam quantidades inexpressivas de cana produzida no início da década de 1980, e o Mato Grosso do Sul tinha produção nula nesse mesmo período. Entretanto, na safra 2011/2012 atenta-se para o fato de que essa mesma região é responsável agora por 16% da produção nacional, perdendo apenas para a região Sudeste.

**Tabela 1 – Produção de cana-de-açúcar por estado e região – período de 1980/1981 e 2011/2012**

REGIÃO/UF	1980/1981	2011/2012
<b>NORTE</b>		
Acre	0	53
Amazonas	0	287
Pará	136	666
Rondônia	0	157
Tocantins	0	1.366
<b>TOTAL DA REGIÃO</b>	<b>136</b>	<b>2.529</b>
<b>NORDESTE</b>		
Alagoas	17.668	27.705
Bahia	559	2.557
Ceará	425	120
Maranhão	189	2.266
Paraíba	1.682	6.723
Pernambuco	17.197	17.642
Piauí	40	992
Rio Grande do Norte	1.199	2.973
Sergipe	1.153	2.548
<b>TOTAL DA REGIÃO</b>	<b>40.112</b>	<b>63.526</b>
<b>CENTRO-OESTE</b>		
Mato Grosso	303	13.154
Mato Grosso do Sul	0	33.860
Goiás	311	45.220
<b>TOTAL DA REGIÃO</b>	<b>614</b>	<b>92.234</b>
<b>SUDESTE</b>		
Espírito Santo	687	4.180
Minas Gerais	5.934	49.741
Rio de Janeiro	6.439	2.174
São Paulo	65.967	304.230
<b>TOTAL DA REGIÃO</b>	<b>79.027</b>	<b>360.325</b>
<b>SUL</b>		
Paraná	3.269	40.506
Santa Catarina	393	0
Rio Grande do Sul	129	95
<b>TOTAL DA REGIÃO</b>	<b>3.791</b>	<b>40.601</b>
<b>BRASIL</b>	<b>123.680</b>	<b>559.215</b>

Fonte: UNICA, 2013.

Unidade: Mil toneladas

Nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, os espaços e distâncias são enormes, e em virtude disso, as usinas presentes nessas regiões, se instalaram de forma esparsa, com grandes distâncias, uma da outra. Observa-se recentemente que várias usinas ao invés de investir na sua própria lavoura, e plantar sua cana, fizeram contratos de exclusividade com agricultores da região.

Os transportes têm a função econômica de promover a integração entre sociedades que produzem bens diferentes entre si. No Brasil, produzem riquezas e ganhos porque suscitam o crescimento econômico e social do país. Entretanto, existem discrepâncias em vários estados que ganham destaque quando observadas sob a ótica da infraestrutura.

A região Centro-Oeste, apesar de apresentar grande potencial de desenvolvimento, é uma região carente em infraestrutura, devido ao extenso volume de rodovias não pavimentadas, hidrovias não utilizadas, ferrovias mal conservadas e com projetos que não saem do papel, aeroportos que necessitam de urgente expansão para atender à demanda. Há diversos estudos da CNT indicando que são imprescindíveis investimentos em transportes nesta região brasileira.

No modal rodoviário, a região apresenta uma extensão de rodovias pavimentadas de aproximadamente 24 mil km e no transporte ferroviário tem-se uma malha superior a dois mil km de extensão, localizando-se grande parte no estado de Mato Grosso do Sul (ANTT, 2012).

Segundo dados que constam nos relatórios da CNT (2012a) outro aspecto importante a ser observado é a distribuição da malha rodoviária federal pavimentada que na região Centro-Oeste em 2004 possuía um total 9.549 km e representava 16,5% do todo. Mas em 2012, esses números tinham aumentado para 11.100 km e atingido 17,3% do total brasileiro, apresentando um crescimento de 16,2% neste período. Cabe destacar, entretanto, que este aumento ocorreu na verdade, em razão da mudança de jurisdição de alguns trechos estaduais para à administração federal.

Com base em relatórios da Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários – ANTF (2012), foram descritos os principais corredores de movimentação de açúcar e etanol pelo modal ferroviário do Centro-Oeste, são eles: o Corredor Vitória - liga os municípios de Anápolis (GO) e Brasília (DF) aos portos de Tubarão, Praia Mole e Vitória, todos no Espírito Santo; o Corredor Centro-Oeste a São Paulo - inicia-se em Anápolis (GO) e Brasília (DF), percorrendo os Estados de Goiás, Minas Gerais e São Paulo, com destino ao Porto de Santos (SP); o Corredor Santos (bitola larga) - interliga o município do Alto Araguaia (MT) ao Porto de Santos (SP); o Corredor Corumbá - Santos (bitola estreita) - conecta o município de Corumbá (MS) ao Porto de Santos (SP).

Nos dias atuais, utilizar modais de transporte mais eficientes neste pedaço do Brasil ainda está distante, tendo em vista que apenas pequena parte da produção de Mato Grosso, por exemplo, sai pelas hidrovias Paraná-Tietê, Rio Madeira e Araguaia; enquanto que pelas ferrovias, uma parcela da produção do sul do estado escoia pelos trilhos da Ferronorte. A Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO) entre Goiás, Mato Grosso e Rondônia, tem previsão para início das obras em 2013, com atraso de três anos a mais do que foi projetado e terá 1.683 quilômetros de extensão, sairá de Campinorte (GO), cortará todo o Mato Grosso até chegar a Vilhena (RO), passando por 20 municípios brasileiros (VIEIRA, 2012).

Dados os inúmeros gargalos logísticos da região Centro-Oeste, recentemente, a Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso (FAMATO), em conjunto com a Federação das Indústrias no Estado de Mato Grosso (FIEMT), Associação dos Produtores de Soja e Milho de Mato Grosso (APROSOJA) e a Associação Mato-grossense dos Produtores de Algodão (AMPA) lançou o projeto Centro-Oeste Competitivo, que terá por objetivo desenhar um planejamento estratégico da infraestrutura de transporte e logística de cargas nestes estados. Os gastos com este estudo será custeado pelos setores da indústria e da agropecuária (PERES, 2012).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve por objetivo principal caracterizar como ocorre na atualidade a logística no SAG da cana-de-açúcar no Centro-Oeste brasileiro mediante a descrição da logística empregada no transporte de insumos, cana-de-açúcar, açúcar e etanol e apresentação dos equipamentos empregados nessas logísticas e os principais agentes envolvidos nesses transportes.

A globalização da economia é conduzida por inúmeras transformações de grande impacto e a importância da infraestrutura logística para as economias nacionais e para as empresas tem aumentado fortemente nos últimos anos. O setor de transportes representa, no contexto da globalização, um fator determinante no crescimento econômico dos países. O investimento em transportes é estratégico para uma política de desenvolvimento econômico, pois se os sistemas de infraestrutura não funcionam adequadamente, isso se reverte nas diversas atividades econômicas como o aumento dos custos. Como consequência tem-se a perda de competitividade dos produtos de exportação no mercado internacional, e preços mais altos no mercado doméstico.

Destarte, alcançar a competitividade logística dentro do SAG da cana-de-açúcar tem sido um tema cada vez mais estudado por causa da sua importância econômica, social e ambiental, conforme foi possível observar no decorrer desta pesquisa.

A matriz de transporte brasileira é prioritariamente rodoviária, atingindo 61,1% do total (CNT, 2012b). Isto é reflexo de diversos problemas estruturais, tais como, as questões de prioridade de investimentos do governo, regulação, fiscalização e custo de capital, que levaram o país a uma dependência exagerada do modal rodoviário e, como consequência, a baixos índices de produtividade, elevado nível de insegurança nas estradas, baixa eficiência energética e altos níveis de poluição ambiental. A vantagem principal das rodovias em relação aos outros meios de transporte é a sua flexibilidade e facilidade de acesso aos pontos de embarque e desembarque.

Conforme mencionado nesta pesquisa, os dados da CONAB (2012) apontam que a Região Centro-Oeste na safra 2011/2012 foi responsável por 16% da produção nacional, ocupando a 2ª posição no ranking da produção brasileira.

Sendo assim, faz-se importante salientar que na seção referencial teórico, foi realizada uma descrição qualitativa do relacionamento entre ofertantes e demandantes do serviço de transporte empregado na movimentação de insumos, cana-de-açúcar, açúcar e etanol nesta região, com destaque à logística de Corte, Carregamento e Transporte (CCT).

Evidencia-se que a escolha do modal de transporte mais adequado deve-se aos diversos fatores compreendidos desde a plantação até a usina, tais como, as dificuldades para trafegar, quantidade de cana a ser processada diariamente, além dos custos operacionais de cada tipo de transporte.

Pode-se observar que as usinas de açúcar e etanol cercadas por imensos canaviais, fazem parte de um novo cenário do Centro-Oeste, aonde plantios cada vez mais extensos vão ocupando terras ainda pouco exploradas. Nesta região, o estado de Goiás é o que apresenta melhores condições para liderar o processo de expansão, já que detém melhor logística, com acesso rodoviário e ferroviário aos principais portos do país.

Os empresários da cana produzem baseados principalmente nos indicadores de eficiência, produtividade e tecnologia. E tanto no Brasil como na região Centro-Oeste foram observadas mudanças recentes nesta cultura, como a mecanização introduzida no corte da cana e o grande número de usinas que passaram a terceirizar a logística de CCT, com o objetivo de reduzir os custos dessas operações.

Conclui-se que a região Centro-Oeste, apesar de demonstrar um grande potencial de desenvolvimento, é uma região carente em investimentos de infraestrutura, por possuir muitas rodovias ainda não pavimentadas, hidrovias não utilizadas, ferrovias em péssimo estado de conservação e com projetos sem execução, aeroportos com demanda bem acima do que podem comportar.

As principais limitações encontradas no decorrer da realização desta pesquisa relacionam-se com a reduzida disponibilidade de informações concernentes ao SAG da cana-de-açúcar e outras cadeias produtivas no Centro-Oeste brasileiro, de tal maneira, que recentemente a Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso (FAMATO), em conjunto com outras federações e associações lançou o projeto Centro-Oeste Competitivo, que irá traçar um planejamento estratégico da infraestrutura de transporte e logística de cargas nesta região.

Por fim, conclui-se que utilizar a multimodalidade vai permitir que se minimizem os custos unitários de transporte, pois utiliza a combinação entre os diversos modais como alternativa ao transporte exclusivamente rodoviário que predomina no país. Outra solução para o gargalo logístico brasileiro seria uma melhor estratégia nos investimentos realizados na infraestrutura rodoviária, porque além de ser necessário um maior volume de aportes financeiros ao setor, é também preciso garantir a aplicação destes na sua real finalidade, sem desvios por parte de políticos e empresas licitantes, além de maior agilidade na execução dos projetos.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES (ANTT). **ANTT em números**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/>>. Acesso em: 18 de Nov. de 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES FERROVIÁRIOS (ANTF). **Pesquisa CNT de Ferrovias 2011**. Disponível em: <<http://www.antf.org.br/index.php/component/content/article/2779>>. Acesso em: 28 de Nov. de 2012.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial**. 5ª Ed. Porto Alegre: *Bookman*, 2006.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Agronegócio Brasileiro: uma oportunidade de investimentos**. Assessoria de Gestão Estratégica - Brasília: MAPA, 2010. Disponível em: <<http://www.mapa.gov.br>> Acesso em: 10 de Ago. 2012.

CAIXETA-FILHO, J. V.; GAMEIRO, A. H. **Transporte e logística em sistemas agroindustriais**. In: CAIXETA-FILHO, J.; GAMEIRO, A. H. (Orgs.). São Paulo: Atlas, 2001, 218 p.

CASTRO, N. Comércio interno e custos de transporte. In: Caixeta-Filho, J. V.; Martins, R. S. (org.) **Gestão Logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001.

CASTRO S. S.; ABDALA K.; SILVA, A. A.; BORGES, V. **A Expansão da Cana-de-açúcar no Cerrado e no Estado de Goiás**: elementos para uma análise espacial do processo. Goiânia: Instituto de Estudos Sócio-Ambientais/ UFG, jan./jun. 2010. Boletim Goiano de Geografia v.30, n.1.

CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA (CEPEA) – ESALQ/USP. **Relatório PIBAGRO-BRASIL**. Disponível em: [http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea\\_PIB\\_BR\\_abr13.pdf](http://www.cepea.esalq.usp.br/comunicacao/Cepea_PIB_BR_abr13.pdf)/. Acesso em 09 de Out. 2013.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 2ª ed. São Paulo: *Mc Graw Hill*, 1987.

CIBULSKA, P. C. M. V.; TEDESCO, G. M. I.; VILLELA, T. M. A.; GRANEMANN, S. R. Considerações sobre as mudanças no registro dos transportadores rodoviários remunerados de carga no Brasil. **Revista Transportes**. São Carlos – SP, v. 20, n. 1, p. 80–85, 2012.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira. **Cana-de-açúcar: Segundo Levantamento Agosto 2012**. Disponível em: <[http://conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12\\_09\\_05\\_09\\_11\\_59\\_boletim\\_cana\\_portugues\\_-\\_agosto\\_2012\\_2o\\_lev.pdf](http://conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_09_05_09_11_59_boletim_cana_portugues_-_agosto_2012_2o_lev.pdf)>. Acesso em: 15 de Set. 2012.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de Rodovias 2011**. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>>. Acesso em: 12 de Nov. de 2012 (a).

\_\_\_\_\_. **Boletim Estatístico Agosto 2012**. Disponível em: <[http://www.cnt.org.br/Paginas/Boletins\\_Detalhes.aspx?b=3](http://www.cnt.org.br/Paginas/Boletins_Detalhes.aspx?b=3)>. Acesso em: 12 de Nov. de 2012 (b).

DALMÁS, S. R. P.; LOBO, D. S.; ROCHA JR., W. F. A logística de transporte agrícola multimodal da região Oeste paranaense. **Informe Gepec**, v. 13, n. 2, p. 154-169, jul./dez. 2009.

DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. *A concept of agribusiness*. Boston: Harvard University, 1957.

DINARDI, A. L.; SALAN, R.S. **Impactos ambientais da cana-de-açúcar**. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Superior de Educação Tecnológica – CESET/UNICAMP, 2004. Limeira, SP.

FERNANDES, A. J. **Manual da Cana-de-açúcar**. Piracicaba: Editora Livrocere, 1984.

GIL, A. C. **Técnicas de Pesquisa em Economia**. 2ª ed. São Paulo: Atlas, 1995.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 26 de Nov. 2012.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 1991.

\_\_\_\_\_. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 1999.

MARQUES, K. M.; ALVES, K. C. M.; BORGES, R. M. **A Logística de Transporte da Cana-de-Açúcar como uma Especificidade da Logística Geral Aplicada ao Setor Sucroalcooleiro**. 2006. 56 p. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Faculdades Integradas Antonio Eufrásio de Toledo, Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas de Presidente Prudente, São Paulo.

MARTINS, R. S.; LOBO, D. S.; PEREIRA, S. M. Atributos relevantes no transporte de grãos agrícolas: preferência declarada pelos embarcadores. **Revista de Economia e Agronegócio**, Viçosa - MG, v. 3, n.2, p. 173-192, 2005.

MOURA, R. A. **Atualidades na Logística**. São Paulo: Imam, 2003. 402 p.

NUNES, P. B. **Caracterização Logística do Sistema Agroindustrial da Cana-de-Açúcar no Centro-Sul do Brasil**. 2010. 252 p. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Econômicas) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo.

PERES, M. Centro-Oeste Mapeado, **Diário de Cuiabá**, Mato Grosso, ago. 2012. Disponível em: < <http://www.diariodecuiaba.com.br/detalhe.php?cod=416455> >, Acesso em: 30 de Nov. 2012.

RIPOLI, M. L. C.; RIPOLI, T. C. C. **Sistemas de colheita**. In DINARDO-MIRANDA, L. L.; VASCONCELOS, A. C.; LANDELL, M. G. A. (Editores). Cana-de-açúcar. 882 pg. Campinas, São Paulo, Instituto do Agrônomo, 2008.

ROESSING, A. C.; LAZZAROTTO, J. J. **Criação de empregos pelo complexo agroindustrial da soja**. 1ª ed. Londrina: Embrapa Soja, 2004.

SOARES, M. G.; CAIXETA FILHO, J. V. Caracterização do mercado de fretes rodoviários para produtos agrícolas. **Gestão & Produção**, São Carlos- SP, vol.4, n.2, p. 186-204, 1997.

SHIKIDA, P. F. A. **A evolução diferenciada da agroindústria canavieira no Brasil de 1975 a 1995**. Cascavel: Edunioeste, 1998.

UNICA – União da Indústria de Cana-de-açúcar. **Unicadata**, 2012. Disponível em: <[www.unica.com.br](http://www.unica.com.br)>. Acesso em: 10 de Dez. 2012.

\_\_\_\_\_. **Unicadata**, 2013. Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producaoemoagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2>>. Acesso em: 14 de Out. 2013.

VIEIRA, A. Obras da Ferrovia Centro-Oeste devem ser iniciadas em 2013, informa a Valec. **Jornal do Senado**, Brasília, mar. 2012. Disponível em: < <http://www12.senado.gov.br/noticias/materias/2012/03/22/obras-da-ferrovia-centro-oeste-devem-ser-iniciadas-em-2013-informa-a-valec> >. Acesso em: 01 de Dez. 2012.

WAACK, R. S.; NEVES, M. F. Competitividade do Agribusiness Brasileiro. Volume V. Sistema Agroindustrial da cana-de-açúcar e Sistema Agroindustrial da soja. **Competitividade do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar**. São Paulo: PENZA/FIA/FEA/USP, Julho, 1998.

ZYLBERSZTAJN, D. Conceitos gerais, evolução e apresentação do sistema agroindustrial. In: ZYLBERSZTAJN, D.; NEVES, M. F. (org.). **Economia e gestão dos negócios agroalimentares**. São Paulo: Pioneira, 2000, p. 13.