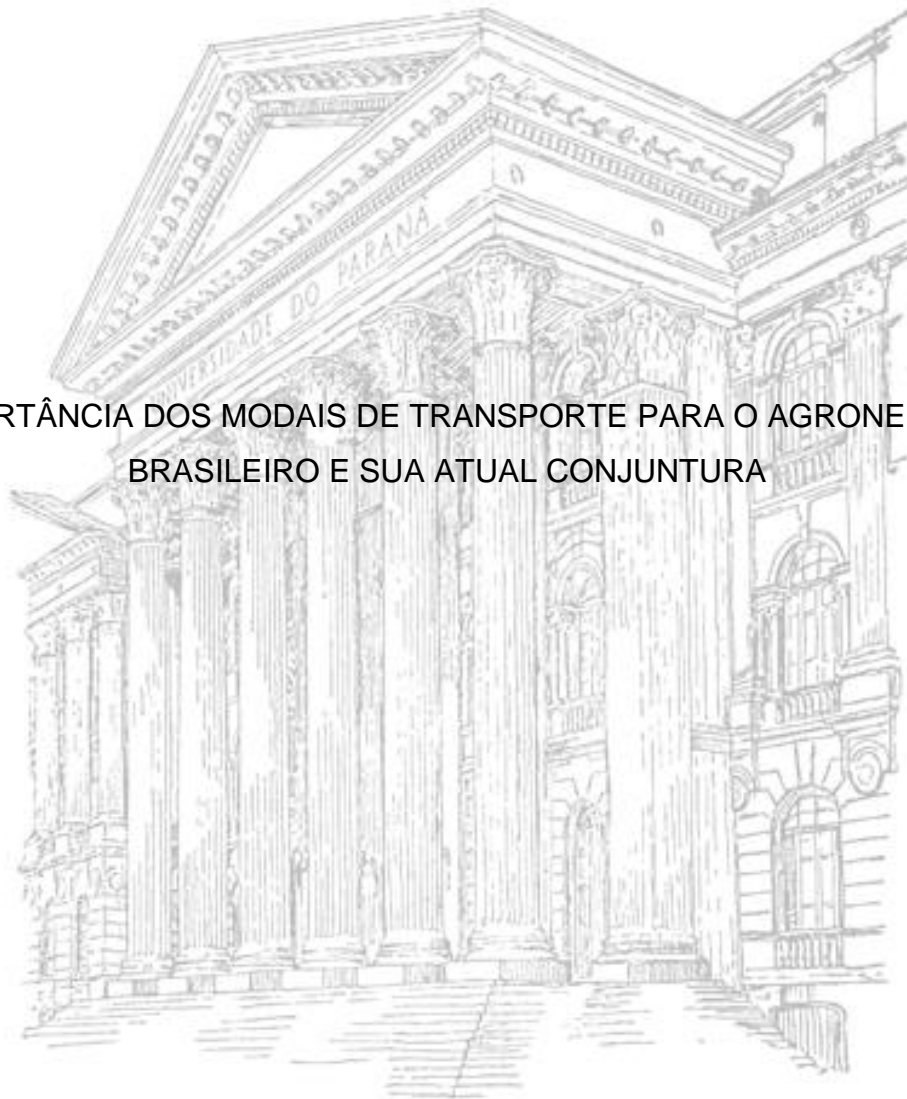


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
MBA EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO

AMANDA PLAÇA BIALLI

A IMPORTÂNCIA DOS MODAIS DE TRANSPORTE PARA O AGRONEGÓCIO  
BRASILEIRO E SUA ATUAL CONJUNTURA



CURITIBA  
2015

AMANDA PLAÇA BIALLI



A IMPORTÂNCIA DOS MODAIS DE TRANSPORTE PARA O AGRONEGÓCIO  
BRASILEIRO E SUA ATUAL CONJUNTURA

Trabalho apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de especialização em Gestão do Agronegócio no curso de MBA em Gestão do Agronegócio do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Me. Pedro Salanek Filho.

CURITIBA  
2015

*Aos meus amados pais, que  
com muita paciência e amor  
me apoiaram em todos os  
momentos da minha vida.*

*Dedico*

“Não se acostume com o que não o faz feliz, revolte-se quando julgar necessário. Alague seu coração de esperança, mas não deixe que ele se afogue nela. Se achar que precisa voltar volte! Se perceber que precisa seguir siga! Se estiver tudo errado, comece novamente. Se estiver tudo certo, continue. Se sentir saudades, mate-a. Se perder um amor, não se perca! Se o achar, segure-o!”

Fernando Pessoa

## **LISTA DE SIGLAS**

ANAC - Agência Nacional de Aviação Civil

ANTT - Agência Nacional de Transporte Terrestres

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada

CNA - Confederação Nacional da Agricultura

CNT - Confederação Nacional dos Transportes

CONAB - Companhia Brasileira de Abastecimento

FAEP - Federação da Agricultura do Estado do Paraná

GN – Gás Natural

IAT - International Air Transport Association

MAPA - O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

PESA – Programa Especial Sobre Ativos

PIB – Produto Interno Bruto

RECOOP - Programa de Recuperação das Cooperativas

TBG - Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1** - Crescimento do PIB do agronegócio Brasileiro entre os anos de 2002 e 2011.

**Figura 2** - Participação dos diferentes tipos de modais de transportes no agronegócio brasileiro.

**Tabela 1** - Preços relativos dos diferentes modais (em US\$ por 1000 t / km)

## RESUMO

O Brasil é um dos países do mundo com maior extensão territorial, diversidade natural e condições climáticas ideais para a produção dos mais diversos tipos de produtos de origem animal e vegetal. A soma dessas condições fez com que o nosso país alavancasse no mundo do agronegócio, gerando milhares de empregos e oportunidades direta e indiretamente ligados à atividade. Porém, o crescente desenvolvimento da produção agropecuária não foi acompanhado pelo crescimento da logística de distribuição e seus segmentos, o que acarretou uma grande sobrecarga dos modais de transportes, que por sua vez, não possuem a infraestrutura necessária para escoar toda produção agropecuária dos mais distantes pontos do Brasil para os grandes centros comerciais, portos, aeroportos etc., o que atualmente, é considerado o principal gargalo de todo o agronegócio brasileiro. O presente trabalho busca compilar as informações existentes a respeito do assunto, a fim de conhecer a realidade brasileira no que tange os modais de transporte, e a atual conjuntura da distribuição da produção agropecuária, e assim, avaliar possíveis diretrizes para a melhoria da situação em busca da não estagnação do setor, maior escoamento da produção, e conseqüentemente, o possível crescimento da economia do país.

**Palavra chave:** Agronegócio, logística, transporte.

## **ABSTRACT**

Brazil is one of the countries with the largest land mass, natural diversity and ideal climatic conditions for the production of all kinds of animal and vegetable products. The sum of these conditions has made our country to leverage the world of agribusiness, generating thousands of jobs and opportunities directly and indirectly linked to the activity. However, the increasing development of agricultural production has not been followed by the growth of distribution logistics and its segments, leading to a large overhead of modes of transport which does not have the necessary infrastructure to transport all agricultural production of the most distant Brazil points to the major centers, ports, airports and others, which today is regarded as the main barrier of the Brazilian agribusiness. This study aims to compile existing information on the subject in order to meet the Brazilian reality regarding modes of transportation, and the current situation of the distribution of agricultural production, and thus evaluate possible guidelines for improving the situation preventing the stagnation of the sector, improving the flow of production, and consequently, the potential growth of the economy.

**Key words:** Agribusiness, logistics, transport



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>12</b>
<b>2.2</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>REVOLUÇÃO VERDE</b> .....	<b>13</b>
2.1.1	A revolução tecnológica .....	14
2.1.2	A revolução gerencial .....	14
2.1.3	A revolução de modelo .....	14
<b>2.3</b>	<b>O AGRONEGÓCIO</b> .....	<b>16</b>
<b>2.4</b>	<b>A IMPORTÂNCIA DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO</b> .....	<b>19</b>
<b>2.5</b>	<b>LOGÍSTICA</b> .....	<b>20</b>
<b>2.6</b>	<b>A IMPORTÂNCIA DO TRANSPORTE PARA O AGRONEGÓCIO</b> .....	<b>22</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>27</b>
4.1	Modal rodoviário .....	28
4.2	Modal ferroviário .....	32
4.3	Modal hidroviário.....	36
4.4	Modal dutoviário.....	39
4.5	Modal aéreo.....	42
4.6	Transporte intermodal.....	45
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>48</b>
	REFERÊNCIAS .....	49

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com grande vocação para o agronegócio, devido as suas características e diversidades, tanto de clima quanto de solo, possuindo ainda áreas altamente férteis e inexploradas.

Estudos mostram que o aumento da demografia mundial e sua demanda por alimentos, levam a uma estimativa de que o Brasil alcançará o patamar de destaque mundial no fornecimento de alimentos e commodities ligadas ao agronegócio, solidificando sua economia e impulsionando seu crescimento.

O Brasil, também, possui 8,5 milhões de km, é considerado o país mais extenso da América do Sul e o quinto do mundo com potencial de expansão de sua capacidade agrícola sem necessidade de agredir o meio ambiente. (ECOAGRO, 2012).

Desta forma, pode-se dizer que o agronegócio no Brasil tem uma expressiva participação na economia do país e representou aproximadamente 22,15% do PIB neste quinquênio, conforme o MAPA.

Em contrapartida, estatísticas mostram que os principais problemas enfrentados são: apenas 15% das fazendas possuem sistema próprio de armazenagem de grãos, segundo Weber; o percentual de perda no mercado de grãos na pré e pós-colheita é de 10%, considerado alto em relação à média mundial; a produção de soja vem crescendo 6% ao ano, enquanto a capacidade de armazenagem aumenta apenas 4%. Já a área de plantio, 2,8%. Isso indica crescimento da produtividade, mas também o aumento do déficit de áreas para estocar a cada ano; os gargalos de logística e infraestrutura formam uma lista enorme. A saída de uma tonelada de soja do Mato Grosso para a China custa 185 dólares, sendo que a mesma quantidade sai da Argentina por 102 dólares e dos EUA por apenas 71.

Questões fundamentais precisam ser esclarecidas para o entendimento da situação atual dos modais de transportes utilizados no escoamento da produção nas ações do agronegócio.

Sabe-se que é muito importante conhecer quais os modais mais utilizados neste escoamento, qual a situação real destes modais e quais as necessidades específicas de transporte de cada produto, respeitando e observando suas características.

Porém, cabe perguntar, qual será a melhor maneira para aperfeiçoar o transporte brasileiro, utilizando o modal adequado ao produto a ser transportado, com maior eficiência, a fim de maximizar o escoamento das produções interna e externa, inerentes do agronegócio?

Para a realização desta pesquisa exploratória, o trabalho foi dividido em quatro partes importantes, necessárias para o entendimento do problema proposto, são elas: o agronegócio e sua importância na economia do País; a logística e o transporte brasileiro; os modais de transporte, suas principais características e necessidades; a atual conjuntura do escoamento da produção do agronegócio.

# 1 OBJETIVOS

## 2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar a situação dos modais de transporte utilizados no escoamento da produção das ações do agronegócio, levando-se em consideração falhas no atual sistema, vantagens da aplicação de alternativas, para com isso identificar a melhor maneira de aperfeiçoar o transporte da produção agropecuária.

## 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Destacar o desenvolvimento e o crescimento do agronegócio no Brasil, em um ambiente cada vez mais globalizado.
- Apresentar os diferentes tipos de modais de transportes utilizados no Brasil, relacionando seus impactos sobre o desenvolvimento das ações do agronegócio.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 REVOLUÇÃO VERDE

Essa expressão surgiu em 1966, em Washington, o processo de modernização agrícola veio com o propósito de aumentar a produção através do desenvolvimento em sementes, fertilização do solo e utilização de máquinas no campo que pudessem aumentar a produção.

Com base no modelo de agricultura que ficou conhecido como “revolução verde”, de difusão internacional, as grandes propriedades foram sendo transformadas em empresas, com formação de complexos agroindustriais e conseqüentemente com a exclusão dos pequenos proprietários.

A lógica da “revolução verde” era de oferecer um grande pacote tecnológico, que se caracterizava pela oferta de sementes geneticamente melhoradas, apresentando um diferencial quanto aos insumos químicos utilizados na época. Esses insumos eram: fertilizantes e agrotóxicos, bem como o emprego de irrigação adequada e de moto mecanização, além de novos métodos de gestão administrativa, assistência técnica e apropriação do meio ambiente, conforme aponta Pádua (2002).

No contexto mundial, esse modelo tinha como objetivo principal a redução da fome da população, com uma maior produção de alimentos, proporcionada pelo aumento da produtividade.

Ainda de acordo com Ehlers (1999): “A revolução verde fundamentava-se na melhoria do desempenho dos índices de produtividade agrícola, por meio da substituição dos moldes de produção locais ou tradicionais, por um conjunto bem mais homogêneo de práticas tecnológicas, isto é, de variedades vegetais geneticamente melhoradas, muito exigentes em fertilizantes químicos de alta solubilidade, agrotóxicos com maior poder biocida, irrigação e motomecanização”.

Este conjunto tecnológico viabilizou, na Europa e nos EUA, a necessidade da adoção, em larga escala, dos sistemas monoculturais.

### 2.1.1 A revolução tecnológica

Caracterizada pela utilização de materiais de inovação para o campo: tratores, máquinas e implementos, colheitadeiras de última geração, cultivo mínimo, plantio direto, novas formulas de fertilizantes, transferência de embriões, agricultura de precisão e o uso crescente de biotecnologia, fazendo com que os produtos nacionais sejam comparados com os melhores do mundo.

### 2.1.2 A revolução gerencial

É considerada a etapa mais importante, pois a administração comercial, financeira, fiscal e tributária, é essencial para o resultado positivo dos agricultores, bem como as gestões de recursos humanos e ambiental. O moderno agricultor possui como instrumento básico a informação em tempo real, desta forma a propriedade rural tem sua importância estabelecida, onde o empresário utiliza conceitos mais modernos de economia, administração, comercialização e finanças, para se adaptar às rápidas mudanças de mercado.

### 2.1.3 A revolução de modelo

Por mais que se tenha incorporado tecnologia, o mercado já não sustenta a renda rural para o produtor que não agrega valor à sua produção. Esta revolução exige o conceito de cadeia produtiva de agregação de valor às produções primárias. Os mecanismos clássicos para isto estão à disposição dos produtores, e são: cooperativismo, associativismo, parcerias, alianças estratégicas, marketing, propaganda, industrialização, diferenciação e, todos

outros fatores existentes que ainda não são explorados adequadamente, mas que também precisam ser modernizados.

Além de tudo que foi contextualizado acima, existe também um problema cultural, dificultando avanços concretos na direção do agronegócio, embora o conceito já esteja disseminado e entendido.

O governo espera que se resolva a questão da renda com algum tipo de intervenção, mas diante da conjuntura atual, esta meta se torna difícil ou quase impossível. As cadeias produtivas precisam se articular para resolverem seus problemas e dificuldades, visando oferecer ao consumidor produtos de qualidade a preços compatíveis com a sustentabilidade das atividades produtivas.

O Fórum Nacional da Agricultura tratou estes temas definindo em suas Dez Bandeiras três grandes grupos de ações articuladas:

- a) políticas públicas que garantam isonomia em relação a concorrentes de outros países;
- b) melhor organização privada dos agentes econômicos;
- c) boas negociações internacionais.

Segundo Farina (2002), tais ações são importantes não somente para a aquisição de insumos ou para atingir escala de comercialização, mas também, para adaptar os pequenos produtores aos novos padrões competitivos. A cooperação entre agentes do mesmo setor nas cadeias produtivas e entre agentes de diferentes setores consiste em alternativas viáveis para pequenos produtores, visando não só a sua inserção nos principais canais de distribuição, mas também a melhoria do seu bem-estar social.

Com estes gargalos sanados, a agricultura e o agronegócio brasileiro conduzirão o país ao seu lugar de destaque no cenário mundial.

Para se entender um pouco mais do funcionamento das cadeias produtivas e de suas inter-relações, torna-se necessário compreender alguns conceitos básicos sobre agronegócios.

## 2.2 O AGRONEGÓCIO

O agronegócio, também denominado *agrobusiness*, consiste na rede que envolve todos os segmentos da cadeia produtiva vinculada à agropecuária, porém não se limita somente a este setor, inclui também as atividades desenvolvidas pelos fornecedores de insumos e sementes, equipamentos, serviços, beneficiamento de produtos, industrialização e comercialização.

Em 1957, John Davis e Ray Goldberg formalizaram que agronegócio consiste: “na soma total das operações de produção e distribuição de suprimentos agrícolas, das operações de produção nas unidades agrícolas, do armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e itens produzidos a partir deles”, no entanto, sua popularização ocorreu a partir da década de 1970.

Segundo Batalha e Silva (1997), a agricultura já não poderia ser abordada de forma inseparável dos outros agentes, considerados também como responsáveis por todas as atividades que garantiriam a produção, transformação, distribuição e consumo de alimentos, pois estas atividades eram consideradas como parte de uma grande rede de agentes econômicos que iam desde a produção de insumos, transformação industrial até armazenagem e distribuição de produtos agrícolas e derivados. Eram apoiadas por instituições prestadoras de serviços que afetavam de forma direta e indiretamente as estratégias adotadas e seu desempenho, o que iria refletir na competitividade do sistema de produção.

Porém, estudos mostram que a definição correta de agronegócio é muito mais antiga, em 1957 dois pesquisadores americanos reconheceram que não seria mais adequado analisar a economia nos moldes tradicionais, com setores isolados que fabricavam insumos, processavam os produtos e os comercializavam (PADILHA, 2004).



Desta forma nasce o agronegócio, possibilitando alavancar as ações rurais, com surgimento de novas tecnologias e utilização de novos recursos, num constante crescimento.

O agronegócio é dividido em três etapas, a saber:

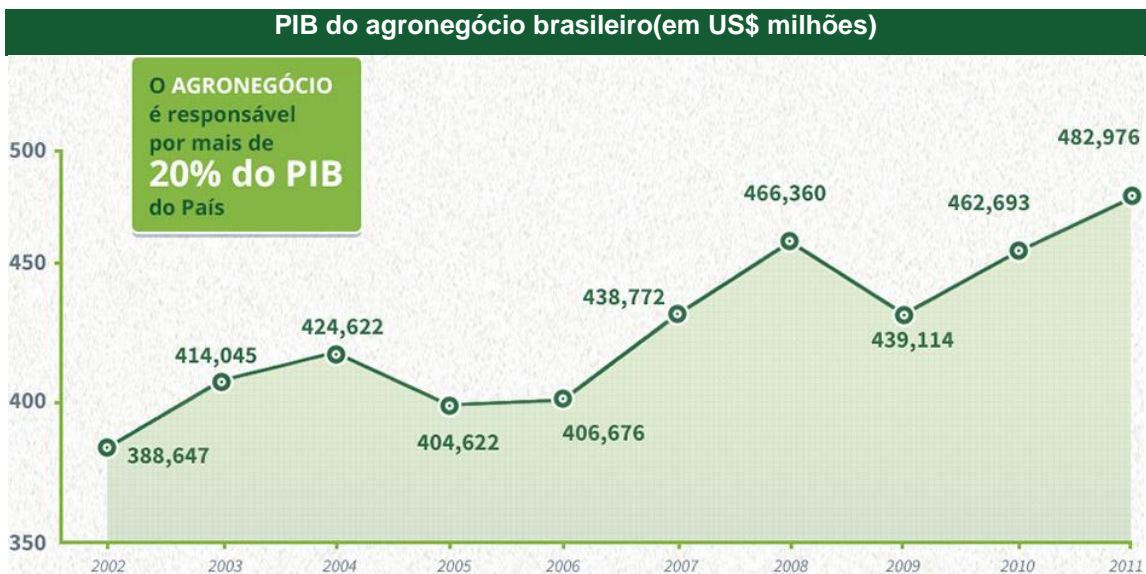
1° - Produtores rurais: proprietários de pequenas, médias ou grandes propriedades onde há a produção rural.

2° - Fornecedores de insumos rurais: fabricantes de máquinas rurais, fornecedores de pesticidas, sementes, equipamentos, etc.

3° - Processamento, distribuição e comercialização: frigoríficos, distribuidoras de alimentos, indústrias, supermercados, entre outros.

O segmento de agronegócio possui grande representatividade econômica, e de acordo com dados divulgados em 2008 pelo Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), o setor é responsável por aproximadamente 23% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional e 36,3% das exportações brasileiras. O país é um dos líderes mundiais nesse setor, exportando para mais de 180 países.

**Figura 1.** Crescimento do PIB do agronegócio Brasileiro entre os anos de 2002 e 2011.



Fonte: CEPEA/USP.

O Brasil tem realizado investimentos para o fortalecimento do agronegócio visando impulsionar esse setor. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tem como foco, elaborar mecanismos que aliam o desenvolvimento econômico a preservação ambiental através do agronegócio.

Para isto estão sendo realizadas pesquisas para o desenvolvimento do mercado de agro energia, que consiste na produção de energia através da utilização de produtos e resíduos do agronegócio.

Para Contini (2001), o Brasil possui terras abundantes, planas e baratas, como são os cerrados com uma reserva de 80 milhões de hectares, dispõe de produtores rurais experientes e capazes de transformar essas potencialidades em produtos comercializáveis e detém um estoque de conhecimentos e tecnologias agropecuárias, transformadoras de recursos em produtos.

O agronegócio no mundo representa a geração de U\$ 6,5 trilhões/ano e, no Brasil, em torno de R\$ 350 bilhões, ou 26% do PIB (29%, segundo a

Confederação Nacional da Agricultura - CNA). A maior parte deste percentual refere-se a negócios fora das porteiras, abrangendo o suprimento de insumos, o beneficiamento / processamento das matérias-primas e a distribuição dos produtos. (STEFANELO, 2002). Estes são pontos que reforçam a importância do agronegócio no Brasil, além de sua grande competitividade, utilização de alta tecnologia e gerador de empregos e riquezas para o país.

### 2.3 A IMPORTÂNCIA DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

Pode-se dizer que o agronegócio é importante na geração de renda e riqueza de um País. No âmbito social, a agricultura é considerada o setor econômico que mais ocupa mão-de-obra, ao redor de 17 milhões de pessoas, que somados a 10 milhões dos demais componentes do agronegócio, representa 27 milhões de pessoas, no total. Para cada R\$ 1 milhão, o número de ocupados, em 1995, era de 182 para a agropecuária, 25 para a extração mineral, 38 para a construção civil. (CONTINI, 2001).

Principalmente em regiões menos desenvolvidas, os setores da agricultura, da agro industrialização e de áreas correlatas serão importantes para o crescimento da renda e do emprego. (RENAI, 2007).

Observando o contexto da crise cambial, o agronegócio tem minimizado os desequilíbrios apresentados nas contas externas do Brasil. A agricultura contribuiu decisivamente para as exportações com saldo comercial positivo de US\$ 40,18 bilhões de dólares em 2006 e de 49,7 bilhões em 2007.

É impossível não perceber a importância do agronegócio para a economia brasileira, bem como sua posição no cenário mundial atual, por isso, se tornou um setor muito importante para que o Brasil se inclua no comércio mundial.

Porém, apesar das grandes vantagens encontradas no agronegócio brasileiro e das boas perspectivas para o futuro, percebe-se que o mesmo encontra muitos problemas e desafios a serem superados que dependem, essencialmente, de investimentos tanto públicos como privados, bem como de mudanças nas políticas econômicas internas.

Os obstáculos para o crescimento do agronegócio brasileiro são imensos, mas podem ser superados. Segundo Padilha Junior (2004), muito embora o potencial de comércio do agronegócio brasileiro seja muito grande, já poderia ser maior do que é atualmente, mesmo assim, o Brasil ocupa lugar de destaque entre os demais países.

Com isso, pode-se perceber que ainda falta muito para que o Brasil se torne a maior potência do agronegócio do mundo, embora seja considerado competitivo em algumas cadeias produtivas. Além do mais, as políticas econômicas impedem que o rendimento seja maior e os problemas de logística geram custos elevados.

Porém o agronegócio brasileiro é persistente e, apesar desses obstáculos, ocupa a cada dia lugar de destaque no cenário mundial. Isto implica dizer que as vantagens apresentadas como terras abundantes, potencial de produção, climas favoráveis, imensa disponibilidade de água doce, energia renovável e sua capacidade empresarial falam mais alto do que qualquer problema, fazendo do agronegócio um bom negócio.

## 2.4 LOGÍSTICA

A logística no agronegócio ocorre em três partes integradas: logística de suprimentos, logísticas das operações de apoio à produção agropecuária e logística de distribuição.

### a) Logística de suprimentos

É caracterizada pela cadeia produtiva agroindustrial, cuida especialmente da forma como os insumos e os serviços percorrem até as empresas que compõem a cadeia produtiva, visando disponibilizá-los e reduzir os custos de produção e comercialização.

Sabe-se que os insumos agropecuários possuem pesos muito elevados na composição dos custos que envolvem a produção destas empresas e alguns deles tem o valor de transporte mais elevado que seu próprio preço de aquisição. Exemplo: o calcário agrícola é considerado de baixo valor agregado, porém seu transporte é alto, variando de acordo com a quantidade transportada e da distância do moinho até a fazenda.

#### b) Logística de apoio à produção agropecuária

A gestão do processo produtivo, no que diz respeito aos suprimentos de insumos, deve conduzir o empreendimento, visando alcançar a eficácia, do ponto de vista da logística, necessária para a racionalização dos processos operacionais imprescindíveis para a transferência física de materiais. Envolve também: informações sobre estoques, planos de aplicação dos produtos, quantidade e época de uso.

Após obter a produção, a logística será responsável pela movimentação física dos produtos, como transporte interno, manuseio, armazenagem primária, estoques primários, estoques finais e controles diversos.

#### c) Logística de distribuição

Como a maioria dos produtos agropecuários é perecível, variando de acordo com o grau de fragilidade de cada um, faz-se necessário um tratamento pós-colheita diferenciado, objetivando: cuidados quanto ao transporte, embalagens apropriadas, armazenagem que atenda as especificações de temperatura e controle da umidade relativa do ar.

Araújo (2005) salienta que devido a esta sazonalidade, a armazenagem é imprescindível durante toda a comercialização, inclusive nos períodos de entressafra, sendo a armazenagem classificada em:

a) primária: efetuada em nível da produção, ainda na fazenda com a finalidade de guardar o produto por espaços de tempo mais curtos;

b) local: efetuada em armazéns localizados no município e que se prestam a vários produtores;

c) regional: concentrada na produção de vários produtores localizados em municípios vizinhos, situados em locais estratégicos para concentrar produtos;

d) terminal: armazenagem regional localizada em terminais ferroviários e portuários;

e) de distribuição processo inverso: saída de produtos para armazéns menores;

f) nível final: última intermediação antes do consumidor.

Cabe ao gestor definir a melhor opção de transporte, bem como onde investir e quando, isto se existirem locais alternativos. Porém esta não é uma decisão simples para ser tomada, depende da minimização de custos, das características dos produtos, da manutenção da qualidade da produção e da velocidade de atendimento ao cliente, sem perder de vista a pontualidade e a assiduidade.

## 2.5 A IMPORTÂNCIA DO TRANSPORTE PARA O AGRONEGÓCIO

O transporte nas atividades de logística é fundamental no que diz respeito a custos, uma vez que este representa para as empresas, de um a dois terços do total dos custos logísticos (BALLOU, 2004).

Ainda de acordo com o autor, para se escolher um tipo de transporte é necessário analisar os seguintes fatores: valor, tempo médio de viagem, variabilidade do tempo de trânsito, e perdas e danos.

O transporte é crucial para o desenvolvimento logístico (Cooper et al., 2006). Ainda de acordo com ele a atividade de transporte nos Estado Unidos detém cerca de 59% dos custos totais do processo logístico e o processo de

transporte é capaz de influenciar, significativamente, todas as etapas do processo logístico, ou seja, se o transporte não for feito com competência pode, com certeza, refletir nos demais processos da organização como um todo.

Segundo Moura (2006), a operação logística consiste na junção dos fatores humanos, de riscos e organizacionais. Estes fatores, aliados a competitividade, fazem com as empresas adotem estratégias diferentes quanto à escolha do transporte a ser utilizado, à escolha de serviços, entre outras questões do sistema logístico.

Ainda, de acordo com Keedi (2007), a atividade de transporte apresenta cada vez mais destaque no que se refere à competitividade na área de distribuição física de mercadorias. De acordo com o autor, atualmente, as organizações não devem se basear apenas nos custos do transporte com fator decisório, torna-se imprescindível que as empresas observem também os fatores que compõe a decisão de escolha do transporte adequado.

Para Ballou (2004): “A Logística trata da criação do valor, valor dos clientes e fornecedores da empresa, e valor para todos aqueles que têm nela interesses diretos”.

O autor destaca também que os clientes esperam um serviço cada vez mais rápido e competente, para isto utiliza ferramentas tecnológicas, tais como: internet, *just-in-time* e continuada reposição de estoque, representando para a área de logística maior desempenho, eficiência nos serviços prestados e competitividade.

O autor cita também que: “A decisão sobre transporte envolve: a seleção dos modais, o volume de cada embarque, as rotas e a programação”.

Desta forma, pode-se verificar a importância de escolher o modal correto para o deslocamento de determinada carga. Fatores como distancia e proximidade entre armazéns, os clientes e as fábricas e a qualidade do modal escolhido, são exemplos de variáveis que devem ser muito bem analisadas no momento da tomada de decisão.

De acordo com os autores Gomes (2004), para se atender corretamente as necessidades apresentadas por determinados clientes, se faz necessário o emprego de mais de um tipo de modal, para que desta forma a expectativa do cliente possa ser atendida, e o produto possa ser entregue no local e tempo determinados.

Por fim, Bertaglia (2003) relata que: “desde os tempos mais primórdios onde se inventou a roda, justamente pela necessidade de se levar e trazer objetos, o transporte deve receber os recursos necessários para que seja rápido, eficiente e barato”. Adicionalmente o autor relata que no Brasil, devido aos controles complexos do país, altos impostos e competitividade baixa, o transporte sofre grandes prejuízos.

Atualmente, o transporte é um elemento que influencia diretamente o desenvolvimento de uma região em uma sociedade e economia, viabilizando os processos de trocas nos âmbitos, regionais, nacionais e internacionais, para atender com eficiência os consumidores. (GOMES, 2004).

Cooper (2006) alega que os custos dos transportes são calculados a partir de sete fatores distintos, a saber: distância, volume, densidade, capacidade de acondicionamento, manuseio, responsabilidade e aspectos de mercado.

Conforme o autor citado, a alocação destes custos é a principal preocupação dos tomadores de decisão, e ainda descreve sobre os tipos de custos os quais a atividade de transporte é classificada, quais sejam: custos variáveis, custos fixos e custos comuns.

Ballou (2004) explica que o custo dos serviços varia bastante de acordo com o transporte utilizado pela empresa. .

Segundo Fleury (2006), os custos dos transportes para os diferentes modais são determinados de acordo com a ordenação encontrada nos EUA, na seguinte ordem de maior custo: aéreo, rodoviário, ferroviário, dutoviário e hidrovíário.

Cooper e colaboradores (2006), explicam que o modal ferroviário apresenta um custo fixo bastante alto devido aos gastos que o s



compõem, tais como equipamentos e linhas, pátios de manobras, terminais e a cobrança de passagem. No entanto estes custos são variáveis e baixos, proporcionando ao modal ferroviário vantagens competitivas no que se refere ao transporte para longas distâncias.

Finalmente, dois são os parâmetros que influenciam as atividades de transporte (distância e tempo): a distância corresponde ao trajeto percorrido entre os pontos de produção e de consumo; e o tempo refere-se ao tempo necessário para se percorrer a distância e disponibilizar o produto para consumo.

O indicador tempo depende da distância, é considerado de suma importância no sistema logístico, uma vez que é determinante na formação dos estoques, no nível de serviço e nos custos finais derivados desses fatores. As análises da logística de transporte têm demonstrado que a velocidade aliada ao componente preço tem sido a tendência na área de movimentação (BERTAGLIA, 2003).

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia tem como objetivo demonstrar como a pesquisa é elaborada. Segundo Lakatos (2007):

Trata-se do conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo – conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Ainda de acordo com Collis (2005), esta pesquisa científica é predominantemente descritiva, pois visa identificar quais fatores devem ser considerados para a escolha correta do tipo de modal de transporte utilizado, levando-se em conta o produto a ser transportado, à distância a ser percorrida, os fatores ambientais e a relação custo-benefício, envolvidos no processo.

O método utilizado para efetivar o presente trabalho foi a realização de pesquisas bibliográficas em livros, revistas especializadas, dissertações, artigos e teses.

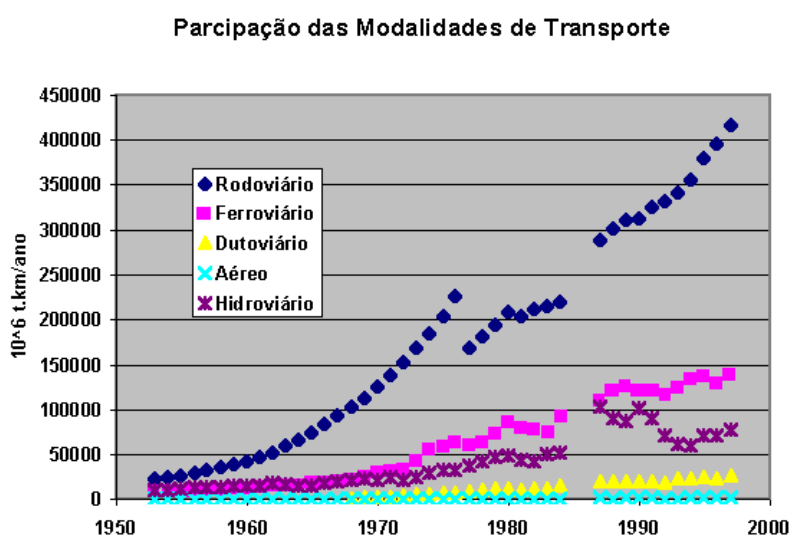
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os transportes de cargas possuem cinco tipos de modais, cada um com custos e características operacionais próprias, que os tornam mais adequados para certos tipos de operações e produtos. Todas as modalidades têm suas vantagens e desvantagens. A melhor opção deve ser escolhida, analisando os custos, características de serviços, rotas possíveis, capacidade de transporte, versatilidade, segurança e rapidez.

Baseando-se nesses princípios pode-se afirmar que existem alguns tipos de meios de transportes, ou modo de se realizar a movimentação de cargas e pessoas, ou ambos, saindo de um ponto inicial e transportando-se essas cargas, e/ou pessoas, até um destino final, ou objetivo do transporte, a este processo dá-se o nome de modal de transporte.

Esses meios de transportes são denominados de modais de transporte, e são divididos em seis modalidades: rodoviário, ferroviário, modal hidroviário, modal dutoviário, modal aéreo e intermodal.

**Figura 2.** Participação dos diferentes tipos de modais de transportes no agronegócio brasileiro.



Fonte: Brazillogística

#### 4.1 Modal rodoviário

Este modal é o tipo de transporte mais utilizado no Brasil, em virtude da imensa gama de investimentos realizados na década de 1960 com a implantação de indústria automobilística, apesar de registrar elevado custo operacional e excessivo consumo de óleo diesel.

Neste período foram realizados grandes investimentos para a construção de rodovias em todas as regiões do Brasil, possibilitando, implantação, crescimento e desenvolvimento deste modal no país.

Atualmente o modal rodoviário possui uma regulamentação complexa e extensa, principalmente no que diz respeito aos padrões de normas e condutas dos veículos nas rodovias e cidades, em virtude da grande quantidade de acidentes que acontecem anualmente causando grandes prejuízos e afetando diretamente a economia do país.

Para Bertaglia (2003), no Brasil o modal rodoviário é o modal mais utilizado para o transporte de cargas, ainda que o estado das rodovias nacionais seja muito precário e as rodovias que se encontram em melhores condições sejam privatizadas, com cobranças de pedágios, encarecendo ainda mais os custos de transporte.

Observa-se que o modal rodoviário transporta cargas pequenas e volumes menores, o que possibilita operar em diversos tipos de rodovias existentes no país, proporcionando aos clientes um leque grande de opções, por meio da sua flexibilidade e sua velocidade de entrega, bem como a disponibilidade porta a porta, garantindo a participação deste modal no mercado de transporte. Como principais características destacam-se:

- a) Baixo custo inicial de implantação, exigindo apenas a construção do leito, uma vez que os veículos pertencem a terceiros.
- b) Grande flexibilidade operacional, permitindo acessos a pontos isolados.
- c) Apresenta grande competitividade para o transporte de cargas dispersas, isto é, não concentradas na origem ou no destino e o de

curtas distâncias, onde seu maior custo operacional é compensado pela eliminação de transbordos.

- d) Favorece o transporte na América do Sul, é regido pelo Convênio sobre Transporte Internacional Terrestre entre Brasil, Argentina, Bolívia, Chile, Paraguai, Uruguai e Peru, firmado em Santiago do Chile, 1989. Esse convênio regulamenta os direitos e obrigações no tráfego regular de caminhões em viagens entre os países consignantários (MDCI 2002).
- e) No Brasil algumas rodovias ainda apresentam estado de conservação ruim, aumentando os custos com manutenção dos veículos.
- f) Além disso, possui frota antiga e sujeita a roubo de cargas.

Ballou (2006) cita as vantagens inerentes ao modal rodoviário, tais como:

- Serviços porta a porta de modo que nenhum carregamento ou descarregamento é exigido entre a origem e o destino (como frequentemente acontece com os modais ferroviário e aéreo);
- Frequência e disponibilidade de serviços;
- Vê porta a porta e conveniência.

Entre todas as vantagens existentes, pode-se destacar que o modal rodoviário é considerado adequado para curtas e médias distâncias, possui simplicidade no atendimento das demandas e agilidade no acesso às cargas; necessita um menor manuseio da carga e menor exigência de embalagem, o desembaraço na alfândega pode ser feito pela própria empresa transportadora.

Porém, este modal de transporte apresenta uma diversidade de desvantagens, sendo elas: custo de fretes mais elevados em alguns casos, menor capacidade de carga entre todos os outros modais, menos competitivo para longas distâncias, tecnologias com custos elevados, como rastreamento de veículos por satélite, bloqueio remoto de combustível, entre outras, estão sendo utilizadas por empresas do setor de transporte, visando reduzir os riscos. Estas mudanças tecnológicas fazem com que grande parte da frota rodoviária de carga fique à margem dessas inovações, e por fim, mais de 60% do volume da carga que circula no país passa pelas estradas.

**Tabela 1.** Preços relativos dos diferentes modais (em US\$ por 1000 t / km)

Modal	Estados Unidos (%)	Brasil* (%)	Brasil / Estados Unidos
Aéreo	320	523	1,63
Rodoviário	56	19	0,33
Ferrovário	14	11	0,79
Dutoviário	9	11	1,22
Hidroviário	5	7	1,40

(\*) quando da conversão de valores brasileiros em US\$, a taxa de câmbio era de R\$ 2,50 / dólar.

Fonte: Fleury (2005).

Na tabela acima, pode-se observar, na última coluna, que há uma distorção do modal rodoviário: os preços praticados pelo Brasil nos modais aéreos, dutoviários e aquaviários são superiores aos praticados pelos Estados Unidos, porém no caso do modal rodoviário os dados se invertem.

Segundo Fleury, conclui-se que, no Brasil, o preço praticado no modal rodoviário encontra-se consideravelmente baixo, qualquer que seja a comparação efetuada.

Sabe-se que existem vários fatores que influenciam, direta ou indiretamente, o agronegócio, tais como: a qualidade e a funcionalidade das vias de acesso à propriedade – estradas – que são consideradas de extrema importância neste contexto.

As estradas, de um modo geral, que chegam até a propriedade rural são responsáveis pela entrada de insumos e pelo escoamento da produção, seja ela agrícola ou pecuária.

O prejuízo, que uma estrada intransitável pode causar ao produtor que tem que escoar rapidamente seus produtos, muitas das vezes perecíveis, sob pena de perder toda sua produção, é enorme.

O clima, a oferta, a demanda e as oscilações de mercado influenciam na renda do produtor e no preço dos produtos agrícolas e não podem ser controlados por políticas agrícolas ou investimentos dos produtores rurais.

Porém, quando se fala em logística e infraestrutura relacionadas às estradas, a situação encontrada é outra, pois se existe algo que reflete nos custos de produção e que impede o agronegócio de ser ainda mais competitivo, são os problemas enfrentados na hora de escoar a produção.

A infraestrutura das estradas, considerado como o principal modal de transporte, representa um marco divisor para o crescimento da economia brasileira e se faz extremamente necessária para alcance a competitividade diante de uma economia tão dinâmica.

Nessa conjuntura, apesar da importância das rodovias, esse modal de transportes precisa ser melhorado e atualizado, já que o produtor possui outras opções interessantes promovendo assim equilíbrio na malha de transportes disponível, pois se sabe que nas rodovias, passam milhares de reais em riquezas geradas pelos grãos, carnes, leite, ovos, fertilizantes, sementes, veículos, combustíveis, pneus, peças de reposição, dentre outras dezenas de itens.

De acordo com Araújo (2005), o transporte rodoviário é responsável por aproximadamente 60% do transporte de cargas totais no Brasil, e mais, cerca de 80% dos grãos são movimentados pelo transporte rodoviário.

Uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional do Transporte (CNT) com 92.747 km de rodovia avaliou que o “estado geral”, uma indicação geral das rodovias, que avalia pavimentação, sinalização e geometria da via, mostra que 42,6% foram classificadas como rodovias em condições favoráveis e 57,4% como rodovias em condições desfavoráveis, onde 26,9% dessas estão em situação crítica.

A má condição da malha rodoviária tem impacto direto com o aumento do frete das mercadorias, conseqüentemente, do aumento do preço final do produto no Brasil e no exterior diminuindo assim, a competitividade do produto brasileiro no mercado externo.

Ainda de acordo com a CNT, toda mercadoria transportada numa rodovia precária têm um custo operacional adicional, impactando o custo do frete.

Conclui-se que as estradas são precárias e não oferecem segurança ao transporte, o sistema adotado para as privatizações dos pedágios acabou por onerar o transporte, deixando o custo dos fretes mais alto.

#### 4.2 Modal ferroviário

Na visão de Ballou (2006), “ferrovia é basicamente um transportador de longo curso e um movimentador lento de matéria prima: carvão, madeira e produtos químicos e de produtos manufaturados de baixo valor (alimentos, papel e produtos de madeira) e prefere mover embarques de carregamento completo”.

Este modal é caracterizado pela capacidade de transportar de maneira eficiente uma grande tonelagem por longas distancias, e esta é a principal razão para que as ferrovias continuem ocupando um lugar de destaque na receita e na tonelagem intermunicipal.

Ou seja, o modal ferroviário tem a capacidade de transferir cargas ou pessoas de lugares extremamente distantes. A malha ferroviária no Brasil ocupa cerca de 29.000 km. O meio de transporte é composto por vagões e comboio automotor ou um veículo semelhante. Este transporte é caracterizado por operações de pontos fixos, por estações e pátios de cargas e descargas, sendo competitivo em destino de cargas fixas e para longas distâncias.

Para Closs (2001) o transporte ferroviário incorre em altos custos fixos devido ao alto valor dos equipamentos, do acesso às vias ferroviárias e dos pátios de manobras e terminais ferroviários. Porém alega que os custos operacionais são variáveis e relativamente baixos.

O transporte ferroviário apresenta, com relação ao modal rodoviário e aéreo, menor custo operacional, pois desloca uma grande quantidade de produtos as mesmo tempo, porém não apresenta muita flexibilidade quanto à movimentação.



No Brasil o modal ferroviário é considerado o segundo meio de transporte mais utilizado, devido a várias ferrovias construídas no país. É responsável pelo escoamento da produção agrícola e mineral para os portos nacionais.

O Brasil está a mais de uma década sem investir na infraestrutura ferroviária. A forma de dar solução ao problema é por meio da privatização. A América Latina, não apenas o Brasil, necessita investir em linhas ferroviárias e terminais de carga e somente poderá modernizar esse meio de transporte com investimento privatizado, uma vez que o setor público não apresenta condições para investir e melhorar a rede ferroviária. As ferrovias do Brasil começaram a ser privatizadas a partir de 1995. (Bertaglia, 2003, p. 285-286)

A correta utilização do transporte ferroviário no Brasil poderia reduzir os custos operacionais de logística em muitas empresas, tornando-as mais rápidas, eficientes e competentes, possibilitando o destaque desse modal e aumento da competitividade no setor, visto que a defasagem da estrutura logística brasileira compõe o custo do Brasil, que é considerado elevado e prejudica a competitividade.

O meio ferroviário brasileiro sofreu uma enorme queda nos últimos anos, por causa dos meios de transportes de mais fácil acesso, como ônibus, carros e motos, fazendo com que este tipo de transporte ficasse, praticamente, esquecido. Com o congestionamento e as filas imensas de carros, o meio ferroviário é o mais adequado para se levar e trazer mercadorias com mais eficiência, porém com mais demora.

Dentre as vantagens da utilização do modal ferroviário cita-se a grande capacidade de carga, adequado para grandes e médias distâncias; elevada eficiência energética; baixo custo de transporte, baixo custo de manutenção, maior segurança em relação ao modal rodoviário, visto que ocorrem poucos acidentes, menor custo de seguro, menor custo de frete, menos poluente consome menos recursos reduzindo o impacto ambiental, pequeno recurso de

energia por cada unidade transportada e por fim, apesar de ser um transporte mais lento não passa por congestionamentos.

Entretanto, no meio de tantas vantagens mencionadas existem algumas desvantagens inerentes desse modal, tais como: transporte lento devido às suas operações de carga e descarga, baixa flexibilidade com pequena extensão da malha, baixa integração entre os estados, diferença nas larguras das bitolas faz com que a mercadoria seja trocada de trens durante o trajeto atrasando a entrega, alto custo de implantação das redes ferroviárias, e grande risco de roubos e furtos.

O transporte ferroviário poderia ser uma opção interessante, dada à extensão territorial do país, mas ainda enfrenta dificuldades de integração e de renovação tanto da infraestrutura básica como das composições.

Com a privatização, do setor, esperava-se um ganho quantitativo e qualitativo, porém os resultados vão demorar a aparecer, visto a defasagem e o abandono sofrido pelo setor nas últimas décadas.

Sabe-se que o transporte ferroviário, é responsável por 21,2% do transporte de cargas totais no Brasil e por 16% de cargas agrícolas, apresenta custos fixos elevados e custos variáveis mais baixos que o rodoviário e por isso é recomendável para percursos maiores, geralmente entre 500 km e 1200 km. (GAMERO, 2001).

A capacidade de cumprir metas, respeitando os tempos de entrega previstos e a velocidade da mesma, é considerada como um dos pontos negativos desse modal, já que, assim como o transporte rodoviário, ele depende exclusivamente da conservação das vias (WANKE, 2010).

A malha ferroviária brasileira conta atualmente com 30.051 km de extensão, as quais estão presentes em todas as regiões brasileiras. Desse total, 28.614 km são destinados ao transporte de cargas e 1.437 km ao transporte de passageiros. “A extensão destinada ao transporte ferroviário de carga é composta por 12 malhas concedidas, sendo 11 à iniciativa privada e uma à empresa pública” (CNT, 2011).

No Brasil, existem concessionárias responsáveis pela extensão de ferrovias, destinam seus investimentos para a recuperação da malha férrea, e posteriormente, ao aumento da capacidade e a melhoria dos serviços operacionais.

Os principais produtos transportados por ferrovia são: produtos siderúrgicos (7%), minério de ferro (68%), produtos do agronegócio, destacando-se a soja e o pellet de soja (10%), e outros produtos (15%).

Dados do Conselho Nacional de Trânsito (2011) cita diversos fatores que comprometem a eficiência do modal ferroviário brasileiro e é possível identificar obstáculos físicos e financeiros:

**Obstáculos físicos:** existência de mais de 355 invasões de faixas de domínio que forçam a diminuição da velocidade das composições de 40 km/h para 5 km/h, restringindo a eficiência do transporte ferroviário, elevando os custos operacionais do modal e o tornando-o menos eficaz; e passagens em nível que, além de reduzir a velocidade e dificultar as manobras em áreas densamente povoadas, elevam o risco de ocorrência de acidentes. Ainda conforme a mesma pesquisa, parte dos obstáculos identificados na atual malha brasileira são reflexos do processo histórico de construção das ferrovias no Brasil.

**Obstáculos financeiros:** os investimentos públicos, que por outro lado, deveriam ter promovido a expansão da malha com a construção de ferrovias como a Ferrovia Norte-Sul e a Ferrovia de Integração Oeste-Leste. Verificou-se, porém, um reduzido volume de recursos destinados ao setor, o que resultou na não conclusão das principais obras de infraestrutura ferroviária necessárias à integração do modal.

É clara a necessidade de que sejam feitos investimentos em construção e modernização das ferrovias, observa-se que nos últimos anos este setor não tem sido privilegiado na divisão do bolo dos investimentos em transporte.

### 4.3 Modal hidroviário

De acordo com Rodrigues (2007), um sistema de transportes constitui-se pelo modo - via de transporte, pela forma - relacionamento entre os vários modos de transporte, pelo meio - transportador e pelas instalações complementares - terminais de carga.

Segundo Keedi e Mendonça (2000) “[...] a evolução humana foi acompanhada pelo desenvolvimento do sistema de transporte, que foi se adaptando à sua necessidade através do tempo”. Para o autor, o transporte de cargas significa a atividade de circulação de mercadorias, ligando um ponto a outro de um território, podendo ser de forma nacional ou internacional.

A logística está presente no transporte marítimo, ela pode ser responsável por agregar valores, tempo e lugar a seus produtos diante de seus consumidores, ou seja, aumenta a acessibilidade do produto, no tempo exigido pelo consumidor. (ROCHA, 2003).

A modalidade de transporte aquático, aquaviário ou hidroviário consiste no transporte de mercadorias e de passageiros por barcos, navios ou balsas, através de um corpo de água, tais como oceanos, mares, lagos, rios ou canais.

Este transporte engloba tanto o transporte marítimo, utilizando como via de comunicação os mares abertos, como transporte fluvial, usando os lagos e rios.

Este modal transporta matérias primas (petróleo e derivados, carvão, minério de ferro, cereais, bauxita, alumínio e fosfatos, entre outros) a granel, assim como cobre o transporte de produtos previamente acondicionados em sacas, caixotes ou outro tipo de embalagens, conhecidos como carga geral (FERRAZ, 2001).

O transporte fluvial, que é realizado em rios, lagos e canais, é considerado, como um dos mais antigos meios de transporte que se conhece, desempenhado importante papel na penetração, povoamento e ocupação do interior dos continentes.

Os rios funcionaram como verdadeiros caminhos naturais, e a navegação fluvial é praticada, com maior ou menor intensidade, em todo o mundo.

De acordo com Lima (1992), dentre os diversos fatores que influenciam a navegação fluvial destaca-se:

- a) **Relevo:** enquanto os rios de planície são ótimos para a navegação, os de planalto costumam apresentar cachoeiras. Entretanto, com a evolução da engenharia, esse aspecto é superado com a construção de comportas.
- b) **Clima:** nas áreas muito frias, os rios são utilizados para navegação somente na primavera e no verão; no outono e inverno, devido ao congelamento, a navegação fica paralisada. Nas áreas com seca prolongada, a navegação também é prejudicada por causa da grande variação do nível das águas. Nesse caso, a solução para a navegação permanente está na construção de represas ou barragens para regularizar o nível das águas.

Como vantagens na utilização do sistema aquaviário pode-se ressaltar a contribuição na redução dos impactos negativos provocados pelo uso do transporte individual, reorganizando a cidade de forma mais eficiente e humana, possui elevada segurança pessoal quanto a acidentes, redução do índice de poluição por passageiro, capacidade de integração e desenvolvimento de regiões litorâneas e ribeirinhas, inclusive o incentivo às atividades turísticas, adequabilidade ao transporte de massa.

Já como desvantagem pode citar a baixa flexibilidade de horários e rotas, necessidade do uso de outro modo de transporte, uma vez que não realiza o transporte porta a porta, só em caso especiais, necessidade de transbordo para uma parcela significativa dos usuários, custos de capital alto para embarcações, consumo de combustível por milha elevado, em geral, longa duração das viagens devido à baixa velocidade de serviço e à demora no embarque e desembarque, em alguns casos baixo nível de conforto devido às alternativas disponíveis de embarcações.

Levantamentos mostraram que, embora o país possua 50 mil quilômetros de hidrovias, são utilizados apenas 14 mil quilômetros e, assim mesmo com operações durante alguns meses do ano. Por ser, considerada, uma das modalidades que mais contribui para a redução dos custos logísticos, o transporte hidroviário necessita de maior atenção e de recursos públicos e privados.

Atualmente os investimentos considerados prioritários pelo agronegócio são os projetos Teles Pires – Tapajós, a Hidrovia Paraguai – Paraná e a Hidrovia Araguaia – Tocantins. Em relação a essa última, a Hidrovia Tocantins já está operando no trecho entre Marabá-PA e o porto de Vila do Conde-PA, basicamente com o transporte de minério de ferro, mas poderá ser importante alternativa de escoamento da produção de grãos do Nordeste Mato-grossense a partir de Marabá, via BR-158.

Os principais investimentos necessários para o eixo funcionar plenamente são a derrocagem do Pedral de Lourenço, investimento avaliado em R\$ 440 milhões, a dragagem entre Marabá - PA e Imperatriz - MA, que demanda recursos de R\$ 49 milhões, e a construção das eclusas de Lajeado e Estreito, um investimento de R\$ 1,5 milhão.

Observa-se a necessidade de se estruturar um órgão específico que se comprometa com a viabilidade das hidrovias brasileiras, efetivando planos de dragagem, projetos e execução de eclusas, balizamento e sinalização.

Portanto, o transporte hidroviário, apresenta custos fixos elevados e baixos custos variáveis, e caracteriza-se pela movimentação de cargas volumosas de baixo valor agregado, é indicado para transportes de distâncias acima de 1200 km. Essa modalidade é responsável por algo em torno de 20% do total de cargas e menos de 3% de cargas agrícolas.

#### 4.4 Modal dutoviário

O transporte dutoviário é feito por meio de tubos ou dutos, é dado esse nome (duto) por causa das tubulações que levam grandes quantidades de produtos, tais como petróleo e seus derivados, conhecidos como oleodutos.

O sistema de dutos se baseia, principalmente, pela diferença de pressão e sua utilização, favorece materiais fluídos, tais como gases, líquidos, sólidos, granulares e derivados de minério, comumente chamado de mineroduto.

O sistema, ainda apresenta um custo elevado de implantação e baixo custo operacional. Possui, também, baixa flexibilidade, operando apenas entre pontos fixos, onde é necessário, apenas, ter estações de bombeamento e recalque.

Muitas duto vias são subterrâneas e/ou submarinas sendo desta forma, considerada uma vantagem competitiva, pois minimiza riscos causados por outros veículos, reduz o custo de transportes e proporciona um melhor índice de perdas e roubos.

É considerado como o mais consistente modal, pois, a oscilação de tempo do transporte é mínima; e o mais frequente, porque as dutovias funcionam 24 horas por dia, sete dias por semana, com restrição de funcionamento apenas durante a sua manutenção e mudança dos produtos transportados, tornando-o um destaque entre os modais.

Este modal corresponde, atualmente, a 34% do transporte de derivados de petróleo no país, perdendo apenas para o modal aquaviário. É considerado como um meio de transporte seguro e possui o menor custo e o menor impacto ambiental, além de ser considerado adequado a grandes volumes e a longas distancias.

Esta modalidade de transporte vem se revelando como uma das formas mais econômicas de transporte para grandes volumes principalmente de petróleo, gás natural e derivados, especialmente quando comparados com os modais rodoviário e ferroviário. (MURTA, 2003).

Ainda segundo a autora, o que diferencia este modal com os demais, é o fato do veículo que efetua o transporte ser fixo, pois o produto a ser

transportados é que se desloca, não necessitando assim, na maior parte dos casos, de embalagens para transporte.

O que diz respeito ao tempo de movimentação, o modal dutoviário é o mais confiável de todos, pois existem poucas interrupções para causar variabilidade nos tempos de entrega. Fatores meteorológicos, não são significativos e bombas são equipamentos altamente confiáveis. Além disso, a disponibilidade dos dutos é limitada apenas por seu emprego e por outros usuários.(BALLOU, 2004).

Vale-se, muitas vezes, das irregularidades existentes no local onde está instalado, como por exemplo, um desnível que faz com que a própria força de gravidade desloque o material a ser transportado. Ainda assim, ao longo do percurso, poderá haver perda de energia, necessitando de estações de bombeamento devidamente calculadas para recuperar essa energia perdida.

No Brasil, o transporte dutoviário surgiu na década de 50, sendo pouco utilizado em comparação aos outros tipos.

Segundo a Agência Nacional de Transporte Terrestres (ANTT) no país, cerca de 60% dos transportes é realizado por rodovias, 20% por ferrovias, 13% por hidrovias e 4% por duto vias.

Pode-se destacar o oleoduto São Sebastião/Paulínia (226km) e de Angra dos Reis/Caxias (125km); o mineroduto Paragominas/Barcarena, Pará (250km); e o gasoduto Brasil-Bolívia, com 3150 km de extensão (sendo 2593 km em território brasileiro), considerado o maior da América latina e um dos maiores do mundo. (TODA MATÉRIA, 2015)

A maioria dos produtos transportados pelos dutos é realizada pela empresa de petróleo brasileira, a Petrobras. No mundo, as dutovias são um dos mais importantes meios de transporte, sendo muito empregado nos Estados Unidos e na Europa.

Segundo Filho (2013), dois sistemas de dutos são os mais conhecidos no Brasil: o primeiro, controlado pela Transpetro, subsidiária da Petrobras que opera mais de 14 mil km de oleodutos e gasodutos no país. Esta companhia



transporta gás, petróleo e derivados aos quatro cantos do Brasil, principalmente às regiões Sudeste, Nordeste e Sul. Além da Petrobras, sua principal cliente, a Transpetro presta serviço a diversas distribuidoras e à indústria petroquímica; o outro, iniciado em 1996, é o Gasoduto Bolívia-Brasil, que saiu do papel a partir da iniciativa do governo brasileiro em oferecer uma nova opção de matriz energética – atualmente, transporta metade do gás natural (GN) consumido no país, é operado pela Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil (TBG), o sistema tem uma extensão total de 3.150 km – quase 2.600 está em território nacional e atravessa os estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Para a Confederação Nacional dos Transportes (CNT), o país tem um potencial muito maior para explorar o modal.

De acordo com Luís Alberto Soares, diretor de Petróleo e Gás, da Liquegás: “Temos uma agroindústria forte, grande produção de petróleo e gás e mineração, os dutos são o melhor meio para esse tipo de transporte, o Brasil merece mais investimentos, portanto é preciso haver uma política de estado nesse sentido”. Esta afirmação se dá pelo fato do modal ser considerado silencioso, pois o segredo do sucesso dos dutos é que eles existem, transportam o desenvolvimento do país, mas não são percebidos.

Os principais produtos transportados são:

- a) Oleodutos: Derivados de petróleo: óleo combustível, gasolina, diesel, querosene, nafta, asfalto, lubrificantes, GLP (gás liquefeito de petróleo, conhecido também como gás de cozinha). Não derivados de petróleo: álcool; CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono), CO<sub>3</sub> (trióxido de carbono).
- b) Minerodutos: sal-gemas, minério de ferro, concentrado fosfático, cimento, cereais.
- c) Gasodutos: gás natural e CO<sub>2</sub>.

Como vantagens o sistema de transporte por dutos apresenta alta confiabilidade, pois possui poucas interrupções; é pouco influenciado por fatores meteorológicos; possui reduzida possibilidade de avaria; economia de

transmissão em larga escala e longas distâncias; continuidade do fluxo; não apresenta necessidade de se utilizar embalagens; é indicado para o transporte de produtos perigosos e necessita demanda pouca de mão-de-obra.

Dentre as desvantagens pode-se citar o número limitado de serviços e capacidade; não é um transporte indicado para pequenos volumes e distâncias curtas; baixa flexibilidade quanto à rota de distribuição, sua posição não é fácil de alterar, sendo mais utilizado para produtos que demandam pontos fixos; necessidade de grande investimento capital e uso restrito a certos grupos de mercadorias dentro de um mesmo duto, embora seja tecnicamente possível separar um produto de outro sem que eles se misturem durante o transporte, por exemplo: não é aconselhável usar um mesmo duto para carregar parafina e depois leite; sem mencionar a iminência de desastre ambiental caso haja alguma avaria nos dutos submersos.

#### 4.5 Modal aéreo

O transporte aéreo é um modal ágil e recomendado para mercadorias de alto valor agregado, pequenos volumes e encomendas urgentes. É competitivo para produtos eletrônicos, como por exemplo, computadores, softwares, telefones celulares, entre outros, porém que precisam de um transporte rápido em função do seu valor, bem como de sua sensibilidade a desvalorizações tecnológicas (KEEDI, 2000).

Este modal é mais adequado para viagens de longas distâncias e intercontinentais, envolve com facilidade e rapidez vários países. Pode ser dividido em dois tipos:

- a) Internacional – transporte envolvendo aeroportos de diferentes países, isto é, aquele que representa operações de comércio exterior;
- b) Nacional – denominado de transporte doméstico ou de cabotagem, embora este termo não seja muito utilizado, faz a ligação entre aeroportos de um mesmo país.

Embora diferentes nos seus conceitos, as duas assemelham-se quanto à segurança e operacionalidade. Seguem os mesmos princípios, tanto para as cargas domésticas, quanto às cargas internacionais, e são baseadas em normas da IATA (International Air Transport Association) e em acordos e convenções internas.

Para Ballou (1993), no modo aéreo existem os serviços regulares, contratuais e próprios. O serviço aéreo é oferecido em algum dos sete tipos: linhas-tronco domésticas regulares, cargueiras (somente cargas), locais (principais rotas e centros menos populosos, passageiros e cargas), suplementares (charters, não tem programação regular), regionais (preenchem rotas abandonadas pelas domésticas, aviões menores), táxi aéreos (cargas e passageiros entre centros da cidade e grandes aeroportos) e internacionais (cargas e passageiros).

De acordo com a Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC (2012), existem no território brasileiro 1918 aeródromos civis privados e 714 aeródromos civis públicos sob a fiscalização da ANAC.

Dentre as principais vantagens da utilização do transporte aéreo observa-se: eficácia no transporte de amostras; ideal para transporte de mercadorias com urgência na entrega; por ter sua emissão antecipada, o documento de transporte é obtido com maior rapidez; os aeroportos, normalmente estão localizados próximos dos centros de produção, industrial ou agrícola, já que se encontra em grandes números e distribuídos praticamente por todas as cidades importantes do mundo ou por seus arredores, os fretes internos, para colocação de mercadorias nos aeroportos, são menores, e o tempo mais curto, em face da localização dos mesmos; possibilidade de redução ou eliminação de estoques pelo exportador, uma vez que é possível aplicar mais agressivamente uma política de *just-in-time*, propiciando redução dos custos de capital de giro pelo embarque contínuo, podendo ser até diário ou mais vezes ao dia, dependendo dos destinos; racionalização das compras pelos importadores, já que não terão a necessidade de manter estoques pela possibilidade de recebimento diário das mercadorias que necessitam;

possibilidade de utilização das mercadorias mais rapidamente em relação à produção, principalmente em se tratando de produtos perecíveis, de validade mais curta, de moda, etc.;

Além disso, o modal aéreo apresenta maior competitividade do exportador, pois a entrega rápida pode ser bom argumento de venda e seu seguro de transporte é mais baixo em relação ao marítimo, podendo variar de 30% a 50% na média geral, dependendo da mercadoria.

Como desvantagens tem o frete relativamente alto em relação aos demais modais; capacidade de carga bem menor que os modais marítimo e ferroviário, ganhando apenas do rodoviário; impossibilidade de transporte de carga a granel, como por exemplo, minérios, petróleo, grãos e químicos; custo elevado de infraestrutura; impossibilidade de absorção do alto valor das tarifas aéreas por produtos de baixo custo unitário, como por exemplo, matéria-prima, produtos semifaturados e alguns manufaturados; além de severas restrições quanto ao transporte de artigos perigosos.

Como exemplos de cargas transportadas, pode-se citar: animais vivos, cargas comuns secas, congeladas, armamentos, enfim, qualquer carga, porém não podem oferecer risco à aeronave, passageiros, aos operadores, a quaisquer outros envolvidos e às outras cargas transportadas.

A aviação comercial sempre foi muito sensível às oscilações da atividade econômica, e alguns fatores já vinham contribuindo para o delineamento de um cenário de retração. Para o transporte aéreo, as consequências de atos de destruição praticados por terroristas nos EUA, que tiveram como características principais a ação globalizada e a complexidade no planejamento e execução das operações tiveram um efeito catastrófico ao setor.

Vale lembrar que, o dinamismo e a crescente competitividade do mercado do transporte aéreo mundial propiciaram, nas últimas décadas, a incorporação de tecnologias de ponta, geradas nas mais variadas áreas do conhecimento humano.

Enquanto os custos decresceram em termos reais, o transporte aéreo foi se tornando uma opção concreta para um número crescente e significativo de pessoas. Voar, que era uma prerrogativa exclusiva dos ricos, foi deixando de ser um luxo para se tornar uma necessidade para a grande maioria dos usuários.

A partir de agora, e não se sabe por quanto tempo, o quadro será de demanda em declínio e custos crescentes com dispositivos e procedimentos de segurança, que afetarão, inclusive, as rotas aéreas, etapas de voo e logísticas de abastecimento das aeronaves.

#### 4.6 Transporte intermodal

De acordo com Cooper (2006), o transporte intermodal começou a ser utilizado a partir dos anos 50 na modalidade rododiferroviária. De acordo com o autor a intermodalidade pode ser realizada por todos modais básicos, agregando então flexibilidade e competitividade aos serviços de transporte.

A intermodalidade teve um crescimento significativo nos últimos anos, visto que este tipo de transporte é capaz de combinar as melhores características dos modais disponíveis, aumentando a eficiência do processo e diminuindo riscos (BALLOU, 2004).

Para Bertaglia (2003), a intermodalidade significa o transporte da mercadoria que utiliza de maneira combinada diferentes modos de transporte, sendo a principal diferença da multimodalidade e a intermodalidade o fato de que na multimodalidade é necessário apenas um agente na movimentação da carga, mesmo que esta seja realizada por mais de um modal, enquanto na segunda opção, cada modal tem seu agente responsável.

A intermodalidade é analisada como uma grande oportunidade para o transporte de cargas no país, principalmente utilizando o modal hidroviário

(cabotagem). Pode-se dizer que por meio da intermodalidade é possível atender a movimentação de diferentes produtos a partir de múltiplos pontos de entrega e coleta (BOTTER, 2011).

No Brasil, essa modalidade é pouco tradicional, e as mais conhecidas para cargas agrícolas são as intermodais que utilizam os Rios Tietê/Paraná, São Francisco, Araguaia/Tocantins e Madeira e as ferrovias Ferronorte e Ferroeste.

A Confederação Nacional de Transporte - CNT estima que, serão necessários, no mínimo, R\$ 195,2 bilhões em investimentos para adequar a infraestrutura logística de escoamento da produção, dos quais R\$ 128,6 bilhões estarão diretamente relacionados às intervenções apontadas por embarcadores, apontadas como prioritárias para sanar os gargalos logísticos que enfrentam atualmente e para viabilizar novas rotas.

A integração do sistema, num único modal, irá reduzir ou eliminar as interrupções no movimento das cargas desde a sua origem até o seu destino, além disso, o uso do modal mais adequado ao tipo de carga a ser transportada acarretará uma redução do custo médio do frete. .

É importante ressaltar que as observações citadas acima, beneficiam não apenas o setor do agronegócio brasileiro, mas também outros segmentos produtivos do país.

Reestruturar a matriz de transporte nacional e adequá-la as necessidades do perfil de transporte de carga do país é estratégico para reduzir os custos do transporte e, assim, potencializar a participação brasileira no mercado internacional, tornando-se mais competitivo.

As principais vantagens da utilização deste modal são: grande competitividade em curtas e médias distâncias; elevado grau de adaptação; baixo investimento para o operador; rápido e eficaz; e grande cobertura geográfica.

Como desvantagens têm-se: o aumento do preço com a distância; espaço limitado; transporte sujeito às condições atmosféricas, ao trânsito e à regulamentação (circulação, horários).

## 5 CONCLUSÃO

Os investimentos realizados na infraestrutura do transporte no Brasil, não acompanhou o crescimento da produção, gerando gargalos logísticos para seu escoamento.

Pode-se perceber que as ferrovias são ultrapassadas e ineficientes, que a maioria das rodovias, está cheias de buracos e sem pavimentação adequada, que existem poucas opções de hidrovias e que os armazéns e os portos estão sobrecarregados, fazendo com que o escoamento da produção seja lento, burocrático, com muitas perdas e muitas vezes de qualidade inferior, afetando diretamente o crescimento do setor.

Embora o Brasil ocupe um lugar de destaque no cenário mundial da produção agropecuária, sabe-se que a capacidade de expansão do agronegócio depende diretamente de uma infraestrutura adequada que possibilite um efetivo escoamento da produção interna do setor. Embora alguns investimentos sejam feitos neste sentido, ainda não são considerados como suficientes para se alcançar patamares maiores dentro do cenário econômico do País.

Sendo assim, é de fundamental importância que o governo Brasileiro proporcione para a iniciativa privada não apenas a exploração, mas também a construção de novas rodovias, ferrovias e portos, através de uma Política Pública Privada.



## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. M. Fundamentos de Agronegócios. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- BALLOU, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: logística empresarial. 5. ed. Porto Alegre. Artmed, 2004.
- BATALHA, M. O. (Coordenador) Gestão Agroindustrial. São Paulo: Atlas, v.1, 1997.pag 01 – 40.
- BERTAGLIA, P. R. Logística: e gerenciamento da cadeia de abastecimento. Saraiva: São Paulo, 2003. 509 p.
- BRASIL – Confederação Nacional dos Transportes (CNT). Disponível em: <<http://www.cnt.org.br>>. Acesso em 27 set. 2015.
- BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 20 ago.2015.
- COLLIS, J., HUSSEY, R. Pesquisa em Administração, 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 349p. 2005.
- CONTINI, Elisio. Dinamismo do Agronegócio Brasileiro. Disponível em: < <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo>>. Acesso em: 20 ago. 2015.
- COOPER, M.Bixby; CLOSS, David J.; BOWERSOX, Donald J. Gestão da cadeia de suprimentos. São Paulo: Bookam, 2006.
- ECOAGRO. Empresa de Consultoria de Operações de Agronegócio. O agronegócio no Brasil. 2012. Disponível em: <<http://www.ecoagro.agr.br/agronegocio-brasil/>>. Acesso em: 14 set. 2015.
- EHLERS, E. Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma. 2 ed. (rev. e atual.) Guaíba: Agropecuária, 1999, 157p.
- FARINA, E. M. M. Q., R. Nunes, Monteiro Guilherme F. de A. (2002). Modeling Produce Procurement and Merchandising Strategies of Traditional Retailers in the Face of Competition with Supermarkets in the São Paulo Region.

FERRAZ, A.C.P.; TORRES, I.G.E. Transporte Público Urbano. São Carlos, SP: Rima, 2001.

FERREIRA, A. B. H.; Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa, 2ª ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986.

FILHO, H. R. P; Vantagens e Desvantagens do Transporte Dutoviário. São Paulo, 2013.

FLEURY, P. F; WANKE, P. Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos. In: NEGRI, João Alberto de; KUBOTA, Luis Cláudio (Org.). Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil. Brasília: IPEA, 2006.

GOMES, C.F.S; RIBEIRO, P.C.C. Gestão da Cadeia de Suprimentos Integrada à Tecnologia da Informação. São Paulo: Pioneiro Thomsom Learning, 2004.

GUTBERLET, J. Rural Development and Social Exclusion: a case study of sustainability and distributive issues in Brazil. Australian Geographer..v. 30, n.2, 1999.

KEEDI, Samir. Logística, transporte, comércio exterior e economia em contêineres. São Paulo: Edição Aduaneiras, 2007.

KEEDI. MENDONÇA, Paulo C.c. de. Transportes e seguros no comércio exterior. 2. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2000.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo (SP): Atlas, 2007. 315p.

LIMA, I.M. A tarifa como fonte de recurso. Revista dos Transportes Públicos, São Paulo, n. 56, p. 5-26, out./nov. 1992.

MOURA, R. A. et al. Atualidades na Logística. Volume 2. São Paulo: IMAM, 2004.

MOURA, Benjamin. Logística, conceitos e tendências. Portugal: Centro Atlântico, 2006.

PADILHA JUNIOR, J. B. O Impacto da Reserva Legal Florestal sobre a Agropecuária Paranaense, em um Ambiente de Risco. Curitiba, 2004. Dissertação (Doutorado em Ciências Florestais), Universidade Federal do Paraná.

PÁDUA, J. A. Agricultura Sustentável. In: Camargo, A.; Capobianco, J. P. R. & Oliveria, J. A. P. Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2002. p. 190-207.

RENAI. A Rede Nacional de Informações sobre o Investimento. O Setor de Agronegócio no Brasil: Histórico e Evolução do Agronegócio Brasileiro.

ROCHA, Paulo Cesar Alves. Logística & Aduana. 2 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

RODRIGUES, M. V. C. Qualidade de vida no trabalho: evolução e análise no nível gerencial. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.

RODRIGUES. Paulo Roberto Ambrosio. Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à logística internacional. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

STEFANELO, E. L. Agronegócio brasileiro: propostas e tendências. Revista FAE Business. n 3, set. 2002.

VAZ, T.N, MORGAN, J.E. and NIJKAMP, P.(2006), The new European rurality: strategies for small firms, London, Ashgate.