

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GABRIELA TARSILA SILVA

**ESTUDO DE CASO: TRANSPORTE DE GRÃOS NO OESTE DO  
PARANÁ**

*TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO*

Medianeira  
2017

GABRIELA TARSILA SILVA

**ESTUDO DE CASO: TRANSPORTE DE GRÃOS NO OESTE DO  
PARANÁ**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação, em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à disciplina de TCC 2.

Orientador: Prof. Ms. Cidmar Ortiz dos Santos

Medianeira

2017

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO  
PARANÁ**  
CAMPUS MEDIANEIRA



Diretoria de Graduação  
Coordenação de Engenharia de Produção  
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



---

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**ESTUDO DE CASO: TRANSPORTE DE GRÃOS NO OESTE DO  
PARANÁ**

Por

GABRIELA TARSILA SILVA

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado às 15h do dia 30 de maio de 2017 como requisito parcial para aprovação na disciplina de TCC2, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o projeto para realização de trabalho de diplomação aprovado.

---

Prof. Ms. Cidmar Ortiz dos Santos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Dr. Carla.A. P. Schmidt  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

---

Prof. Dr. José Airton dos Santos  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

"A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo."

Nelson Mandela

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus e a todos que contribuíram com a minha formação.

A família pela confiança e amor depositado.

Aos amigos por terem se tornado uma extensão da família.

Aos mestres pelo amor e paciência que têm por seus alunos.

## RESUMO

SILVA, Gabriela Tarsila. **ESTUDO DE CASO: TRANSPORTE DE GRÃOS NO OESTE DO PARANÁ**. 2017. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

O estado do Paraná é referência nacional na produção de grãos. Mais da metade da exportação do estado é relacionada ao agronegócio, com destaque na produção de soja e milho. Grande parte da produção é escoada para o porto de Paranaguá, utilizando os modais de transporte ferroviário e rodoviário. A atual malha de transporte do estado apresenta características que comprometem a competitividade do estado frente a outros países, impactando ativamente na economia nacional, além de acarretar desperdício com a perda de grãos no transporte, em especial o rodoviário. Os agricultores enfrentam dificuldades com a aquisição de frota nova, na elaboração de procedimentos para a carga e descarga de grãos nos silos e demais desperdícios nos processos de transbordo dos grãos colhidos e transportes para os silos de armazenamento.

**Palavras-chave:** exportação; grãos; modais de transporte, soja.

## ABSTRACT

SILVA, Gabriela Tarsila. **Case Study: Transportation of grain in the West of Paraná.** 2017. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

The state of Paraná is a national reference in the production of grains. More than half of the state's exports are related to agribusiness, with emphasis on soybean and corn production. Much of the production is transported to the port of Paranaguá, using the modalities of rail and road transport. The current transport network of the state presents characteristics that compromise the state's competitiveness vis-à-vis other countries, actively impacting the national economy, as well as causing waste with loss of grains in transportation, especially road transport. Farmers face difficulties with the acquisition of new fleet, in the elaboration of procedures for the loading and unloading of grains in the silos and other waste in the transshipment processes of harvested grains and transport to the storage garner.

**Key-words:** Export; grains; modal transport, soy.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Participação das regiões brasileiras na agricultura .....	18
Figura 2- Estrutura de tubulação pneumática de resíduos.....	23
Figura 3- PCP para o transporte de britas, no Canadá. ....	24
Figura 4- Rodovias paranaenses pavimentadas, não pavimentadas e em obras .....	28
Figura 5- Órgãos que administram as rodovias paranaenses, em porcentagem .....	28
Figura 6- Condição das rodovias paranaenses administrada pelo DNIT.....	29
Figura 7- Malha rodoviária estadual do Paraná.....	29
Figura 8- Rodovias federais do estado do Paraná.....	30
Figura 9- Eixo dutoviário no Paraná.....	31
Figura 10- Mapa Ferroviário do Paraná .....	32
Figura 11- Infraestruturas atuais e em planejamento no Paraná .....	32
Figura 12- Veículo usado no transporte de grãos com frestas .....	36
Figura 13- Estrada de pedra arrumada em São Miguel do Iguaçu- PR.....	39
Figura 14- Trecho asfaltado da estrada rural em São Miguel do Iguaçu, PR.....	39
Figura 15- Estrada rural de terra em Toledo, PR. ....	40
Figura 16- Grãos de soja visíveis na fresta de veículo .....	41
Figura 17- Estado de conservação ruim da carroceria do veículo.....	42
Figura 18- Perda de grãos no transbordo da máquina agrícola para o caminhão .....	43
Figura 19- Desperdício de grãos na balança do silo.....	44
Figura 20- Grãos na estrada.....	45
Figura 21- Forro de PVC para caçamba graneleira.....	48

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1- Comparativo da produção agrícola Brasileira entre 2015 e 2016 .....	17
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Representação dos tipos de estradas brasileiras .....	26
Quadro 2- Dimensões e preços de carrocerias de madeira.....	37
Quadro 3- Capacidade e média de preço de basculante .....	37

## LISTA DE SIGLAS

ALL	América Latina Logística
ANTAQ	Agência Nacional de Transporte Aquaviário
ANTT	Agência Nacional de Transporte Terrestre
CLP	<i>Coal Log Pipeline</i>
CNTTL	Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transportes e Logística
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
DER	Departamento de Estradas de Rodagem
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte
FAEP	Federação da Agricultura do Estado do Paraná
Ferroeste	Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A
HCP	<i>Hydraulic Capsule Pipeline</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
Km	Quilômetros
PCP	<i>Pneumatic Capsule Pipeline</i>
PVC	Policloreto de Vinila
PNLT	Plano Nacional de Logística Transporte
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
tku	Toneladas por quilômetro útil

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	16
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	16
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>17</b>
3.1 MATÉRIA-PRIMA .....	17
3.2 PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO PARANÁ.....	18
3.3 LOGÍSTICA E CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	19
3.4 MODAIS DE TRANSPORTE.....	19
3.4.1 Modal Aéreo .....	20
3.4.2 Modal Aquaviário .....	20
3.4.2 Modal Aquaviário .....	20
3.4.3 Modal Dutoviário .....	21
3.4.4. Modal Ferroviário.....	24
3.4.5 Modal Rodoviário.....	25
3.5 TRANSPORTE DE GRÃOS NO BRASIL.....	25
3.6 TRANSPORTE DE GRÃOS NO PARANÁ.....	27
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>33</b>
4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS.....	34
<b>5. DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>35</b>
5.1 SITUAÇÃO DA COLHEITA DE 2017.....	35
5.2 VEÍCULOS UTILIZADOS NO TRANSPORTE DE SOJA.....	35
5.3 UTILIZAÇÃO DOS VEÍCULOS FORA DO PERÍODO DE COLHEITA.....	37
5.4 QUANTIFICAÇÃO DE PERDAS.....	37
5.5 PREÇO DE CAMINHÕES.....	38
5.6 VIAS DE TRANSPORTE.....	38
5.7 VIAS OBSERVADAS.....	39
5.8 TRANSPORTE DE GRÃOS PARA O PORTO DE PARANAGUÁ.....	41
5.9 PROCEDIMENTOS ADOTADOS NO TRANSPORTE.....	41
5.10 DISPERDÍCIOS OBSERVADOS.....	41
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES.....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>49</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de grãos é de extrema importância para a economia do Brasil, que necessita administrar e eliminar os gargalos logísticos que impactam negativamente no desempenho da exportação.

O Estado do Paraná tem grande destaque na produção e exportação de grãos, em especial a soja e o milho. Como todo trato comercial, a exportação de *commodities* também precisa ser ágil, com custos reduzidos e desperdício mínimo para atender de forma eficiente o atual mercado globalizado e maximizar o lucro.

Atualmente, 80% da soja produzida no país é exportada e para 2017 é previsto que a produção de milho irá aumentar após três anos de queda e a soja terá um crescimento de 6,7% a 9% na produção, podendo chegar a 104 milhões de toneladas. (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2016)

Para garantir a eficiência do transporte, devem ser disponíveis modais de transporte que garantam agilidade, baixo custo e desperdício no transporte até os portos.

No Brasil está disponível os modais ferroviários, aquaviários e rodoviários para o transporte de grãos, porém a malha ferroviária não é suficiente para o transporte e as muitas das rodovias brasileiras não estão adequadamente conservadas.

A exportação de grãos (soja e milho principalmente) é de extrema importância para a economia do Paraná.

Segundo a FAEP (2015), o agronegócio foi responsável por 72% da exportação do Estado, constituindo a soja o produto de maior destaque, sendo exportado 10,1 milhões de toneladas no ano de 2015, correspondendo ao montante de US\$4,9 bilhões. No mesmo período, a quantidade de sacas de café teve um crescimento de 15% comparando com o ano de 2014.

Até o período de julho de 2016, as exportações de grãos cresceram 15% no estado comparado com o ano de 2015, onde a saída de cereais, com destaque o milho, teve um crescimento de 35,2%, atingindo o valor de US\$244,8 milhões. (CASA CIVIL, 2016)

No estado do Mato Grosso foi feita uma estimativa da perda da produção de grãos no transporte, e acredita-se que a mesma chega a ser de 115 mil toneladas de soja. Baseado

nos estudos realizados no Mato Grosso, a perda no transporte de soja e milho no transporte está próximo a quantia de R\$800 milhões. (GLOBO RURAL, 2014)

No estado do Paraná, a estimativa é que se perde 1 milhão de toneladas de soja no transporte rodoviário, quando a soja é destinada para exportação, no porto de Paranaguá. (PORTOS&MERCADOS, 2016)

A falta de infraestrutura de apoio ao deslocamento dos grãos vai concentrar a movimentação pelo modo rodoviário, congestionando as estradas no período de colheita e de exportação. O problema do transporte das safras, portanto, deve ser entendido como um conjunto de ineficiências sistêmicas que prejudica a competitividade dos produtos brasileiros, premissa esta que vem ganhando ampla aceitação. (TAVARES, p. 7, 2004)

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Descrever o transporte de grãos no estado do Paraná, destacando os modais mais utilizados e suas respectivas rotas.

### **6.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- a) Analisar a eficiência do transporte de grãos na região oeste do estado do Paraná com os modais utilizados atualmente para sugerir melhorias e adequações a fim de minimizar as perdas de grãos que ocorrem no descolamento do produto do campo até o porto de Paranaguá.
- b) Analisar as condições atuais dos modais disponíveis no Paraná para sugerir melhorias
- c) Estudar a integração dos modais presentes no Estado para o transporte eficiente de grãos.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 MATÉRIA-PRIMA

A matéria-prima é o material utilizado na indústria para a transformação de produtos com uma utilização mais ampla que a natural, sendo que a matéria prima pode ter sua origem animal, mineral ou vegetal. As matérias-primas vegetais podem ser utilizadas para fins alimentares e não alimentares, sendo estas o início da linha de produção de uma grande infinidade de indústrias. Neste processo de produção estão envolvidos a colheita, transporte, armazenamentos e conservação até o momento da utilização. O conhecimento referente a matéria prima, sua produção e importância contribui para reduzir discórdias referente a qualidade e preço. (LIMA, 2010).

A Figura 1 demonstra as matérias-primas vegetais de maior importância produzidas no Brasil num comparativo entre a produção do ano de 2015 com o ano de 2016.

Tabela 1- Comparativo da produção agrícola Brasileira entre 2015 e 2016.

(continua)

Produtos Agrícolas	Produção ( t )		
	Obtida	Esperada	Variação %
	Safra 2015	Safra 2016	
Algodão herbáceo (caroço)	2.499.077	2.036.636	-18,5
Amendoim (em casca) 1ª safra	329.940	423.082	28,2
Arroz (em casca)	12.303.130	10.473.504	-14,9
Feijão (em grão) 1ª safra	1.384.283	1.164.966	-15,8
Mamona (baga)	76.337	83.770	9,7
Milho (em grão) 1ª safra	29.300.390	24.591.735	-16,1
Soja (em grão)	97.179.908	96.388.856	-0,8
<b>Subtotal</b>	<b>143.073.065</b>	<b>135.162.549</b>	<b>-5,5</b>
Amendoim (em casca) 2ª safra	21.518	22.296	3,6
Aveia (em grão)	476.030	697.546	46,5
Centeio (em grão)	4.746	5.365	13
Cevada (em grão)	189.908	292.728	54,1
Feijão (em grão) 2ª safra	1.293.086	1.100.466	-14,9
Feijão (em grão) 3ª safra	443.321	441.246	-0,5

Tabela 2- Comparativo da produção agrícola Brasileira entre 2015 e 2016.  
(conclusão)

Produtos Agrícolas	Produção ( t )		
	Obtida	Esperada	Variação %
	Safra 2015	Safra 2016	
Trigo (em grão)	5.368.338	6.174.075	15
Girassol (em grão)	154.778	80.064	-48,3
Milho (em grão) 2ª safra	56.208.795	40.881.917	-27,3
Sorgo (em grão)	2.121.681	1.200.352	-43,4
<b>Subtotal</b>	<b>66.326.255</b>	<b>50.949.148</b>	<b>-23,2</b>
<b>Total</b>	<b>209.399.320</b>	<b>186.111.697</b>	<b>-11,1</b>

Fonte: IBGE, 2016

A Figura 1 ilustra a porcentagem da produção agrícola de cada região do Brasil, tendo como destaque a importância da região Sul para este setor da economia

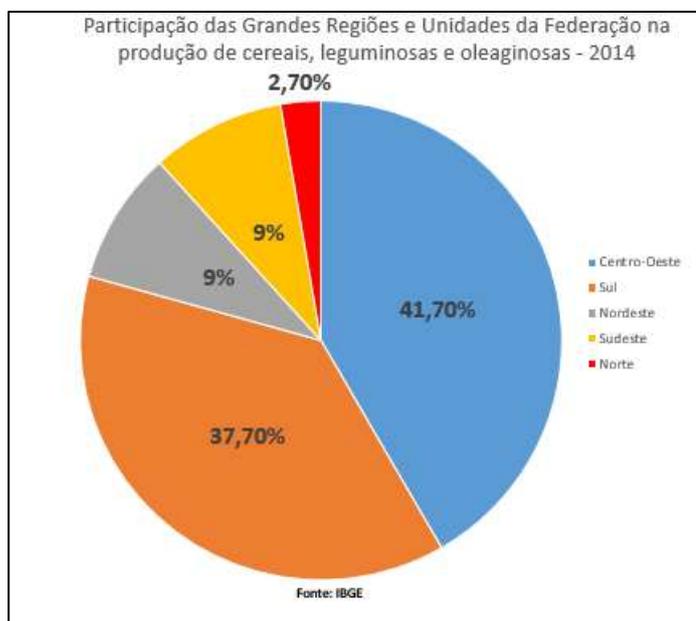


Figura 1-Participação das regiões brasileiras na agricultura  
Fonte: IBGE, 2016.

### 3.2 PRODUÇÃO AGRÍCOLA NO PARANÁ

Segundo a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Paraná (2015), as matérias primas vegetais mais produzidas no estado são: soja, milho, sorgo, trigo, algodão, amendoim, arroz, aveia, batata inglesa, café, cana de açúcar, cebola, centeio, cevada, feijão, fumo, mamona, mandioca e milho.

A exportação de soja até o início do segundo semestre de 2016 foi de 3,95 milhões de toneladas, sendo 74% maior que o mesmo período de 2015, já o milho teve uma

exportação de 1,2 milhões de toneladas do grão, representando um crescimento de 96% em relação ao mesmo período de 2015 (FAEP, 2016)

### 3.3 LOGÍSTICA E CADEIA DE SUPRIMENTOS

A logística pode ser definida como a organização do fluxo de materiais envolvidos em um processo, desde o fornecedor até o cliente final. Estão envolvidas as funções de Compras, Planejamento e Controle da Produção, distribuição e fluxo de informações, tendo como objetivo incrementar a utilidade do produto certo, nas condições, prazos e quantidades corretas, locais clientes e custos solicitados. (SEVERO FILHO, 2006)

Segundo Ballou (2004), a logística é essencial para o comércio, pois contribui para a melhora no padrão econômico, sendo que um sistema logístico bem desenvolvido colabora com o fluxo de mercadorias entre diferentes regiões produtoras de um mesmo país e até mesmo em regiões geográficas distintas pelo mundo. Nas áreas tradicionais de finanças, marketing e produção, a logística empresarial é um campo relativamente novo do estudo da gestão integrada, tendo como diferencial o conceito que a logística agrega valor a serviços e produtos, efetiva para aumentar as vendas e satisfazer o cliente.

A cadeia de suprimentos incide na colaboração entre organizações para melhorar o desempenho operacional e alavancar o posicionamento estratégico, sendo uma decisão estratégica para todas as empresas envolvidas. Uma estratégia na cadeia de suprimentos é um arranjo organizacional de canais de negócios baseado na colaboração e dependência, sendo a logística função importante para o transporte e posicionamento geográfico de materiais (BOWERSOX et al, 2014).

### 3.4 MODAIS DE TRANSPORTE

Os cinco modais básicos de transporte são o ferroviário, rodoviário, aéreo, aquaviário e dutoviário. Para definir os modais adequados para o transporte da mercadoria, é preciso atentar-se a fatores como o peso e volume e demanda. (PAOLESCI, 2009)

O transporte representa o elemento de maior impacto nos custos logísticos para inúmeras empresas, sendo que a movimentação de carga absorve de 33 a 66% dos custos logísticos totais. Um sistema de transporte eficaz é tão importante que basta observar as características de países desenvolvidos e em desenvolvimento: um sistema de transporte barato e eficiente contribui para a intensificação da competitividade no mercado, aumentar a economia de escala na produção e redução de preços dos produtos em geral. (BALLOU, 2004)

Para decidir o modal de transporte adequado, deve-se atentar a fatores como: características do mercado, infraestrutura, legislação, e tecnologias disponíveis, sendo as características de mercado o fator com maior influência na escolha do modal a ser utilizado em países como o Brasil Estados Unidos, pois está associado aos serviços logísticos que a competitividade gerada pela globalização exige, como a melhora nos níveis de serviço e redução dos custos. (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2001)

São importantes para a escolha de modal o custo da operação, a frequência do serviço, confiabilidade, capacidade, segurança, tempo em trânsito, qualidade das informações de transporte e acessibilidade e flexibilidade de integração intermodal (CAIXETA-FILHO; MARTINS, 2001).

Segundo Ballou, a condição dos produtos é uma das mais importantes considerações relacionadas no quesito serviço ao cliente. Cargas em condições inadequadas com a utilização ou atrasadas representam o aumento do custo de armazenagem, problema são cliente e acúmulo de pedidos, sendo o processo de reparação aos danos demorados. (BALLOU, 2004).

#### 3.4.1 Modal Aéreo

É recomendado a utilização deste modal para mercadorias de alto valor agregado, com urgências na entrega de pequenos volumes. Possui como principal vantagem frente aos outros modais a rapidez e segurança, sendo viável a remessa de brindes, bagagens desacompanhadas, amostras, peças de reposição, animais e mercadorias perecíveis. (PAOLESCI, 2009).

Segundo Werneck (2008), sua segurança é além das possibilidades de ocorrências de acidentes durante o transporte, englobando a ocorrência de furtos, sendo adequado para o transporte de materiais extremamente sensíveis, como os materiais radioativos.

As desvantagens desse modal são o frete mais elevado comparado aos outros modais e a menor capacidade de carga. (PAOLESCHI, 2009).

#### 3.4.2 Modal Aquaviário

O modal aquaviário ou hidroviário é utilizado principalmente para o transporte de matéria prima. Devido ao baixo custo de frete, este modal apresenta grande importância na logística de transportes em algumas regiões do Brasil. Apresenta como pontos fortes a possibilidade de carregamento de grande quantidade de carga, custo baixo e baixo impacto ambiental, porém devido às características geográficas do país, não abrange toda a nação, sendo utilizado como transporte regional. (PAOLESCHI, 2009)

Além dos commodities, é comum o transporte de produtos de alto valor agregado. Estas cargas são transportadas em contêineres e em navios porta-contêineres, com a finalidade de facilitar o transbordo do intermodal, reduzir danos, perdas e o tempo de manuseio. (BALLOU, 2004)

Dentro no modal hidroviário, tem-se o modal marítimo e de cabotagem. O primeiro citado é o mais utilizado no comércio internacional. Na cabotagem, inclui o transporte marítimo ao longo da costa brasileira, porém o termo “grande cabotagem” refere-se ao transporte marítimo realizado ao longo da costa abrangendo os países vizinhos. (PAOLESCHI, 2009)

Apesar da confiabilidade e disponibilidade deste modal depender das condições climáticas, os custos em perdas e danos são considerados baixos em relação a outros modais, pois o dano não é a maior preocupação no transporte de produtos de baixo valor agregado e grandes volumes. (BALLOU, 2004)

No Brasil, há uma rede hidroviária economicamente navegável com uma extensão de aproximadamente 22.037 quilômetros (km), sendo suas principais rotas a Amazônica, com 17.651 km de extensão; Tocantins-Araguaia, com 1.360 km de extensão; Paraná-Tietê com 1.359 km de extensão; Paraguai com 591 quilômetros km de extensão; São Francisco com 576 km de extensão e Sul 500 quilômetros km de extensão. (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2016)

Segundo ANTAQ (2013), no ano de 2012, foram transportados pelas hidrovias brasileiras 6.7 bilhões de toneladas por quilômetros útil (tku) de soja, 2,86 bilhões de tku de milho e 967,9 milhões tku de farelo de soja.

### 3.4.3 Dutoviário

O modal dutoviário é o meio de transporte no qual se movimenta produtos através de tubulações, que podem ser submarinas, aéreas e subterrâneas, com tecnologia de acordo com o tipo de carga transportada. Não possui flexibilidade na distribuição de rotas, pois é exclusiva entre dois pontos: a de embarque e desembarque. (SENAI, 2014)

Segundo Paoleschi (2009), este modal se revela uma forma mais econômica de transporte de grandes volumes, principalmente de gás natural, óleos e derivados, quando comparados com os modais rodoviário e ferroviário, onde o mesmo pode ser dividido em três categorias:

- a) Oleoduto, com a finalidade de transportar petróleo, óleo combustível, diesel, gasolina, álcool, GLP, nafta, etc.
- b) Minerodutos, com a finalidade de transportar minério de ferro, sal-gema e concentrado fosfático
- c) Gasoduto, com a finalidade de transportar gás natural, destacando o Gasoduto Brasil-Bolívia, com extensão de 2950 km.

Apesar da movimentação dos produtos nesse modal ser lenta (entre 3 a 4 milhas por hora), sua velocidade efetiva comparada a outros modais é alta, pois funciona 24 horas por dia, sete dias na semana. O tempo em trânsito é o mais confiável entre todos os modais, pois suas interrupções são praticamente nulas. (BALLOU, 2004)

Ortega (2016), afirma que dos sistemas utilizados no deslocamento de produtos em dutos, o pneumático é aquele que ocorre com o emprego do ar como fluido e pode ser classificado em:

- a) Fase densa: caracterizada por ser mais eficiente para a manipulação de sólidos secos a granel. Neste transporte, pequena quantidade de ar é utilizado para movimentar grandes quantidades de sólidos, de forma pulsante, em porções, através do duto;
- b) Fase diluída: é caracterizada pela utilização de grandes quantidades de ar para a movimentação de pequenas quantidades de sólidos.

O transporte pneumático é empregado para a movimentação de resíduos urbanos na Europa, Ásia e América do Norte. Em destaque, têm-se a cidade de Barcelona, que

utiliza esse sistema desde 1992 e possui uma malha pneumática subterrânea de 42 km e oito centrais de coleta, com capacidade de 20 mil toneladas por ano. Há espalhados pela cidade cerca de 2 mil coletores interligados a rede, que ainda possibilitam a separação do rejeito urbano para sua reciclagem, quando aplicável. (INFRAESTRUTURA URBANA, 2016)

A Figura 2 ilustra o sistema pneumático de coleta de lixo em Barcelona, com coletores que possibilitam a separação dos resíduos em orgânico, vidro, papel e plástico.



Figura 2- Estrutura de tubulação pneumática de resíduos.

Fonte: INFRAESTRUTURA URBANA, 2016

Há também o duto encapsulado. Nesse sistema, a carga é acondicionada dentro de cápsulas que se movimentam dentro dos dutos. A movimentação ocorre através de motores elétricos pneumáticos ou conjunto de motobombas elétricas. O conceito do encapsulamento de cargas consiste em evitar que a carga transportada entre em contato com o fluido transportador e não se desgaste através do atrito de contato entre a carga e a parede do duto. (MURTA;SINAY, 2012)

Os tipos de dutos capsulados são *Pneumática Capsule Pipeline* – PCP (duto encapsulado pneumático), *Hydraulic Capsule Pipeline* - HCP (duto encapsulado hidráulico), e *Coal Log Pipeline* – CLP (duto hidráulico de carvão). (MURTA; SINAY, 2012)

O PCP utiliza como fluido o ar e o HCP utiliza a água. Em ambos os sistemas é possível acondicionar dentro das cápsulas cargas de qualquer natureza. Atualmente o PCP é utilizado no Japão para o transporte de calcário, com extensão de 3,2 km e 1 metro de diâmetro. A maior empregabilidade do método é no transporte cargas de pequenas dimensões. No Brasil é comumente utilizado para o transporte de valores em praças de pedágio, supermercado, farmácias, bancos, hospitais, etc. (NASCIMENTO et al, 2014)

A Figura 3 ilustra um protótipo de PCP para o transporte de britas.



Figura 3-PCP para o transporte de britas, no Canadá.  
Fonte: NASCIMENTO et al, 2014

#### 3.4.4. Modal Ferroviário

Este modal é empregado para o transporte de matérias-primas e produtos manufaturados de baixo valor agregado, em longas distância e baixa velocidade. Os serviços oferecidos pelas ferrovias são o transporte de cereais e carvão e até vagões especiais para o transporte de veículos e produtos refrigerados. (BALLOU, 2004)

A malha ferroviária brasileira possui aproximadamente 29 mil quilômetros e o sistema iniciou o processo de privatização em 1996, fator fundamental para que o setor voltasse a funcionar no país. As vantagens deste modal é a adequação para longas distâncias e grande volume, menor custo de frete e seguro. No sistema brasileiro apresenta como desvantagem a diferença da largura de bitolas e menor flexibilidade no trajeto. (PAOLESCI, 2009)

Segundo a Agência Nacional de Transporte Terrestre (2015), o sistema ferroviário nacional é o maior da América Latina, em termos de carga transportada. No período de 2001 foram transportadas 162.2 bilhões de tku (toneladas quilômetro útil) e as cargas típicas no modal ferroviário no Brasil são: grãos, minério de ferro, cimento e cal, produtos siderúrgicos, calcário, contêineres, adubos e fertilizantes, derivados de petróleo, carvão mineral e clínquer.

No Brasil, a extensão da malha ferroviária brasileira é de 28,2 mil km, com 3.340 locomotivas em circulação e 103.141 vagões em operação. (ANTT, 2015)

#### 3.4.5 Modal Rodoviário

O modal rodoviário é versátil e pode transportar mercadorias de diferentes tamanhos e pesos a longas distâncias, sendo muito flexível, em especial se a malha rodoviária estiver em boas condições e for extensa, sendo adequado no sistema *just-in-time* e *door-to-door*. (BARAT et al, 2007)

Paoleschi (2009), assegura que o modal representa 62% da carga transportada no Brasil, mesmo com o estado precário de algumas rodovias do país, o que influencia no aumento dos custos com a manutenção dos veículos.

Paoleschi afirma também que a frota é sujeita a roubas de carga e antiga (aproximadamente 18 anos).

O caminhão é o principal meio de transporte neste modal, sendo que a idade da frota por ser superior a 15 anos implica em alto consumo de combustíveis, quebras constantes e acidentes. O roubo de cargas representa um prejuízo de US\$32 milhões ao ano. (CNTTL, 2016)

O transporte rodoviário ainda pode apresentar fretes mais altos em alguns casos e menos capacidade de carga entre os modais, porém em contrapartida, tem-se como vantagem a facilidade na substituição do veículo no caso de quebra, maior frequência e disponibilidade de vias de acesso e é ideal para curtas e médias distâncias. (PAOLESCHI, 2009)

Para a eficiência do transporte ser garantida, é necessário que a carga seja devidamente embalada e no ato da coleta deve ser feito uma análise das condições da embalagem para realizar o transporte. Quando o transporte não necessita de embalagem, o cliente deve assumir os riscos de danos que possam ocorrer com a mercadoria. (PAOLESCHI, 2009).

Segundo o DNIT (2014), a extensão de estradas do Brasil possui 1,7 milhão de quilômetro. Na Figura 3 é detalhado os tipos de estradas brasileiras, suas extensões e representação.

### Quadro 1- Representação dos tipos de estradas brasileiras

Fonte: Adaptado de DNIT (2014)

Tipo de estrada	KM	Representação (%)
Estradas pavimentadas	221.820	12,9
Estradas não pavimentadas	1.363,74	79,5
Estradas planejadas	128.904	7,5
Rodovias estaduais	255.040	14,8
Rodovias municipais	1.339,26	78,11
Rodovias federais	119.936	7
Rodovias pavimentadas em obras	13.830	-
Rodovias duplicadas	9.522	-
Rodovias simples	192.569	-

### 3.5 TRANSPORTE DE GRÃOS NO BRASIL

O transporte de grãos no Brasil é considerado gera grandes desperdícios. Durante o percurso rodoviário, foi estimado uma perda de R\$2,7 bilhões em cada safra para o ano de 2008. Após a colheita ocorrem perdas são devido a ineficiência da armazenagem, inadequação das transportes utilizados e má conservação das estradas. (GESTÃO NO CAMPO, 2016)

No Brasil, 58% do transporte de grãos é realizado através do transporte rodoviário. Devido às grandes distâncias percorridas, esse modal se torna ineficiente, sendo mais vantajoso a utilização dos modais aquaviário e ferroviário, que representam participação de 17% e 25% respectivamente. (GESTÃO NO CAMPO, 2016)

O transporte entre o produtor e a indústria de esmagamento, ou entre o produtor e o armazenamento do produto, pode vir a representar um custo elevado em função das estradas rurais não serem pavimentadas, acarretando um deslocamento mais lento (que pode ainda ser mais agravado por períodos de

interrupção pelas chuvas), além de implicar maiores elevações nos custos de manutenção do caminhão. (FILHO,2006,p. 1)

Filho (2006) afirma que as características continentais do Brasil são um diferencial para a sustentabilidade do agronegócio da soja e a criação de novos corredores de transporte, em destaque o Corredor Noroeste, estão se consolidando no país, onde poderão resultar em uma reorientação da matriz de transporte, que atualmente é predominante o modal rodoviário. Porém, o país apresenta rodovias precárias, estrutura de armazenagem mal localizadas e/ou incipiente e portos (em destaque Santos e Paranaguá) não necessariamente eficientes.

### 3.6 TRANSPORTE DE GRÃOS NO PARANÁ

No transporte de grãos no estado do Paraná, utiliza-se o modal rodoviário e o ferroviário.

No ano de 2016, a utilização do modal ferroviário aumentou em 67% no primeiro trimestre em comparação com o mesmo período no ano de 2015, sendo transportada somente no mês de fevereiro 24,3 mil toneladas, o triplo do mesmo período de 2015. (GAZETA DO POVO, 2016)

### 3.7 MALHA DE TRANSPORTE NO PARANÁ

O estado do Paraná possui uma malha de transporte com representação de todos os modais.

Segundo o Governo Estadual do Paraná (2015), o estado possui 120.853,85 km de rodovias (somando as de jurisdição) federal, estadual e municipal, sendo 82,3% das estradas não pavimentadas. A maior concentração de rodovias não pavimentadas são as municipais. As rodovias pavimentadas que não estavam em obras em 2015 representam 17,32% e as que estavam em obras representam 0,38%. Entre as rodovias pavimentadas,

há no estado as de pista simples, pista dupla. As rodovias pavimentadas de pista dupla correspondem a 1.045,99 km, representando 0,865% da malha rodoviária do estado.

Segundo a Secretaria de Infraestrutura e Logística do Paraná (2015), às rodovias federais são administradas pelo DNIT, as estaduais pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER) ou concedidas a iniciativa privada.

Na Figura 4 está ilustrado a representação das rodovias não pavimentadas, pavimentadas e em obras no Paraná no até o ano de 2015.

JURISDIÇÃO								
JURISDIÇÃO	NÃO PAVIMENTADA (NPV)	PAVIMENTADA			EM OBRAS			TOTAL (km)
		PISTA SIMPLES (PAV)	PISTA DUPLA (DUP)	TOTAL PAVIMENTADAS (km)	PISTA SIMPLES (EOP)	PISTA DUPLA (EOD)	TOTAL EM OBRAS (km)	
Rodovias Federais	4,80	3.003,79	767,14	3.770,93	210,50	73,47	283,97	4.059,70
Rodovias Estaduais	1.629,43	9.873,86	271,27	10.145,13	78,09	79,80	157,89	11.932,45
Rodovias Municipais	97.847,79	7.006,33	7,58	7.013,91			-	104.861,70
<b>TOTAL DE RODOVIAS NO ESTADO DO PARANÁ (km)</b>	<b>99.482,02</b>	<b>19.883,98</b>	<b>1.045,99</b>	<b>20.929,97</b>	<b>288,59</b>	<b>153,27</b>	<b>441,86</b>	<b>120.853,85</b>
<b>TOTAL DE RODOVIAS ESTADUAIS E FEDERAIS (km)</b>	<b>1.634,23</b>	<b>12.877,65</b>	<b>1.038,41</b>	<b>13.916,06</b>	<b>288,59</b>	<b>153,27</b>	<b>441,86</b>	<b>15.992,15</b>

Figura 4- Rodovias paranaenses pavimentadas, não pavimentadas e em obras  
Fonte: Secretaria de Estado de Infraestrutura e Logística, 2015

Na Figura 5 demonstra a representatividade dos órgãos que administram as rodovias no estado do Paraná.

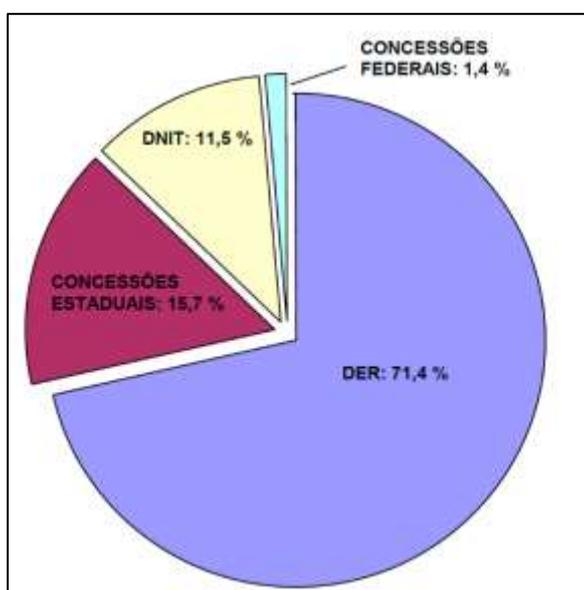


Figura 5- Órgãos que administram as rodovias paranaenses, em porcentagem  
Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Logística do Paraná (2015)

Na Figura 6 é ilustrada a situação das rodovias paranaenses administradas pelo DNIT, classificadas bom, regular e ruim.

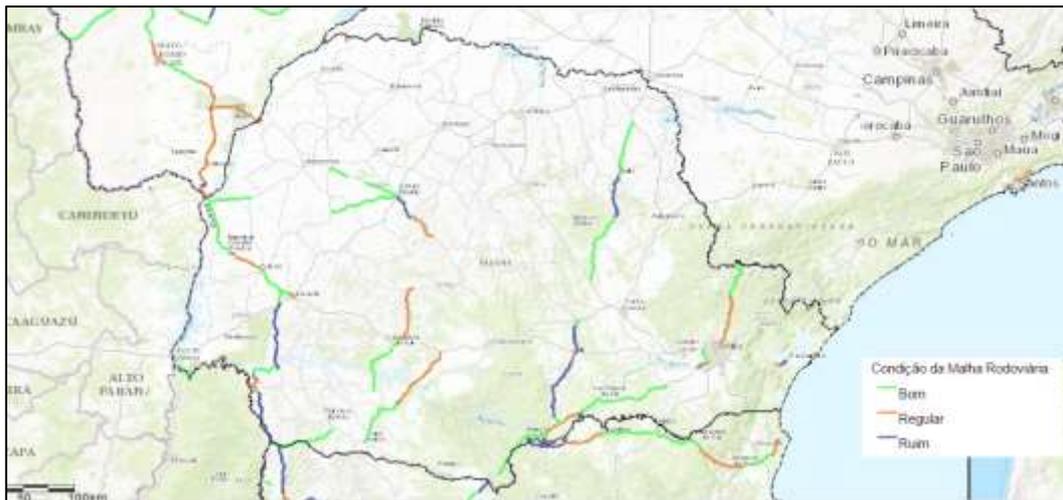


Figura 6- Condição das rodovias paranaenses administrada pelo DNIT  
 Fonte: Adaptado de DNIT, 2016

A Figura 7 ilustra a malha rodoviária estadual do Paraná. A malha rodoviária estadual pavimentada possui uma extensão de 10.145,13 km de extensão e a não pavimentada 1.169,43 km.



Figura 7- Malha rodoviária estadual do Paraná  
 Fonte: Adaptado de DNIT, 2016

A Figura 8 ilustra as rodovias federais do estado do Paraná. Consta ilustrada as rodovias duplicadas, em obra de duplicação, planejadas, etc.



Figura 8- Rodovias federais do estado do Paraná  
 Fonte: Adaptado de DNIT, 2016.

No modal dutoviário, há planos para a implantação de dutos para o transporte de etanol.

O Paraná ainda não dispõe de uma infraestrutura de dutos para transporte. A produção de etanol na Região Norte já sinaliza para a viabilidade da implantação de alcoolduto ligando aquela região ao Porto de Paranaguá. Assim, o Estado deverá fomentar a implantação de dutos para suprir demandas desta natureza, reduzindo o tráfego rodoviário e seus consequentes impactos econômicos e ambientais. (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2015)

Na Figura 9 é ilustrado o eixo dutoviário no Paraná, sob responsabilidade do Plano Nacional de Logística Transporte (PNLT). Segundo o Ministério dos Transportes (2016), o PNLT tem planejamento para até 2023 e tem como meta melhorar a infraestrutura logística de todo o país, para que o Brasil se torne mais competitivo.



Figura 9- Eixo dutoviário no Paraná  
Fonte: Adaptado de DNIT, 2016.

Segundo a Secretaria de Infraestrutura e Logística (2016), a malha ferroviária do Paraná possui 2.400 km, sendo 2.039 km concessionados para a América Latina Logística (ALL) e 248,5 km concessionados ao Governo do Estado do Paraná, cuja administração e operação é executada pela Estrada de Ferro Paraná Oeste S.A. (Ferroeste).

Segundo a Ferroeste (2016), os maiores pátios de movimentação das cargas transportadas pelo modal ferroviário encontram-se em Cascavel e Guarapuava, sendo no pátio de Cascavel. As ferrovias possuem bitola métrica e carga máxima de 20 toneladas por eixo. Atualmente, a Ferroeste inicia na cidade de Guarapuava, estendendo até Cascavel, percorrendo 11 municípios paranaenses durante o percurso.

A malha ferroviária sob concessão da ALL transporta no Paraná commodities agrícolas, gasolina, diesel, etanol. Também faz o escoamento de óleo vegetal para o porto de Paranaguá. (RUMO,2016)

A Figura 10 ilustra a malha ferroviária paranaense, tanto as linhas já construídas, as planejadas e as em projeto.



Figura 10- Mapa Ferroviário do Paraná  
 Fonte: Adaptado de Ministério dos Transportes, 2016

Na Figura 11 é possível observar que o estado do Paraná apresenta uma considerável quantidade de aeródromos. Também é ilustrado os portos administrados pela ANTAQ e PNL, estações ferroviárias, barragens eclusas, refinarias e o eixo dutoviário. Vale ressaltar que as infraestruturas sinalizadas como responsabilidade da PNLT estão em fase de planejamento e estudo.

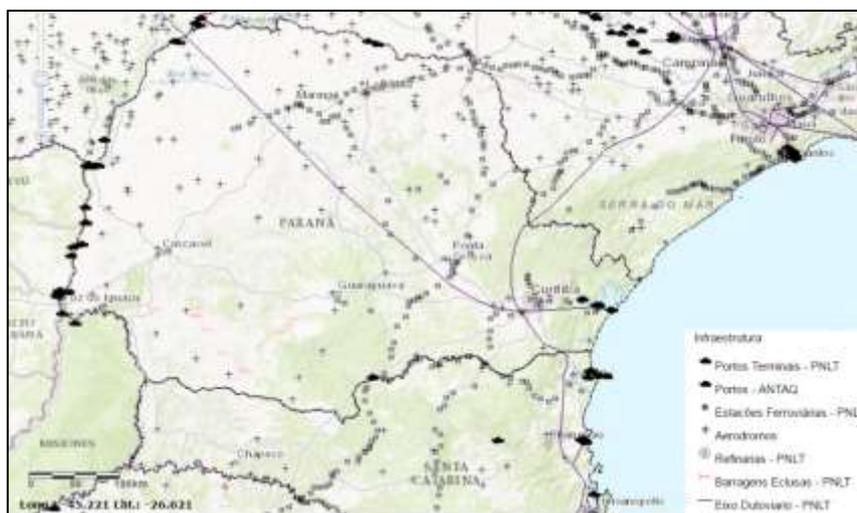


Figura 11- Infraestruturas atuais e em planejamento no Paraná  
 Fonte: Adaptado de Ministério dos Transportes, 2016

#### 4. MATERIAS E MÉTODOS

A elaboração do trabalho ocorrerá através de coleta de dados, com a intenção de quantificar a massa de grãos desperdiçadas no percurso do campo até os silos de armazenamento e levantamento bibliográfico referente ao desperdício de grãos no transporte.

Uma pesquisa pode ser relacionada quanto aos objetivos e seus procedimentos técnicos. (GIL, 2007). Quanto ao objetivo, pesquisa do referente trabalho poderá ser classificada como exploratória. Gil (2007) afirma que este tipo de pesquisa é capaz de proporcionar grande familiaridade com o problema, para tal, pode-se envolver levantamento bibliográfico e estudo de caso.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa do referente trabalho enquadra-se em estudo de caso porque se propõe a estudar o caso do transporte de grãos no Brasil e as perdas decorrentes deste transporte, descrevendo alternativas viáveis para redução dessas perdas e bibliográfica porque serão utilizadas referências da literatura para embasar o estudo e comparar as alternativas e perdas descritas pelos autores estudados.

A pesquisa bibliográfica é aquela que se utiliza de publicações e o estudo de caso consiste na coleta e análise de informações sobre um determinado tema, com a finalidade de estudar aspectos variados de acordo com o assunto da pesquisa. É entendido como uma pesquisa de investigação com o objetivo de estudar uma unidade de maneira aprofundada, tendo como requisitos básicos para a sua realização a severidade, coerência, objetivação e originalidade. (PRODANOV; FREITAS, 2013)

A pesquisa pode ainda ser classificada quanto a natureza como uma pesquisa aplicada pois utilizará os conhecimentos aplicados à situação do transporte de grãos no Brasil, sendo que a pesquisa aplicada é descrita por Gil (2007) como sendo aquela que gera conhecimentos para aplicação prática, orientados à solução de problemas específicos.

A abordagem da pesquisa realiza neste estudo pretende ser quali-quantitativa pois além de quantificar as perdas ela pretende qualificar os motivos dessas perdas e indicar formas de reduzi-las. A abordagem quali-quantitativa segundo Godoi, Bandeira-de-Melo e Silva (2006), tem por objetivo gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos.

#### 4.1 LEVANTAMENTO DE DADOS

O levantamento de dados foi realizado através de registros fotográficos no momento do transporte, tanto no campo como nas estradas. As fotografias foram realizadas em pontos aleatórios das estradas do Oeste do Paraná.

Realizou-se questionamento com produtores e transportadores referente ao manuseio e transporte de soja durante a colheita de fevereiro de 2017. Foi observado os procedimentos adotados, estado e tipo de veículo utilizado para transportar a soja do campo para os silos.

## **5. DESENVOLVIMENTO**

### **5.1 SITUAÇÃO DA COLHEITA DE 2017**

Devido ao frio atípico ocorrido em dezembro de 2016, o as plantações de soja tiveram seu ciclo de desenvolvimento alongado. Até fevereiro de 2017 apenas 6% das áreas plantadas foram colhidas, sendo que no ano de 2016, no mesmo período foi colhido 17%. Mesmo com as dificuldades, a estimativa para a colheita era de 18,3 milhões de toneladas (Ribeiro, 2017)

A chuva também impactou o ritmo da colheita de soja no início de 2017, causando atraso na plantação de milho.

Segundo a CONAB (2017) a projeção para a safra de soja brasileira para o ano de 2017 é de 110,6 milhões de toneladas, representando um aumento de 15%.

### **5.2 VEÍCULOS UTILIZADOS NO TRANSPORTE DE SOJA**

Foi acompanhado o transporte de grãos de soja nos Municípios de Medianeira, São Miguel do Iguçu e Toledo, cidades situadas no estado do Paraná.

Nas propriedades visitadas, assim que a colheitadeira atingia a capacidade máxima de armazenamento de grãos, era feito a transferência dos grãos para um caminhão. Quando o caminhão atingia sua capacidade máxima, era conduzido até a cooperativa na qual o produtor é associado para que os grãos fossem armazenados em silos. Durante os processos de carregamento, transporte, pesagem dos grãos foram observadas perdas consideráveis. Os caminhões utilizados, sem sua maioria eram do tipo graneleiro, 30 anos de operação. A maioria apresentava frestas e danos por onde escorria grãos durante o transporte.

A Figura 12 ilustra um dos veículos utilizados para o transporte de grãos. O veículo não apresentava quebras na carroceria e tinha realizado recentemente a manutenção no motor, porém apresentava grandes frestas na carroceria, que causou perda durante o transporte dos grãos



Figura 12- Veículo usado no transporte de grãos com frestas  
Fonte: Autoria Própria

### 5.3 UTILIZAÇÃO DOS VEÍCULOS FORA DO PERÍODO DE COLHEITA

Todas as propriedades visitadas utilizavam veículo próprio para o transporte dos grãos do campo para o armazenamento do silo. Fora do período de colheita, os veículos são utilizados para o transporte de outros materiais utilizados nas propriedades, como equipamentos para aviários, insumos agrícolas, etc. Há também os que utilizam o veículo para obter renda através do transporte de cargas em geral.

Foi observado que os caminhões utilizados para o transporte de cargas em geral estão em estado de conservação satisfatório, quando comparados com os que são utilizados apenas para serviços na propriedade rural.

### 5.4 QUANTIFICAÇÃO DE PERDAS

Durante o estudo de caso, não foi possível quantificar a perda de grão por processo, pois devido variáveis como o estado da via de transporte, as condições dos veículos analisados, os procedimentos adotados durante o carregamento, movimentação

e descarregamento dos grãos. Foi observado que não há um procedimento padrão referente a manutenção de veículos a fim de diminuir as perdas.

O fato de não haver um modo de pesar a quantidade de grãos colhidas no campo acaba dificultando a obtenção de informações.

Foi questionado aos produtores se eles têm conhecimento que correm perdas de grãos durante o processo e a grande maioria acredita que perde no transporte cerca de 1 a 5% da produção.

## 5.5 PREÇO DE CAMINHÕES

Foi realizado um levantamento de dados em anúncios de venda em jornais locais e em sites de venda na internet. Través desta pesquisa foi possível determinar a média do preço das carrocerias basculante e de madeira. As carrocerias citadas foram utilizadas para o levantamento de preço pois foi o tipo de carroceira utilizado nas propriedades visitadas.

No Quadro 2 consta a média de preço para carrocerias de madeiras usadas, de acordo com suas dimensões.

### Quadro 2- Dimensões e preços de carrocerias de madeira

Fonte: Autoria Própria

Tipo de carroceria: madeira						
Dimensão (m)	8,5x2,55	8,8x2,50	5x2,2	8x2,45	7,8x2,4	8,50x2,50
Valor (R\$)	7.000	6.000	5.000	8.500	11.000	17.000

O Quadro 3 demonstra a média de preço para carrocerias basculantes usadas de acordo com a capacidade volumétrica da mesma.

### Quadro 3- Capacidade e média de preço de basculante

Fonte: Autoria Própria

Tipo de carroceria: basculante				
Volume (m <sup>3</sup> )	18	25	26	42
Valor (R\$)	35.000	42.000	30.000	71.000

## 5.6 VIAS DE TRANSPORTE

Durante a safra, foi acompanhando o transporte de soja do campo para os silos. As vias estão em estado de conservação ruim, com buracos de grandes dimensões, o que acaba por interferir na velocidade do transporte. Devido ao tráfego intenso de veículos pesados, os problemas das vias tende a piorar, criando um gargalo no campo. As estradas pavimentadas na região de Medianeira e São Miguel do Iguaçu estão em estado bom. Na região de Toledo, alguns trechos das estradas pavimentadas estão em situação regular e boa.

Devido à grande safra, o ciclo de transporte de grãos foi intenso em todas as propriedades visitadas. Assim que o veículo chegava na propriedade era imediatamente carregado e os grãos eram entregues a cooperativa.

## 5.7 VIAS OBSERVADAS

Foi analisado o estado das vias nas cidades de Toledo, Medianeira e São Miguel do Iguaçu. AS rodovias federais e estaduais encontram-se em estado satisfatório nas três regiões. Na zona rural, nas cidades de Toledo e Medianeira as estradas utilizadas no estudo de caso eram de terra.

Na cidade de São Miguel do Iguaçu, a estrada rural possuía trechos com pavimentação diferentes. Estes eram: asfalto, no trecho de início da estrada rural, onde é o acesso para a rodovia e alguns trechos de estrada de terra e estrada de pedra arrumada. O trecho da estrada com asfalto está em péssimo estado de conservação.

A Figura 13 demonstra um dos trechos da estrada rural em São Miguel do Iguaçu com pedra arrumada.



Figura 13- Estrada de pedra arrumada em São Miguel do Iguaçú- PR  
Fonte: Autoria Própria

A Figura 14 ilustra o trecho da estrada com asfalto, em péssimo estado de conservação.



Figura 14- Trecho asfaltado da estrada rural em São Miguel do Iguaçú, PR  
Fonte: Autoria Própria

A Figura 15 ilustra uma estrada de terra na zona rural. A trecho da estrada abaixo está em boas condições de tráfego.



Figura 15- Estrada rural de terra em Toledo, PR.  
Fonte: Autoria Própria

## 5.8 TRANSPORTE DE GRÃOS PARA O PORTO DE PARANAGUÁ

O transporte de grão para o porto de Paranaguá inicia-se nos silos. A partir dos silos, os grãos são transportados através do modal ferroviário e rodoviário, sendo o último o mais expressivo.

Observou-se no transporte rodoviário de grãos com destino ao porto de Paranaguá uma perda significativa de produto, que é perdido durante o trajeto. Os motivos da perda são: veículos com vedação ineficiente, enlonamento da carga de forma ineficaz, uso de veículos com carrocerias deterioradas.

É possível encontrar nas estradas grandes quantidades de grãos perdidos no transporte, sendo o estado da via tendo interferência na perda.

## 5.9 PROCEDIMENTOS ADOTADOS NO TRANSPORTE

Observou-se que não há procedimentos padronizados adotados para: o transbordo dos grãos da colheitadeira para o caminhão, fechamento da carreta, carregamento máximo permitido, enlonamento do veículo e condutas para o transporte.

Para a pesagem dos grãos e a descarga nos silos, os produtores seguem procedimentos adotados e exigidos pelas cooperativas.

#### 5.10 DISPERDÍCIOS OBSERVADOS

Foram observados desperdícios no transporte devido a utilização de veículos que possuem carroceria em péssimos estados de conservação. Carrocerias quebradas e com frestas são responsáveis pela perda de grãos durante o transporte.

A Figura 16 ilustra uma fresta presente em um caminhão carregado, onde é possível observar grão de soja. Durante o transporte, devido ao movimento do veículo no deslocamento, os grãos se perderão com facilidade.



Figura 16- Grãos de soja visíveis na fresta de veículo  
Fonte: Autoria Própria

A Figura 17 demonstra um veículo utilizado para o transporte com um furo na carroceira.



Figura 17- Estado de conservação ruim da carroceria do veículo  
Fonte: Autoria Própria

Também se observou que erros no processo de transbordo de grãos da colheitadeira para o caminhão causam desperdícios consideráveis. Os erros no transbordo mais comuns são: não fechar corretamente a carroceria do caminhão para ser realizado o transbordo e mal posicionamento da colheitadeira no momento em que se inicia o transbordo dos grãos. A Figura 18 ilustra a perda de soja devido ao não travamento da carroceria do veículo antes do transborde de soja da colheitadeira para o caminhão. Além da perda de grãos, deve o desperdício de tempo e mão de obra.



Figura 18- Perda de grãos no transbordo da máquina agrícola para o caminhão  
Fonte: Autoria Própria

Observou-se que o carregamento de veículos além da capacidade do mesmo é comum. Esta prática causa um aumento da perda de grão durante o transporte e no momento em que se retira a lona do veículo. Foi realizado a pesagem dos grãos perdidos ao retirar a lona de um caminhão truck graneleiro com capacidade de carregamento máxima de 18 toneladas. Ao ser retirado a lona, caíram aproximadamente 9 quilos de grãos.

A Figura 19 ilustra grão perdidos na balança do silo no após a retirada da lona do caminhão. A soja que cai durante a retirada da lona não é contabilizada na entrega, sendo um prejuízo para o produtor.



Figura 19- Desperdício de grãos na balança do silo

Fonte: Autoria Própria

A somatória de todos os fatores já citados com o estado de conservação das vias na zona rural potencializa as perdas no transporte.

Em duas propriedades na cidade de Toledo ocorreram quebra em veículos devido à não realização de manutenção preventiva. Este acontecimento ocasionou desperdício de tempo e mão de obra, pois além do atraso na colheita (que se agravou devido a probabilidade de chuva), os funcionários estavam impossibilitados de realizar suas funções na colheita e transporte.

Foi observado grande quantidade de grão presente nas estradas, tanto nas asfaltadas, como nas rurais. Na figura 20 há ilustrado grãos perdidos nas estradas da região de Toledo, PR. O lado esquerdo da Figura 20 é uma via asfaltada e o lado direito é uma estrada rural, sem asfalto.



Figura 20- Grãos na estrada  
Fonte: Autoria Própria

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

Conforme as pesquisas relacionadas ao presente trabalho tiveram andamento, foram encontradas dificuldades em obter dados quantitativos referente a perda de grãos no transporte.

Foi observado a falta de informações referentes ao modal aquaviário no estado do Paraná, como por exemplo, tipos de embarcações utilizadas, produtos transportados, entre outras informações.

A possibilidade das dificuldades encontradas deve-se pelo fato de não haver estudos referentes as áreas citadas de forma mais abrangente.

A coleta de grãos nas vias foi impossibilitada, pois é necessária autorização oficial para realizar trabalhos em qualquer tipo de via junto aos órgãos administradores das vias a serem pesquisadas. Uma das entidades alegou não fornecer a autorização pois o pesquisador seria exposto a risco de morte durante a coleta de dados.

Para reduzir o desperdício de grão durante o transporte, o produtor deve primeiramente realizar a manutenção preventiva do veículo, tanto no motor, como na carroceira. A manutenção deve ser programada após o plantio da nova safra, pois a utilização do veículo não se torna urgente e os impactos negativos da parada do equipamento são menores. Adotando a manutenção preventiva, é possível reduzir desperdício de tempo com veículos quebrados durante a colheita, desperdício de horas trabalhadas e desperdício de grão durante o transporte.

No carregamento, deve-se respeitar além do peso máximo permitido para carregamento do veículo, a capacidade volumétrica do veículo. Ao transportar além da capacidade volumétrica do veículo, os produtores afirmavam que desta forma economizavam no combustível, porém a perda de grão durante o trajeto era alta, e ao retirar a lona do caminho, perdia-se uma quantidade considerável de grãos. Somando-se a perda de todas as entregas, o prejuízo por excesso de carregamento é considerável.

Erros operacionais simples, porém, que apresentam grande impacto no rendimento, como não travar adequadamente a carroceria ou a colheitadeira despejar os grãos no caminhão deforma que ocorra perda podem ser contornados adotando procedimentos como sempre travar a carroceria do caminhão após a descarga dos grãos

nos silos e sempre despejar os grãos no centro da carroceria do caminhão. Com o emprego desses procedimentos simples é possível eliminar estes desperdícios.

A manutenção das vias de transporte é de extrema importância para a competitividade dos custos logísticos na cadeia produtiva de grãos. As vias rurais observadas neste estudo, que em maioria são de responsabilidade das prefeituras estão em estado de conservação ruim. Além de potencializar a perda de grãos, uma via em más condições aumenta a necessidade de realizar manutenções nos veículos, aumentando o lead time, reduzi a competitividade, reduz os lucros dos envolvidos na cadeia produtiva, principalmente do produtor.

As vias em estado ruim de conservação não têm impactos negativos somente na produção de grãos, mas em todos os setores do agronegócio. Devido à grande importância do agronegócio para o Oeste do Paraná, a conservação das vias rurais observadas neste estudo de caso é preocupante, pois os prejuízos impactam diretamente no PIB da região.

A utilização de veículos que possuem sistema de vedação entre as frestas pode impactar positivamente no desperdício de grão no transporte. Esta tecnologia pode ser usada tanto para o transporte de grão do campo para os silos, como para o a movimentação de grãos dos silos para o porto.

O custo de aquisição de um veículo ou uma carroceria nova é considerado alto pelos agricultores. Como medida paliativa, pode-se adotar o uso de forro para revestir a parte interna da caçamba. Este forro pode ser elaborado com lonas de pvc recicladas, como as lonas previamente utilizadas para veiculação de mídias exteriores.

O forro de lona de PVC seria confeccionado de acordo com as medidas da caçamba, soldados nas laterais e com abertura em zíper na traseira, para não atrapalhar na descarga dos grãos. Com a utilização do forro, os grãos não passariam pelas frestas do caminhão durante o transporte, impactando positivamente nas perdas.

A Figura 21 ilustra uma ideia de como poderia ser o designe da lona para caçambas graneleiras de madeira.

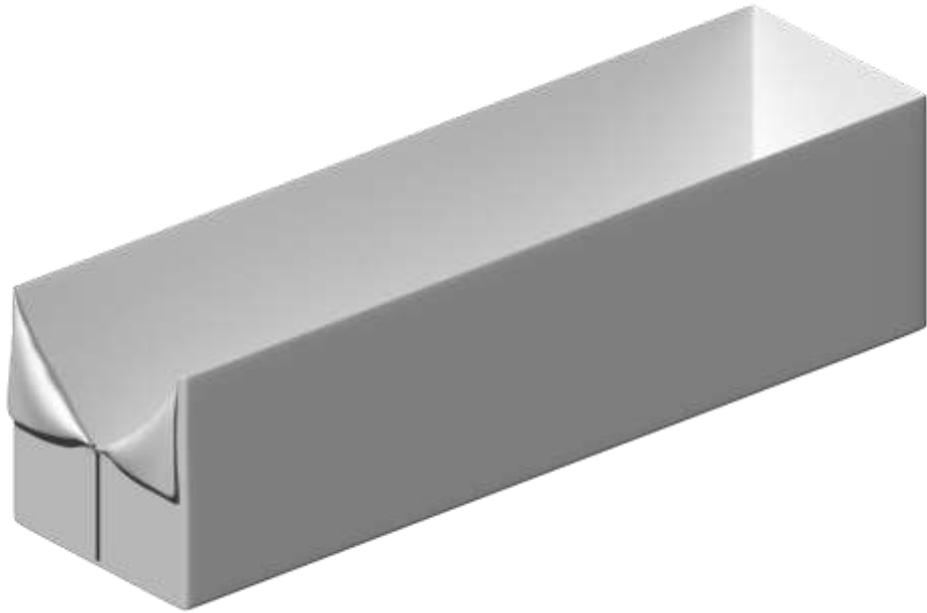


Figura 21- Forro de PVC para caçamba graneleira  
Fonte: Autoria Própria

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Gerenciamento de** <http://www.atenaeditora.com.br/submissao/a> **Cadeia de Suprimentos**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman; 2004.

BARAT, Josef; VIDIGAL, Armando Amorim Ferreira, et al. **Logística e Transporte no Processo de Globalização, Oportunidades para o Brasil**. São Paulo, Editora UNESP; 2007.

BOWERSOX, D. J. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Porto Alegre: AMGH; 2014

BRASIL, AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO. **Indicadores do transporte de carga: Tonelada útil transportada (t) e tonelada quilometro útil (TKU) 2012**. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/Portal/Anuarios/Anuario2012/Apresentacao3.htm>>. Acesso em 10 de setembro de 2016

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTE TERRESTRE. **Cargas Ferroviárias**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4971/Caracteristicas.html>>. Acesso em 25 de novembro de 2015

BRASIL. COMPANIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Brasil deve colher entre 210,5 e 214,8 milhões de toneladas para safra 2016/2017**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=41943>>. Acesso em 6 de outubro de 2016

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. **Mapa do Brasil**. Disponível em : <<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/dnit-geo/mapas-multimodais>>. Acesso em 10 de outubro de 2016

BRASIL. DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTE. **VGE on-line**. Disponível em : <<http://servicos.dnit.gov.br/vgeo/>>. Acesso em 10 de outubro de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Transporte Aquaviário**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/transporte-aquaviario.html>>. Acesso em 23 de outubro de 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Hidroviás e Ferrovias da Região Sul**. Disponível em:< <http://www2.transportes.gov.br/bit/03-ferro/1-ferro/s-ferro.pdf>>. Acesso em 10 de novembro de 2016.

CAIXETA-FILHO, J. V.; MARTINS, R. S. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas; 2001

CNTTL. **Modal Rodoviário: História do modal rodoviário no Brasil**. Disponível em:< <http://cnttl.org.br/modal-rodoviario>>. Acesso em 25 setembro de 2016

CONAB. **Brasil deve colher entre 210,5 e 214,8 milhões de toneladas para safra 2016/2017**. Disponível em:< <http://www.conab.gov.br/imprensa-noticia.php?id=41943>>. Acesso em 6 de outubro de 2016

FAEP. **Agronegócio paranaense representa 79% das exportações do Estado**. Disponível em :<<http://www.sistemafaep.org.br/agronegocio-paranaense-representa-79-das-exportacoes-estado.html>>. Acesso em 14 de outubro de 2015

FAEP. **Exportação agrícola do PR é a maior da história no primeiro quadrimestre**. Disponível em:<<http://www.sistemafaep.org.br/exportacao-agricola-pr-e-maior-da-historia-primeiro-quadrimestre.html>>. Acesso em 23 de setembro de 2016

FILHO, J. V. **A Logística do escoamento da safra brasileira**. Centro De Estudos Avançados Em Economia Aplicada. Disponível em:<[www.cepea.esalq.usp.br/especialagro/EspecialAgroCepea\\_7.doc](http://www.cepea.esalq.usp.br/especialagro/EspecialAgroCepea_7.doc)>. Acesso em 8 de outubro de 2016

GAZETA DO POVO. **Safra recorde intensifica transporte de grãos sobre trilhos no Brasil**. Disponível em:<<http://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/logistica/safra-recorde-intensifica-transporte-de-graos-sobre-trilhos-no-brasil-08cbpswd9iciwi31zaku5em4g?ref=aba-ultimas>>. Acesso em 18 de abril de 2016

GESTÃO NO CAMPO. **Transporte de grãos por rodovia gera prejuízos**. Disponível em <<http://www.gestaonocampo.com.br/biblioteca/transporte-de-graos-por-rodovia-gera-prejuizos/>>. Acesso em 23 de outubro de 2016

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2007.

GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. **Introdução. In: Pesquisa Qualitativa em Estudos Organizacionais**. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 1-13.

GLOBO RURAL. **Perdas no transporte de grãos representam prejuízos milionários.** Disponível

em:<<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2014/06/perdas-no-transporte-de-graos-representam-prejuizos-milionarios.html>>. Acesso em 15 de junho de 2014

INFRAESTRUTURA URBANA. **Coleta de lixo subterrânea e a vácuo.** Disponível em:< <http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/11/coleta-de-lixo-subterrenea-e-a-vacu-conheca-modelo-245157-1.aspx>>. Acesso em 7 de outubro de 2016

LIMA, U. A. **Matérias-primas dos alimentos.** São Paulo: Blucher; 2010

MURTA, A. L.,SINAY, M. C. (2012). **Utilização De Capsulas Para O Transporte De Cargas Por Dutos.** *Sustainable Business International Journal*, p. 17Disponível em <<http://www.sbijournal.uff.br/index.php/sbijournal/article/viewFile/24/18>>. Acesso em 7 de outubro de 2016.

NASCIMENTO, Gabriel de Carvalho, et al. **Transporte Encapsulado Pneumático em Dutos: Aplicações Civas E Militares.** *Revista Militar de Ciência e Tecnologia*, p. 144, 2014. Disponível em:< [http://rmct.ime.eb.br/arquivos/revistas/RMCT\\_3\\_tri\\_2014.pdf](http://rmct.ime.eb.br/arquivos/revistas/RMCT_3_tri_2014.pdf)>. Acesso em 07 de outubro de 2016

ORTEGA, E. **Transporte Pneumático. Campinas, São Paulo, Brasil:** UNICAMP. Disponível em :<[ww.unicamp.br/fea/ortega/aulas/aula23\\_TransportePneumatico.ppt](http://ww.unicamp.br/fea/ortega/aulas/aula23_TransportePneumatico.ppt)>. Acesso em 07 de outubro de 2016

PAOLESCHI, B. **Logística Industrial Integrada-Do planejamento, Produção, Custo e Qualidade à Satisfação do Cliente.** São Paulo: Érica; 2009

PARANÁ (Estado). CASA CIVIL PR. **Celulose, grãos e veículos puxam exportações do Paraná até julho.** Disponível em:<<http://www.casacivil.pr.gov.br/2016/08/90399,10/Celulose-graos-e-veiculos-puxamexportacoes-do-Parana-ate-julho.html>>. Acesso em 15 de agosto de 2016.

PARANÁ (Estado). GOVERNO DO ESTADO. **5.11 Infraestrutura e Logística.** Disponível em:< <http://www.cidadao.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=248>>. Acesso em 10 de outubro de 2016

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **Composição da malha rodoviária estadual**. Disponível em:<<http://www.infraestrutura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=186>>. Acesso em 10 de outubro de 2016

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **Sistema rodoviário estadual- 2015 Revisado**. Disponível em:< PARANÁ (Estado) SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **Composição da malha rodoviária estadual**. Disponível em:<<http://www.infraestrutura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=186>>. Acesso em 10 de outubro de 2016

PARANÁ (Estado). SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **Trilhos**. Disponível em:<<http://www.ferroeste.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=31>>. Acesso em 10 de outubro de 2016

PORTOS&MERCADOS. **Desperdício de grãos durante o transporte é grande em todo país**. Disponível em:<<http://portosmercados.com.br/site/desperdicio-de-graos-durante-o-transporte-e-grande-em-todo-pais>>. Acesso em 30 de outubro 2016

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo: Feevale, 2013  
RIBEIRO, C. **Frio alonga ciclo da soja e atrasa a colheita no Paraná**. Globo Rural. Disponível em  
:<<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2017/02/frio-alonga-ciclo-da-soja-e-atrasa-colheita-no-parana.html>>. Acesso em 8 de fevereiro de 2017

RUMO. **Transporte Ferroviário**. Disponível em:<[http://pt.rumolog.com/conteudo\\_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=27027](http://pt.rumolog.com/conteudo_pti.asp?idioma=0&conta=45&tipo=27027)>. Acesso em 10 de outubro de 2016

SENAI. **Fundamentos portuários e retroportuários**. São Paulo: SENAI SP; 2014

SEVERO FILHO, J. **Administração de Logística Integrada: Materiais, PCP e Marketing**. 2 ed., p. 310. Rio de Janeiro: E-papers; 2006

TAVARES, C. C. **Fatores Críticos à Competitividade da Soja no Paraná e no Mato Grosso**. Disponível em:<[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/cas/especiais/trabalho\\_sobre\\_competitividade\\_soja\\_mt\\_e\\_pr.pdf](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/cas/especiais/trabalho_sobre_competitividade_soja_mt_e_pr.pdf)>. Acesso em 15 de junho de 2004.

WERNECK, P. **Comércio exterior & Despacho aduaneiro**. Curitiba: Juruá; 2008