

**UNIVERSIDADE PAULISTA**

**ESTUDO SOBRE AS PERDAS DE GRÃOS NA  
COLHEITA E PÓS COLHEITA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

**LUCIO TADEU COSTABILE**

**SÃO PAULO**

**2017**

**UNIVERSIDADE PAULISTA**

**ESTUDO SOBRE AS PERDAS DE GRÃOS NA  
COLHEITA E PÓS COLHEITA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

**Orientador:** Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto

**Área de concentração:** Gestão de Sistemas e Operações.

**Linha de Pesquisa:** Redes de Empresas e Planejamento da Produção.

**Projeto de Pesquisa:** Estratégias para Melhoria e Competitividade.

**LUCIO TADEU COSTABILE**

**SÃO PAULO**

**2017**

Costabile, Lucio Tadeu.

Estudo sobre as perdas de grãos na colheita e pós colheita / Lucio Tadeu Costabile. - 2017.

155 f. : il. color.+ CD-ROM.

Tese de Doutorado Apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2017.

Área de Concentração: Gestão de Sistemas e Operações.

Orientador: Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto.

1. Transporte de grãos 2. Perdas de grãos. 3. Armazenagem de grãos. I. Vendrametto, Oduvaldo (orientador). II. Título.

**LUCIO TADEU COSTABILE**

**ESTUDO SOBRE AS PERDAS DE GRÃOS NA  
COLHEITA E PÓS COLHEITA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Doutor em Engenharia de Produção.

Aprovado em:

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Prof. Dr. Geraldo Cardoso de Oliveira Neto  
Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Prof. Dr. Fábio Ytoshi Shibao  
Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Profa. Dra. Irenilza de Alencar Nääs  
Universidade Paulista (UNIP)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Prof. Dr. Márcia Terra da Silva  
Universidade Paulista (UNIP)

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Orientador: Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto  
Universidade Paulista (UNIP)

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Luiz (In Memoriam) e Esmeralda,  
esposa e filhos.*

## **AGRADECIMENTOS**

A finalização deste trabalho, após longa jornada, se deve a ajuda de muitos, aos quais expressarei meus sinceros agradecimentos:

Ao meu orientador, Prof. Dr. Oduvaldo Vendrametto, o meu eterno agradecimento pelas orientações, conversas, contribuições e correções que foram de extrema importância para realização e conclusão desta tese, e sem as quais seria impossível a realização deste trabalho. Expresso aqui meu agradecimento por esses anos de convivência e pelo eterno laço de amizade.

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UNIP, Dra. Irenilza de Alencar Nääs, Dr. Pedro Luiz de Oliveira Costa Neto, Dr. José Benedito Sacomano, Dra. Márcia Terra da Silva, Dr. Rodrigo Franco Gonçalves e Dr. João Gilberto Mendes dos Reis os meus agradecimentos, pela oportunidade oferecida e preciosas orientações, sugestões que me conduziram na efetivação desta tese.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UNIP, pelas conversas e trocas de experiências durante o curso. Em especial quero agradecer aos amigos Rodrigo Carlo Toloi do Instituto Federal de Mato Grosso campus de Rondonópolis, pelo auxílio na coleta de dados deste trabalho, e ao Marcelo Kenji Shibuya, pelas contribuições e apresentações de artigos acadêmicos.

À Secretária do Programa de Pós-Graduação, Márcia Nunes, pelo incentivo nas realizações de tarefas.

A minha esposa Maria do Carmo e filhos Camila, Lucas e Leonardo, meus agradecimentos pelo apoio recebido e também, as minhas desculpas pela minha ausência durante a dedicação das atividades para conclusão desta tese.

À CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo apoio financeiro.

## EPÍGRAFE

“Toda experiência transmitida com humildade e sabedoria é aceita, e terá sempre o profundo agradecimento das pessoas que se enriqueceram com mais conhecimento.”

(Autor desconhecido).

## RESUMO

O agronegócio brasileiro vem-se destacando no cenário mundial com exportações de grãos, abastecendo países como China e EUA. A cada ano a safra brasileira de grãos tem ultrapassado recordes de produção, como é o caso da soja e o milho. Fatores climáticos, implantação de novas tecnologias, investimentos nos campos e muita dedicação por parte dos produtores fazem com que o Brasil seja um destaque no cenário internacional no abastecimento de grãos, colocando o Brasil entre os países mais competitivos do agronegócio internacional. Apesar dos bons resultados nos campos, o país apresenta expressivas perdas de grãos em suas diversas movimentações. Esta tese estudou os fatores que contribuem com as perdas de grãos em sua cadeia logística de transporte, indo desde a colheita mecanizada, na movimentação para armazenagem em silos na fazenda, no transporte da fazenda para os armazéns e dos armazéns para os portos de embarques. Os estudos realizados para o alcance do objetivo foram por meio de pesquisa exploratória bibliográfica. E também foram utilizadas informações fornecidas pelas entidades do setor da agricultura e órgãos governamentais. Os dados foram levantados por meio de Pesquisa Exploratória Bibliográfica, e analisados pela ferramenta de Análise de Redes Sociais (Ucinet®), Estudo de Caso, Revisão Sistemática, Survey e Estatística Descritiva. Os resultados mostraram que as perdas vão desde a fazenda aos portos de embarque, e estratégias devem ser implementadas para redução dessas perdas.

**Palavras-chave:** Transporte de grão. Perdas de grãos. Armazenagem de grãos.



## **ABSTRACT**

Brazilian agribusiness has been standing out in the world scenario with grain exports, supplying countries like China and USA. Each year the Brazilian grain harvest has exceeded production records such as soybean and corn. Climate factors, implementation of new technologies, investments in the fields and a lot of dedication on the part of the producers make Brazil a highlight in the international scenario in the supply of grains, placing Brazil among the most competitive countries of international agribusiness. Despite the good results in the fields, the country has significant losses of grains in its various movements. This thesis has studied the factors that contribute to the losses of grain in its logistic chain of transportation, from mechanized harvesting, moving to storage in silos on the farm, transporting the farm to the warehouses and warehouses to the ports of shipment. The studies carried out to reach the objective were through exploratory bibliographical research. E Information provided by agricultural entities and government agencies was also used. The data were collected through the Exploratory Bibliographic Research, and analyzed by the Social Network Analysis tool (Ucinet®), Case Study, Systematic Review, Survey and Descriptive Statistics. The results showed that the losses go from the farm to the ports of embarkation, and strategies must be implemented to reduce these losses.

**Keywords:** Transport grain. Grain loss. Grain storage.

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABCAO	Associação Brasileira de Armazenagem
ABRAMILHO	Associação Brasileira dos Produtores de Milho
ABRAPOS	Associação Brasileira de Pós Colheita
AGRIFARMS	Agricultura familiar
APROSOJA/MS	Associação dos Produtores de Soja do Mato Grosso do Sul
APROSOJA/MT	Associação de Produtores de Soja do Mato Grosso
APTA	Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios
BA	Unidade Federativa da Bahia
CAI	Complexo Agroindustrial
CBO	Classificação Brasileira de Ocupação
CCAS	Conselho Científico para a Agricultura Sustentável
CNA	Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil
CODAPAR	Companhia do Desenvolvimento Agropecuário do Paraná
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CNT	Confederação Nacional de Transportes
COOPAMA	Cooperativa Agrária de Machado
CPT	Centro Tecnológico Profissional
CR	Canal Rural
CREMA	Contratos de Restauração e Manutenção de Rodovias
Deral	Departamento de Economia Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Emater - MG	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais
Emater - RS	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul
EPAGRI - SC	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

ES	Unidade Federativa do Espírito Santo
FAMASUL	Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Instituto de Economia Agrícola
Ha	Hectare
kg	Quilograma
km	Quilômetro
IMB	Instituto Mauro Borges - Goiás
IMEA	Instituto Mato-Grossense de Economia e Agropecuária
MA	Unidade Federativa do Maranhão
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MATOPIBA	Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
MG	Unidade Federativa de Minas Gerais
OCP	Organismo de Certificação do Produto
PAC	Programa de Aceleração de Crescimento
PIL	Programa de Investimento em Infraestrutura
PNLT	Plano Nacional de Logística e Transporte
REUTERS	Agência de Notícias Britânicas
Siscarm	Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras
SNCR	Sistema Nacional de Crédito Rural
SNUCA	Sistema Nacional de Certificação da Unidade Armazenadora
TCU	Tribunal de Contas da União
USDA	United States Department of Agriculture
mt	Milhões de Toneladas

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Paiol simples para armazenagem de grãos. ....	35
Figura 2.2 - Tipos de paiós para armazenagemde grãos. ....	35
Figura 2.3 - Sacos para armazenagem de grãos . ....	36
Figura 2.4 - Silos nas fazendas . ....	36
Figura 2.5 - Armazenagem de grãos em silos bolsa . ....	37
Figura 2.6 - Matriz de transporte brasileira . ....	41
Figura 2.7 - Sistema nacional de viação . ....	44
Figura 2.8 - Painel de sensores da colheitadeira . ....	54
Figura 2.9 - Vagão Box. ....	57
Figura 2.10 - Vagão Hopper . ....	57
Figura 2.11 - Comboio de soja 20 barcaças. ....	58
Figura 2.12 - Duto para transporte de grãos . ....	59
Figura 2.13 - Transporte de grãos por sucção . ....	59
Figura 2.14 - Carreta para transporte de grãos. ....	60
Figura 4.1 - Representação da rede correspondente à área plantada, culturas e regiões representadas pelo software Ucinet®. ....	78
Figura 4.2 - Representação da rede correspondente à produção, culturas e regiões representadas pelo software Ucinet®. ....	80
Figura 4.3 - Representação da rede correspondente à produtividade, culturas e regiões representadas pelo software Ucinet ®. ....	81

## LISTA DE QUADROS

Quadro2.1 - Regulagens na colheitadeira para soja e milho.....	52
Quadro 4.1 - Falhas da fazenda aos portos de embarque.....	110
Quadro 5.1 - Falhas ocorridas na fazenda.....	124

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 - O cenário mundial da produção de grãos .....	23
Tabela 2.2 - O cenário mundial da produção de milho.....	23
Tabela 2.3 - Regiões brasileiras produtoras de grãos safra 12/2015 .....	27
Tabela 2.4 - Estocagem de grãos na uidade produtora. ....	31
Tabela 2.5 - Produção versus capacidade estática de armazenagem por regiões. ...	31
Tabela 2.6 - Produção versus capacidade: principais produtores .....	32
Tabela 2.7 - Distribuição dos armazéns por regiões e capacidade de armazenagem.	39
Tabela 4.1 - Mapeamento das safras - área plantada, produtividade e produção.....	75
Tabela 4.2 - Perdas no transporte rodoviário de grãos em % ano 2013.....	95
Tabela 4.3 - Perdas no transporte rodoviário de grãos em % ano 2014.....	96
Tabela 4.4 - Comparativo da variação % de perdas das cargas de grãos no transporte rodoviário entre períodos de 2013 e 2014.....	96
Tabela 4.5 - Falhas ocorridas na fazenda.....	115
Tabela 4.6 - Falhas ocorridas para os armazéns.....	116
Tabela 4.7 - Falhas ocorridas para os portos.....	116

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1 Questões e Objetivos.....	19
1.2 Objetivo Geral.....	20
1.3 Objetivos Específicos.....	20
1.4 Estrutura de Tese .....	21
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO E BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>22</b>
2.1 Produção Mundial de Grãos .....	22
2.2 Evolução da Produção Agrícola no Brasil.....	23
2.3 Produção de Grãos no Brasil.....	26
2.4 Armazenagem de Grãos no Brasil.....	30
2.5 Armazenamento de Grãos na Fazenda .....	33
2.6 Tipos de Silos para Armazenagem de Grãos na Fazenda .....	34
2.7 Armazenagem de Grãos para Fora da Fazenda .....	38
2.8 Sistema Nacional de Certificação das Unidades Armazenadoras .....	38
2.9 Transporte Rodoviário de Grãos no Brasil.....	41
2.10 Estrutura das Rodovias para Transporte de Grãos.....	43
2.11 Rotas de Transporte de Grãos .....	45
2.12 Perdas na Movimentação de Grãos na Fazenda.....	47
2.13 Perdas na Movimentação de Grãos da Fazenda para os Armazéns.....	48
2.14 Perdas na Movimentação de Grãos dos Armazéns aos Portos de Embarque	
50	
2.15 Perdas de Grãos na Colheita Mecanizada .....	51
2.16 Operador de Máquinas Agrícolas .....	55
2.17 Equipamentos para o Transporte de Grãos.....	56
2.18 Cadeia Produtiva de Grãos.....	61
<b>3 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA .....</b>	<b>62</b>
3.1 Pesquisa Exploratória Bibliográfica .....	62
3.2 Uso de Redes Sociais.....	63
3.3 Metodologia de Redes Sociais .....	65
3.4 Estudo de Caso .....	67

3.5 Revisão Sistemática .....	68
3.6 Aplicação de <i>Survey</i> e Coleta de Dados.....	69
3.7 Análise de Dados.....	70
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>72</b>
4.1 Artigo: Análise de Redes Sociais da Produção de Grãos no Cenário Brasileiro	
72	
4.2 Introdução.....	73
4.3 Metodologia .....	75
4.4 Resultados e discussões .....	77
4.5 Conclusão.....	82
4.6 Agradecimentos.....	83
4.7 Referências bibliográficas.....	84
4.8 Artigo: Comparativo das Perdas de Grãos no Transporte Rodoviário .....	86
4.9 Introdução.....	86
4.10 Referencial teórico.....	90
4.11 Problemas no Transporte Rodoviário .....	90
4.12 Perdas de Grãos no Transporte no Brasil.....	91
4.13 Transporte de Grãos no Brasil.....	92
4.14 Metodologia .....	93
4.15 Estudo de Caso .....	94
4.16 Discussões .....	97
4.17 Conclusão.....	98
4.18 Bibliografia.....	99
4.19 Artigo – Ocorrências de falhas na movimentação de grãos (Em Elaboração)	
102	
4.20 Introdução.....	102
4.21 Revisão da literatura.....	105
4.22 Fatores Operacionais na Movimentação de Grãos.....	105
4.23 Perdas na Fazenda.....	106
4.24 Perdas de Grãos para Armazenagem .....	108
4.25 Perdas de Grãos na Movimentação para os Portos .....	109
4.26 Metodologia .....	111
4.27 Revisão Sistemática .....	111



4.28	Pesquisa Survey .....	113
4.29	Análise de Dados .....	114
4.30	Resultados .....	114
4.31	Discussões .....	116
4.32	Falhas na Movimentação de Grãos na Fazenda .....	116
4.33	Falhas na Movimentação de Grãos para os Armazéns .....	117
4.34	Falhas na Movimentação de Grãos para os Portos .....	118
4.35	Conclusão .....	120
4.36	Referências Bibliográficas .....	122
<b>5</b>	<b>PROPOSTA PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE GRÃOS NA MOVIMENTAÇÃO NA FAZENDA.....</b>	<b>124</b>
5.1	Variáveis externas que contribuem para perdas de grãos.....	138
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>141</b>
6.1	Estudos futuros.....	143
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>144</b>
	<b>APÊNDICE I: QUESTIONÁRIO DA PESQUISA - SURVEY.....</b>	<b>153</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A expansão das áreas agrícolas acompanhada de novas tecnologias e formas de plantio fazem com que o Brasil venha-se destacando na cultura de grãos, e ocupe um lugar importante na produção e abastecimento mundial projetando-o em um cenário otimista de produtividade (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) e United States Department of Agriculture (USDA), 2014).

Conforme Ferraz e Felício (2010), o Brasil possui condições ambientais climáticas favoráveis para o cultivo de grãos da soja e do milho propiciando uma expansão agrícola favorável.

O Brasil vem desenvolvendo uma agricultura comercial de grande escala, consequência do avanço da pesquisa e tecnologia nos campos oferecendo ao produtor sementes melhoradas visando maior produtividade (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015). Está entre os maiores produtores e exportadores de grãos do mundo, devido a sua alta produtividade, resultado da utilização de alta tecnologia aplicada em agricultura acompanhada de planejamento agrícola (OSAKI e BATALHA, 2014).

A competitividade dos produtos agrícolas brasileiros se destaca no cenário mundial do agronegócio, para 2017 a maior safra de sua história, serão mais de 200 milhões de toneladas de grãos, puxadas em sua maioria na produção de soja e milho (USDA, 2016).

A produção de grãos brasileira, a cada ano, apresenta novo recorde na safra, em relação à safra 2015/2016 a produção de grãos deve chegar a 210,5 milhões de toneladas, um crescimento de 1,4% da safra 2014/2015, tendo a soja como principal responsável com a previsão para colher em 2016, 102,11 milhões de toneladas, com aumento de 6,1% da safra anterior Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), (2015). A participação em milhões de toneladas para soja de 102,1 é seguida do milho 84,5, arroz de 12,6, o trigo em 6,5 e o feijão 4,8. Comparada com a safra 2014/2015, ocorreu um aumento de 1,4%, ou seja, 2,8 milhões de toneladas de grãos a mais que a safra anterior. E também responsável por um total de área plantada de 58,454 milhões de hectares, um aumento de 512,8 mil hectares comparado à safra passada (CONAB e IBGE, 2015).

O setor de agronegócio brasileiro vem contribuindo com as exportações do país, em 2015 foram exportados US\$ 88,2 bilhões, responsável por 46,2% de tudo que foi vendido para o exterior, ficando a frente da siderurgia e mineração com 13,8% e petróleo com 8,6% (MAPA, 2015).

O Brasil tem cumprido seu papel nas exportações, como exemplo, para China, devido o país ter alcançado altos índices de produtividade por hectare e a descentralização da produção para outras regiões do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia (USDA, 2014).

Diante do contexto mundial em que o Brasil apresenta vantagens climáticas e tecnológicas na produção de grãos, essas vantagens diminuem quando relacionadas às perdas de grãos na logística de transporte tais como rodovias, ferrovias, hidrovias e portos (EMBRAPA, 2015).

A movimentação de grãos é feita com grandes quantidades, o que necessita de um modal de transporte de grande capacidade e de baixo custo unitário, pois se trata de um produto de baixo valor agregado (FLEURY, 2000).

A infraestrutura logística tem estrangulado o agronegócio brasileiro, afetando a competitividade internacional das exportações brasileiras, levando em consideração o baixo valor agregado de grãos (EMBRAPA, 2015). O escoamento dos produtos agrícolas no Brasil é um gargalo visível quando relacionado à logística de grãos, o país começa a perder a competitividade desde a movimentação da colheita na fazenda até o embarque nos portos, elevando o custo do produto com a logística no transporte (OMETTO, 2006).

Segundo ABIOVE (2007), o Brasil é o segundo maior produtor de soja, sendo umas das mais importantes *commodities* nacionais e deve exigir uma boa estrutura logística de transporte.

De acordo com a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) (2005), o transporte rodoviário representa em torno de 61% da matriz de transporte de cargas, seguida de 20,7% do ferroviário, 13,6% do aquaviário, 4,2% do dutoviário e 0,4% do aéreo, o que justifica a maior participação do modal rodoviário é sua flexibilização de porta a porta (PNLT, 2012).

Entretanto, com a maior utilização do transporte rodoviário, as perdas de grãos durante a movimentação podem ser observadas nas fazendas durante a movimentação das colheitas, das fazendas para os armazéns, e dos armazéns aos portos de embarques.

Nas fazendas, as perdas são decorrentes a capacidade de armazenagem ser menor que a capacidade de produção. Muitas vezes, a fazenda não tem local apropriado para armazenagem, ocorre à necessidade de escoar a produção para evitar perdas com molhadura e pragas e roedores, dificuldade em movimentar a produção para fora de fazenda, utilização de carrocerias não apropriadas para a carga, problemas com a colhedeira e volume de excesso no carregamento (RIPOLL, 2010; ALBINO et al., 2011; PATINO et al., 2013; APROSOJA, 2015).

O mesmo acontece durante a movimentação da fazenda aos armazéns, as perdas de grãos estão espalhadas ao longo das rodovias, proveniente da escolha do modal pelo preço do frete, a falta de conservação das rodovias, a falta de conexão entre os modais rodoviário, ferroviário e hidroviário, a baixa oferta de outro tipo de modal para o transporte da carga, a falta de investimento em carrocerias cerealistas, perdas durante a armazenagem, longas distâncias para os locais de armazenagem, falta de manutenção nos armazéns e a falta e o uso inadequado de lonas de proteção da carga (MORCELLI, 2011; FOGLIATTI et al., 2012; CANEPPELE e SARDINHA, 2014).

Nos portos também são encontradas perdas relacionadas a problemas de infraestrutura portuária, fatores de engenharia de via, falta de iniciativa pública para conservação das estradas, planejamento logístico, baixo custo do produto transportado e incertezas e sazonalidade do produto (MORCELLI, 2011; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; BORGES et al., 2013).

As perdas de grãos fazem parte de toda cadeia logística, que vai desde a colheita na fazenda aos portos de embarque, e que estão representadas por uma estimativa de perdas na produção nacional em torno de 6% em processos envolvendo a colheita, com 1% das perdas na pré-colheita, 4% na colheita, 0,5% no transporte curto que corresponde da fazenda ao armazém e de 0,25% no transporte longo dos armazéns aos portos e indústrias (BORGES et al., 2013).

Os estudos propostos nesta tese foram abordados por meio da elaboração dos seguintes artigos:

- a) Análise de Redes Sociais da Produção de Grãos no Cenário Brasileiro.
- b) Comparativo de Perdas de Grãos no Transporte Rodoviário.
- c) Falhas na movimentação de grãos desde a colheita na fazenda aos portos de embarque.

O primeiro artigo buscou avaliar por meio do Ucinet® quais são os grãos e regiões da safra de 2012/2013 com maior impacto no agronegócio brasileiro em relação ao aumento de área plantada, produtividade por hectare e produção por tonelada, que poderá auxiliar os produtores no planejamento agrícola e em específico serão apresentados os fatores que exercem influência na cultura dos grãos.

No segundo artigo, foi estudado se a adoção de equipamentos no compartimento de carga dos veículos por uma empresa transportadora de grãos no modal rodoviário na região do Mato Grosso do Sul resultou na redução de perdas de grãos.

No terceiro artigo, foram pesquisadas falhas que ocorrem no transporte de grãos desde a colheita na fazenda aos portos de embarque, e qual parte da cadeia logística essas ocorrências apresentam maior frequência.

## **1.1 Questões e Objetivos**

Além dos problemas das condições climáticas, tipos de sementes para o plantio, insumos agrícolas, utilização de equipamentos e maquinários agrícolas, manejo da terra, mão-de-obra, armazenagem da colheita e investimentos financeiros em suas produções agrícolas, outro fator predominante para os produtores são as perdas de grãos que ocorrem durante a movimentação da colheita aos portos de embarque.

O Brasil tem apresentado excelentes resultados em suas safras agrícolas, e ao longo dos anos mantém crescimento nas exportações de grãos. A competitividade da produção brasileira de grãos é fruto da utilização de novas práticas e tecnologias nos campos, pesquisas e desenvolvimento de sementes e insumos agrícolas visando a produtividade. Por outro lado perde em competitividade devido à falta de infraestrutura logística para escoar a safra de grãos (FERRAZ e FELÍCIO, 2010).

Apesar do cenário otimista de produtividade a cada safra, o país se encontra com dificuldade para escoar a produção de grãos, apresentando perdas por toda cadeia logística. Pela dimensão da cadeia logística em direção aos armazéns e portos de embarque encontram-se dificuldades na obtenção de dados por se tratarem de setores públicos e privados que não publicam suas deficiências.

Diante do exposto, estabelecem-se as seguintes perguntas de pesquisas:

1. Qual o grão com maior impacto no agronegócio brasileiro em relação ao aumento de área plantada, produtividade por hectare e produção por toneladas?
2. A adoção de equipamentos no compartimento de carga para o transporte rodoviário de grãos resulta na minimização dessas perdas?
3. Quais são as falhas presentes na movimentação de grãos desde a colheita na fazenda aos portos de embarque, e qual parte da cadeia apresenta maior frequência?

## **1.2 Objetivo Geral**

Estudar os fatores que contribuem com as perdas de grãos em sua cadeia logística de transporte, que vai desde a colheita mecanizada, na movimentação para armazenagem em silos na fazenda, no transporte da fazenda para os armazéns e dos armazéns para os portos de embarques. O trabalho não entra no mérito da perda sobre a qualidade do grão.

## **1.3 Objetivos Específicos**

- Analisar quais são as causas da perda de grãos em suas diversas movimentações.
- Apresentar o grão com maior impacto no agronegócio brasileiro em relação ao aumento de área plantada, produtividade e produção.
- Verificar se a adoção de equipamentos no compartimento de carga dos veículos transportadores de grãos no modal rodoviário resulta na redução de perdas de grãos;
- Pesquisar quais falhas ocorrem na movimentação de grãos desde a colheita na fazenda aos portos de embarque, e qual parte da cadeia apresenta maior frequência.
- Construir relações críticas das falhas que levam perda de grãos na fazenda.

## 1.4 Estrutura de Tese

A estrutura da tese é apresentada em capítulos:

- O primeiro capítulo é apresentado a introdução, objetivo geral os específico e estrutura da tese.
- No segundo, abordou-se o referencial teórico bibliográfico.
- No terceiro, a metodologia que foi utilizada no desenvolvimento da pesquisa.
- No quarto são apresentados os resultados e discussões da pesquisa.
- O quinto contempla a proposta de melhorias na movimentação de grãos na fazenda para redução das perdas.
- O sexto apresenta a conclusão.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO E BIBLIOGRÁFICO

Neste capítulo será apresentado a partir do seguinte referencial teórico: (i) produção de grãos; (ii) armazenagem de grãos; (iii) transporte rodoviário; (iv) movimentação de grãos; (v) perdas de grãos; (vi) unidades armazenadoras; (vii) equipamentos de transporte; (viii) mercado consumidor de grãos.

### 2.1 Produção Mundial de Grãos

A produção mundial de grãos no mundo, a cada ano, supera as expectativas entre a relação oferta e demanda, oferecendo um percentual de superávit em torno de 25%. Segundo a FAO (2015), a estimativa é de obter recorde histórico na safra de grão de mais de 2 bilhões e 500 milhões de toneladas de grãos no mundo. O sucesso do crescimento da safra de grãos deve-se ao constante aumento da área de produção e o uso adequado das novas tecnologias e formas de plantio, refletindo em excelentes produtividades nas lavouras (CCAS, 2015).

A produção mundial de grãos tem acompanhado o crescimento da população, e em países mais populosos como é o caso da China, ocupa a liderança mundial na produção de grãos com o destaque para o arroz e o trigo, e necessita da importação de alguns tipos de grãos, como é o caso da soja importada do Brasil, para o consumo da população (FAO, 2015).

O grão de soja, milho e o trigo são as culturas expressivas no mundo, e o maior produtor mundial de soja são os Estados Unidos com a produção da safra 2014/2015, de 108,014 milhões de toneladas, utilizando uma área plantada de 33,614 milhões de hectares e com produtividade de 3,213 kg/ha. Comparada com o Brasil, o segundo maior produtor mundial, com uma produção de 95,070 milhões de toneladas ocupando uma área plantada de 31,573 milhões de hectares com produtividade 3,011 kg/ha (CONAB, 2015). A Tabela 2.1, a seguir, mostra o cenário mundial da produção de soja dos quatro maiores produtores.

Tabela 2.1 - O Cenário Mundial da produção de grãos

<b>Produção Mundial de Soja (10<sup>6</sup> t)</b>	
<b>País</b>	<b>Safra 2014/2015</b>
EUA	108,2
BRASIL	95,0
ARGENTINA	58,5
CHINA	12,4

Fonte: CONAB (2015).



As exportações da soja vêm crescendo no mundo pela busca do consumo da oleaginosa, devido suas características nutricionais e os EUA e Brasil são os maiores exportadores representando 81% do que foi exportado em 2015 (IMEA, 2015).

A Tabela 2.2 aborda o grão mais produzido no mundo, que é o milho, com uma produção esperada para a safra 2015/016 de 989,30 milhões de toneladas, com a produção mundial concentrada em três países, EUA, China e Brasil representando 65,62% da produção mundial. O Brasil se encontra na terceira posição no ranking mundial de produtores de milho, acompanhando o crescimento do consumo mundial de milho. Na tabela 2.2, os três maiores produtores mundiais.

Tabela 2.2 – Maiores produtores mundiais de milho

<b>Produção Mundial de Milho (10<sup>6</sup> t)</b>	
<b>País</b>	<b>Safra 2014/2015</b>
EUA	361,1
CHINA	215,6
BRASIL	78,0

Fonte: CONAB (2015).

Ocupando o terceiro lugar na produção mundial de milho, o Brasil cumpre seu papel nas exportações entre os países que mais exportam o cereal, que são dominados praticamente por quatro países: EUA, Brasil Ucrânia e Argentina, representando um total de 83,28% das exportações mundial do grão. Um fato que merece destaque é a participação do Brasil e Ucrânia responsáveis por 31,10% de todo volume exportado para safra de 2015/2016, devido à competição mais acirrada desses países com o EUA (USDA, 2015).

A produção mundial de grãos cumpre seu papel no abastecimento do mercado internacional, e o Brasil faz parte desse contexto com a evolução da produção agrícola no país.

## **2.2 Evolução da Produção Agrícola no Brasil**

Este tópico mostra a expansão da produção agrícola brasileira, que tem início a partir da modernização nos campos com o uso de máquinas, adubos e defensivos agrícolas na década de 1950. Essa expansão agrícola está relacionada à Revolução

Verde, referindo-se à disseminação de novas sementes e práticas agrícolas, uso intensivo de insumos industriais e redução de custos do manejo (SANTOS, 1986).

Em 1960, surgiu no país um setor industrial voltado para produção de equipamentos e insumos agrícolas, dando continuidade ao processo de modernização da agricultura brasileira. A agricultura deixa de ser dependente da natureza, para uma agricultura mecanizada. Esse processo de modernização se intensifica em 1970 com a compra de tratores, adubos químicos, defensivos agrícolas no combate a pragas, herbicidas para controles de ervas indesejáveis para o cultivo (TEIXEIRA, 2005).

Ainda na década de 1970, surgiu no país o Complexo Agroindustrial (CAI) representando a integração técnica entre a indústria e a agricultura, esses complexos exercem o papel de indústrias processadoras de produtos agrícolas. O Complexo Agroindustrial exerce atividades vinculadas à produção e transformação de produtos agropecuários e florestais, e beneficiamento e transformação, insumos industriais para agricultura, coleta, armazenagem, transporte e financiamento a pesquisa, tecnologia e assistência técnica (MULLER, 1989).

Na década de 1970, o Brasil apresentou uma política de créditos facilitados seguido de um desenvolvimento urbano industrial chamado de “milagre econômico”, dessa forma a agricultura já correspondia às demandas da economia com uma boa base produtiva (NETO, 1997).

Com o avanço da modernização da agricultura, houve uma intensa concentração de produtores nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, já nas regiões Norte e Nordeste permaneceram pequenos produtores. Uma política pública de crédito denominado de Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) atuava, beneficiando os grandes produtores, observando um grande auxílio em grandes propriedades e a exclusão dos pequenos produtores para regiões mais pobres do país (TEIXEIRA, 2005).

Foi em 1914 o primeiro registro de cultivo de soja no Brasil, no município de Santa Rosa na região Sul do país, mas somente a partir de 1940, o grão demonstra sua importância econômica, merecendo o primeiro registro estatístico nacional em 1941, no Anuário Agrícola da região. Na região Sul, ocorreu o predomínio das culturas de soja, milho e arroz, com boa expansão durante 1965 a 1975 e também a bovinocultura, atividade leiteira, trigo e arroz a condição de “Celeiro do Brasil”. Com a oferta de crédito para região surge um parque especializado em linhas de

implementos agrícolas e insumos, substituindo sistemas produtivos de policultura, por sistemas caracterizados de monocultura. Até início da década de 1970, a soja é o destaque da produção agrícola com quase dois terços de participação da produção nacional, alcançando um expressivo crescimento em produtividade (FELIPE FILHO, 2008).

Por volta de 1930, na região Sudeste, o cultivo era predominado pelo café, devido ao clima e terras férteis. Porém com a crise de 1929, o país encontrou dificuldades para exportar o produto, tendo que começar então a cultivar culturas, como algodão, laranja, cana de açúcar e a produção de grãos (TEIXEIRA, 2005).

A partir de 1970, a região Sudeste por intermédio de políticas públicas teve um grande incentivo a agricultura devido à mecanização e à facilidade de crédito rural e produção com base em procedimentos intensivos de alta tecnologia. A região apresenta uma agricultura com alto investimento tecnológico, tem altos índices de produtividade e uso do solo. As culturas de grãos predominantes são milho e soja, com destaque na produção nacional (PEDROSO, 2006).

Em meados de 1970, o governo federal colocou em prática um plano de políticas governamentais para estimular a ocupação da Amazônia com o intuito da região se tornar um pólo agrícola no país. Porém, o plano não deu certo e os esforços para criar um pólo agrícola se voltaram para a região do Centro Oeste, provocando expansão da fronteira agrícola. O processo de expansão trouxe à região grande fluxo de imigração, ajudando também no crescimento populacional da região e na utilização da mão-de-obra na produção de grãos (GOBBI, 2004).

Com a rápida inserção da mecanização à agricultura criava-se um modelo baseado na agricultura comercial, impulsionando a região no contexto agrícola do país. O crescimento da produção agrícola também teve o auxílio dos programas específicos do governo para o Centro Oeste, como é o caso do Programa do Desenvolvimento do Cerrado (POLOCENTRO), criado em 1975, com o objetivo de desenvolver e modernizar as atividades agropecuárias da região para o seu aproveitamento em escala empresarial (PEDROSO, 2006).

Com a grande atividade de produção agrícola, o país exerce um papel fundamental nos abastecimentos de mercados internacionais, com ênfase para as regiões, Centro Oeste, Sul e Sudeste. Porém com excelentes resultados em milhões de toneladas colhidas nos campos, o país sofre para realizar a movimentação de safra agrícola ainda nas fazendas, para os armazéns e portos de embarque. Estima-

se que o Brasil a cada safra, tenha uma perda com o derrame de grãos pelas estradas no transporte rodoviário, em torno de R\$ 6,6 bilhões e, dessa forma, com toda expansão das áreas agrícolas, arranjos especiais dos setores produtivos, não houve a expansão do setor de transporte, fazendo com que o país perca em competitividade de seus produtos agrícolas (PEDROSO, 2006).

A evolução da produção agrícola no Brasil se deve pela participação do setor industrial, com equipamentos e insumos agrícolas, integrando indústria e agricultura acompanhada por uma política de créditos ao produtor. Diante do exposto será apresentada a produção de grãos no Brasil

### **2.3 Produção de Grãos no Brasil**

Neste tópico será apresentada a produção de grãos, entre outras culturas. A produção brasileira de grãos demonstra sua eficiência nos campos, obtendo como resultados safras recordes contribuindo no agronegócio brasileiro e colocando o país na posição de um dos maiores produtores e exportadores de grãos, com o destaque na produção de soja, milho, arroz, feijão e trigo (USDA e CONAB, 2013).

Com a expansão agrícola, o Brasil deve continuar crescendo com base especificamente na produtividade, resultado de novas práticas e técnicas aplicadas no campo. Devido aos excelentes resultados nas colheitas, o Brasil aponta para um crescimento em média de 3,5% ao ano, comparado com a taxa média de crescimento mundial em torno de 1,84% ao ano (FUGLIE e WANG, 2012; GASQUES, et al., 2014).

A produção brasileira de grãos passa por uma consolidação da produção agrícola, mostrando resultados positivos de produção, devido à estabilidade de políticas agrícolas, e a convicção do produtor na demanda do mercado de exportações. Devido aos ótimos resultados de produção, o agronegócio brasileiro avançou no PIB, em 2015, com participação de 23%, comparado com 21,4% em 2014 (CNA e CONAB, 2016).

O grão de maior impacto na cadeia produtiva é a soja com a safra para 2016 de até 102,1 milhões de toneladas, seguida do milho com 84,5 milhões de toneladas, o arroz com 12,6 milhões de toneladas o trigo com 6,5 milhões de toneladas e o feijão com 4,8 milhões de toneladas. O volume de produção não é acompanhado pela expansão de terras cultivadas, mas devido aplicação de

tecnologias, manejo adequado de produção e condições de comercialização (CNA, 2016).

A produção brasileira de grãos está distribuída pelas regiões do Centro Oeste, Sul, Sudeste, Nordeste, com o maior destaque para região do Centro Oeste com a participação de 42% da produção brasileira de grãos, safra 2014/2015, considerado como pólo agrícola do país (MAPA, 2015). Na região do Centro Oeste, Mato Grosso é o maior produtor, colhendo na safra de 2014/2015, 49,7 milhões de toneladas de grãos, em seguida o Estado do Paraná com 36,9 milhões de toneladas, o Rio Grande do Sul com 28,3 milhões de toneladas, Goiás alcançou a safra de grãos de 18,7 milhões de toneladas, a seguir, Mato Grosso do Sul com 15,7 milhões de toneladas, Minas Gerais, 12,6 milhões de toneladas, Bahia com 8,8 milhões de toneladas, São Paulo com 6,2 milhões de toneladas, e Santa Catarina com 6,3 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2016), conforme Tabela 2.3:

Tabela 2.3 - Regiões brasileiras produtoras de grãos safra 12/2015

Posição	Estado	Produção (mil toneladas)	Participação em %
1º	Mato Grosso	49.795,7	24,6
2º	Paraná	36.983,3	18,3
3º	Rio Grande do Sul	28.375,5	14,0
4º	Goiás	18.773,5	9,3
5º	Mato Grosso do Sul	15.725,9	7,8
6º	Minas Gerais	12.653,1	6,3
7º	Bahia	8.875,2	4,4
8º	São Paulo	6.513,0	3,2
9º	Santa Catarina	6.321,0	3,1
<b>Demais Estados</b>		18.167,6	9,0
<b>Produção Total</b>		202.183,8	100,0

Fonte: Conab (12/2015).

O Estado do Mato Grosso lidera a produção de grãos no país, sendo responsável por quase 25% da produção, atingindo uma área plantada de 13,7 milhões de hectares. A soja é responsável por uma produção de 28 milhões de toneladas, milho 18,3 mt., algodão em pluma 868,8 mil toneladas e girassol com 139,5 mil toneladas. As condições de plantio na região são favoráveis e para os próximos anos a produção continuará colhendo ótimos resultados (IMEA, 2016).

A produção paranaense de grãos, ao longo dos anos, vem crescendo, e impactando positivamente na produção brasileira de grãos, com 18% dos grãos

colhidos no país, ocupando o segundo lugar em produção de soja (CONAB, 2016). Também participa o milho com 3,8 milhões de toneladas, o trigo com 3,5 milhões de toneladas, o feijão com 324.545 mil toneladas. O bom rendimento da produção de grãos na região também se deve a primeira e segunda safra de milho e feijão, elevando a participação do estado na produção brasileira de grãos (DERAL, 2016).

O Rio Grande do Sul também se destaca na produção de soja com 14,84 milhões de toneladas, como consequência das condições climáticas da região e uso adequado de novas tecnologias. A colheita do milho corresponde a 5,46 milhões de toneladas, a produção do arroz representa 8,59 milhões de toneladas acompanhadas de aumento de áreas plantadas e o feijão alcançando a safra de 80,4 mil toneladas (EMATER- RS, 2016).

O Estado de Goiás apresenta o milho com maior participação na produção de grãos do estado seguido pela soja. Outras culturas vêm-se desenvolvendo como o trigo e o girassol contribuindo para que o estado de Goiás ocupe a 4º posição no *ranking* nacional na produção de grãos. Na produção de soja, a região ocupa também a 4º posição no *ranking* nacional e na produção de milho a 3º posição. O trigo é o grão com maior destaque no volume de produção com aumento de 56,2% na safra 2014/2015 (IMB, 2015).

Mato Grosso do Sul ocupa a 5º posição no *ranking* nacional com participação de 7,8% da produção nacional de grãos com o milho e soja, o destaque é dado à produção de milho na primeira safra e o milho safrinha que é cultivado de janeiro a abril, após a cultura de verão da soja, apresentando como vantagem o aproveitamento dos fatores de produção tais como, terras, máquinas, equipamentos e mão-de-obra em um período ocioso do ano, alcançando melhor preço por apresentar custo menor de produção. O milho safrinha tem alcançado excelentes resultados de produtividade no cenário nacional, ocupando a região a 3º posição no *ranking* de produtividade nacional (APROSOJA/MS e ABRAMILHO, 2015).

O Estado de Minas Gerais apresenta bom desempenho na produção nacional de grãos com 12,6 milhões de toneladas com acréscimo em produtividade em torno de 10,1% estimulada por investimentos em tecnologias, e formas de plantio, com o destaque para a soja (CONAB, 2015). Com ótimos resultados na produção de soja, a região também participa na produção nacional com o plantio do milho de primeira safra e a safrinha, seguido de outros grãos como feijão, arroz e trigo (EMATER- MG, 2015).

A produção de grãos da Bahia está concentrada em seu extremo Oeste, com os vinte e quatro municípios concentrando 34,2% do PIB agropecuário da Bahia. As principais culturas agrícolas da região são soja com a produção de mais de 2 milhões de toneladas, algodão com 220 mil toneladas e milho com 62 mil toneladas. Com grande destaque para cidade de Formosa do Rio Preto, o quarto município mais rico da região, maior produtor de soja do estado e quinto maior do Brasil. A cidade também participa com a produção de arroz, sendo o quarto maior produtor baiano e décimo maior produtor de milho da Bahia (IBGE, 2015).

O Estado de São Paulo concentra sua maior produção de grãos na soja, com 2,4 milhões de toneladas, ocupando a maior área plantada do estado com 755,2 mil hectares, perdendo somente para o milho somando as duas safras. As principais regiões paulistas com áreas cultivadas com soja são os Escritórios de Desenvolvimento Rurais (EDRs) de Itapeva, Assis, Ourinhos, Orlândia, Avaré, Presidente Prudente, Barretos e Araçatuba, que representam mais de 80% da área cultivada para safra 2015/2016. Na sequência, o milho apresenta uma produção total considerando as duas safras 2,7 milhões de toneladas, concentrado nos EDRs de São João da Boa Vista, Itapetininga e Itapeva. Quanto ao arroz a produção apresenta um volume de 61,6 mil toneladas com ganhos em produtividade, tendo como a principal região produtora do Estado de São Paulo o Vale do Paraíba, formada pelos EDRs de Guaratinguetá e Pindamonhangaba com 51,5% da área cultivada, seguida pelos EDRs de Registro 11,8%, Itapeva 11,6%, e Assis 5,5%. O cultivo do feijão é realizado em três safras: águas de setembro a janeiro, secas de fevereiro a junho e inverno de abril a setembro, com o destaque para o feijão das águas com a produção de 122,3 mil toneladas considerando uma área plantada de 54,1 mil hectares (IEA e APTA, 2015).

Em Santa Catarina, a produção de grãos ocupa a posição 9ª na safra brasileira, apresentando um total de 6,3 milhões de toneladas de grãos com os cultivos de soja, milho, trigo arroz e feijão. Com destaque para regiões de Campos Novos, Xanxerê, Abelardo Luz, Curitibanos, Mafra e Canoinhas com maior participação na produção de grãos. A soja cultivada no estado apresenta bom resultado na colheita com 1,9 milhões de toneladas com a utilização de 512 mil hectares, o milho também com ótimos resultados, a região participa com 3,1 milhões de toneladas em 405 mil hectares, trigo com 261,3 mil toneladas ocupando 94,9 mil hectares de plantio, o arroz com a produção de 1,1 milhões de toneladas com área

plantada de 148 mil hectares e o feijão participando com 90,9 mil toneladas utilizando 50,4 mil hectares de terra (EPAGRI-SC e CONAB, 2015).

O crescimento da produção brasileira de grãos é liderado pela soja com maior impacto na produção seguida pela produção de milho, arroz e feijão, distribuídos nas regiões Centro Oeste, Sul, Sudeste e Nordeste. Com o crescente volume na safra de grãos, o país encontra problemas para armazenagem. Como se apresenta a armazenagem de grãos no Brasil?

## **2.4 Armazenagem de Grãos no Brasil**

Após apresentar o crescimento da produção brasileira de grãos, mostrar-se á que, ao contrário dos ótimos resultados das colheitas de grãos, a cada ano o país batendo recordes de safra agrícola, a capacidade de armazenagem de grãos no Brasil não acompanha com mesma intensidade desses resultados. Tudo o que deve ser colhido deveria ser armazenado para que no momento ideal o produtor negocie sua safra em melhores condições financeiras (DOS REIS et al., 2016). O país não apresenta condições para armazenar os grãos, desde a inadequação das unidades armazenadoras para diferentes tipos de grãos até a localização geográfica (IEA, 2011).

A armazenagem de grãos é de extrema importância na cadeia de distribuição, pois tem o intuito de equilibrar a demanda de mercado com as oscilações de estoque para que não ocorra falta do produto. Armazenar é receber o produto em perfeitas condições, e conservar para uma distribuição posterior (ALMEIDA et al., 2011).

Devido às novas práticas e investimentos no setor agrícola, o produtor tem alcançado ótimos resultados na produção de grãos, porém todo esforço agrícola deve ser direcionado a unidades armazenadoras, como é o caso da soja com mais de 100 milhões de toneladas por ano, deve ser armazenada em local adequado para que a produção não fique comprometida por uso inadequado de armazenagem (MAPA, 2015).

Com a finalidade de obter melhores ganhos financeiro, o produtor deveria aguardar o momento certo para comercializar sua safra, mas a questão é que o produtor brasileiro tem a necessidade de escoar a safra de sua fazenda, por não ter em sua propriedade silos para armazenagem. O silo é uma benfeitoria agrícola



destinado ao armazenamento de grãos sem estarem ensacados, mantendo os grãos secos livre de bactérias, roedores e umidade. (SOARES et al., 2000). A cultura brasileira de armazenar o grão na fazenda ainda está longe, se comparado com outros países como Argentina onde 40% das propriedades rurais armazenam seu produto, União Europeia 50%, Estados Unidos 65% e Canadá chegando a 80% (IEA, 2014). Conforme indicado na Tabela 2.4:

Tabela 2.4 - Estocagem de grãos na própria unidade produtora - 2014

<b>País</b>	<b>Capacidade Estática Total</b>
Austrália	> 35%
EUA	55 a 66%
Europa	> 35%
Argentina	35 a 45%
Oeste do Canadá	85%
Brasil	15%

Fonte: Conab (2015).

No Brasil o setor de armazenagem ganhou impulso para um crescimento a partir de 2013, com uma proposta do governo federal com um Programa de Construção e Ampliação de Armazéns (PAC), porém com uma defasagem de pelo menos 20 anos, esse programa não consegue acompanhar a evolução da produtividade de grãos brasileira, resultando em uma capacidade estática menor que a produção de grãos, se comparado com a safra da região Centro Oeste, a capacidade de armazenagem fica em torno de 65% de sua colheita (REUTERS, 2014). A Tabela 2.5 aborda a capacidade estática de armazenagem por regiões:

Tabela 2.5 - Produção x capacidade estática de armazenagem por regiões

<b>Região</b>	<b>Produção (mil t.)</b>	<b>Capacidade Estática (mil t.)</b>	<b>Diferença (mil t.)</b>	<b>Déficit em %</b>
Norte	6.156,1	3.300,8	-2.855,3	- 46,38
Nordeste	16.683,0	8.931,4	- 7.751,6	- 46,46
Centro Oeste	77.888,9	51.382,0	- 26.506,9	- 34,03
Sudeste	18.444,4	22.076,7	3.632,3	19,69
Sul	69.528,2	60.327,4	- 9.200,8	- 13,23
Norte/Nordeste	22.839,1	12.232,2	- 10.606,9	- 46,44
Centro Sul	165.861,5	133.786,1	- 32.075,4	- 19,33
Total	188.700,6	146.318,3	- 42.682,3	- 22,61

Fonte: Conab (2015).

Os silos espalhados pelo Brasil têm a capacidade de armazenar pouco mais de 146 milhões de toneladas, dessa forma o problema no país não está suficientemente alinhado com a produção agrícola. O ideal é que o país tenha capacidade de armazenar 120% do que produzir (MAPA e FAO, 2015).

Segundo a Conab (2014), pelo menos mais de 40 milhões de toneladas ficam fora dos armazéns todos os anos nas regiões Norte/Nordeste e Centro Sul, justamente por não ter lugar para armazenar o fruto do trabalho do produtor brasileiro, ou seja, falta espaço e na região Centro Sul o problema se agrava ainda mais, com mais de 32 milhões de toneladas distribuídos pela cadeia logística.

A diferença entre a capacidade estática de armazenagem com a produção dos grãos (Tabela 2.6) tem intensificado a inadequação dos armazéns, congestionamento nas estradas e pátio, resultando em um déficit em toda cadeia logística nos principais estados produtores.

Tabela 2.6 - Produção x capacidade - principais produtores

Estado	Produção (mil t.)	Capacidade Estática (mil t.)	Diferença (mil t.)	Déficit em %
<b>Mato Grosso</b>	46.429,3	29.937,7	- 16.491,6	- 35,51
<b>Paraná</b>	33.498,8	27.719,3	- 5.779,5	- 17,25
<b>Rio Grande do Sul</b>	29.515,5	27.406,2	- 2.109,3	- 7,14
<b>Goiás</b>	16.942,9	13.174,2	- 3.768,7	- 22,24
<b>Bahia</b>	7.415,6	4.031,6	- 3.384,0	- 45,63
<b>Total</b>	133.802,1	102.269	31.5331,1	

Fonte: Conab (2015).

De acordo com a FAO (2015), um país produtor de grãos, deve seguir uma referência na proporção entre a produção e armazenagem de 1: 1,2 (produção x capacidade estática), comparado com os EUA a referência é de 1: 2,5.

A falta de infraestrutura no país tem causado muitos prejuízos para o agronegócio brasileiro, o ganho expressivo na produção esbarra em uma cadeia logística ineficiente que engloba desde armazenagem, circulação e a distribuição dos produtos, em perdas que se agravam em torno de 6% a cada ano (ABRAPOS, 2014).

A crescente produção de grãos no Brasil requer uma estrutura eficiente na movimentação dos produtos, e como isso não ocorre, traz para o produtor cada vez mais prejuízos nas colheitas de grãos. Os investimentos neste setor têm sido inexpressivos se comparado com a evolução nos campos (CODAPAR e ABCAO, 2014).

O armazenamento ineficiente no país também afeta a comercialização dos produtos brasileiros, fazendo com que o escoamento da safra não coincida com a oferta de produtos e conseqüentemente um baixo valor de venda para o produtor. Além de o produtor brasileiro ter como obstáculo a falta de condições para armazenagem de seu produto, enfrenta problemas para escoar a produção em

estradas precárias sem condições para o transporte rodoviário, falta de malha ferroviária, falta de equipamentos, agravando ainda mais as perdas para o produtor (MAPA, 2015).

A capacidade de armazenagem de grãos no Brasil não acompanha o volume de produção agrícola, parte dos armazéns encontra-se fechada devido à falta de manutenção. O produtor tem buscado outras formas de armazenamento, por exemplo, o armazenamento de grãos na fazenda.

## **2.5 Armazenamento de Grãos na Fazenda**

O armazenamento de grãos na fazenda tem como objetivo manter por intermédio de certo período de tempo as características dos grãos após a colheita, protegidos em local apropriado com determinado espaço, *layout*, e o tipo do armazém de acordo com o tipo de grão (MORABITO e IANNONI, 2007).

O Brasil não tem como prática armazenar o grão na fazenda, já que apenas 5% das propriedades rurais possuem silos para armazenagem em suas propriedades, estima-se que apenas 5% dos produtores armazenam o grão em suas propriedades (CPT, 2014).

O modelo do sistema de armazenagem em países desenvolvidos inicia na fazenda da forma que é realizada a colheita, segue para sistemas do tipo coletores para dar maior vazão no processo, na continuidade para armazéns intermediários e por fim para os terminais. No Brasil, o cenário é ao contrário, o país apresenta boa infraestrutura nos terminais de graneis, deficiência nos armazéns por não ser compatível com o volume de safra brasileira e também por apresentar armazéns fechados por falta de manutenção, mantém o sistema de coletores realizados em sua maioria por cooperativas e falta de planejamento para armazenagem nas fazendas (CPT, 2014).

O armazenamento de grãos na fazenda é uma prática de suma importância com objetivo de minimizar as perdas, que no Brasil chegam a 25% com pragas e roedores, e os produtores não possuem lugares específicos e adequados e até mesmo a falta de conhecimentos técnicos para proteger os grãos (CPT, 2014). Esse processo requer alguns cuidados essenciais para a conservação de grãos, tais como o controle de ataques de insetos, fungos, roedores, conhecimento de fatores físicos

de temperatura e umidade e fatores biológicos de micro-organismos (SEBASTIÃO JUNIOR, 2007)

Conforme Couto (2010) deve haver orientação técnica para cada região produtora do país, considerando as variações de temperatura que incide diretamente no crescimento da planta, umidade do solo, pois diferentes grãos necessitam de mais ou menos quantidade de água no plantio, número de horas de luz solar, radiação solar essencial na fase de crescimento da planta, profundidade de semeadura devido aos diferentes tipos de solos e densidade de plantio definindo a quantidade de planta por área. Essas variações podem influenciar na massa de grãos estocados determinando estratégias para uma melhor armazenagem.

Em seguida, serão conceituados os tipos de silos para armazenagem de grãos na fazenda

## **2.6 Tipos de Silos para Armazenagem de Grãos na Fazenda**

Nesta seção serão apresentados os diferentes tipos de silos para armazenagem de grãos na fazenda, para os produtores diminuïrem custos e reduzirem as perdas com o transporte dos grãos. Com o avanço da produção existe o problema logístico que não consegue escoar a produção sem que os grãos fiquem pelos caminhos nas estradas. O produtor deveria armazenar sua produção na fazenda para que a safra seja escoada aos poucos, evitando as perdas e esperando o melhor momento para realizar a negociação (MATOS, 2013).

O milho a granel ocupa menos espaço do que se fosse armazenado em sacas, com colheitadeiras que já separam o milho do sabugo e das palhas. Os grãos armazenados em paiois devem estar em sacarias para evitarem a contaminação e a ação dos roedores. Em pequenas propriedades os paiois para armazenagem são simples devido ao baixo custo de investimento por parte do produtor, como é o caso da Figura 2.1 a seguir em que o produtor armazena seu produto ainda na palha para fazer a secagem natural:

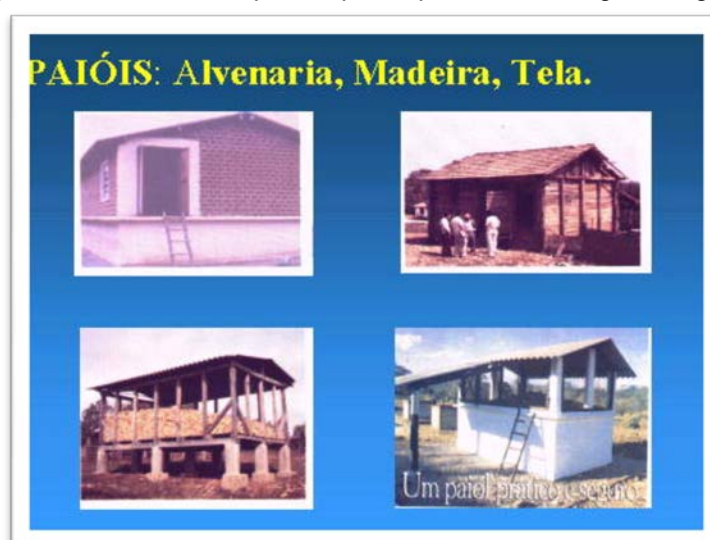
Figura 2.1 - Paiol simples para armazenagem



Fonte: Embrapa (2008).

O método de armazenamento em espigas é o mais utilizado em pequenas propriedades, pois tem a vantagem de apresentar um baixo investimento em recursos e é muito simples de ser efetuado. No entanto apresentam as maiores perdas, essa forma de armazenar é apropriada para alimentação de animais na propriedade (EMBRAPA, 2003). Outras formas de armazenar os grãos também são utilizadas em pequenas propriedades, de acordo com a Figura 2.2:

Figura 2.2 - Diferentes tipos de paióis para armazenagem de grãos



Fonte: Embrapa (2008).

A Figura 2.3 mostra uma alternativa econômica para o pequeno produtor, que é armazenar em sacos, adaptando muito bem ao produto em pequena escala, apresentando como vantagens condições de manipulação de diversas quantidades

e tipos de grãos, individualização de grãos em um mesmo lote, em caso de deterioração o foco é localizado e menor gasto de instalação. Por outro lado, também apresenta desvantagens como o elevado custo da sacaria, já que o produto não é permanente, elevado custo de movimentação demandando de mão-de-obra e necessita de espaço por tonelada estocada (EMBRAPA, 2003).

Figura 2.3 - Sacos para armazenagem de grãos



Fonte: Embrapa (2008).

Em nível de fazenda, os grãos podem ser armazenados em silos de estrutura metálica (Figura 2.4) que são fabricados em chapas de aço galvanizados tendo em média 5 metros de diâmetros até 27 metros de altura com capacidade de armazenar até 10.000 toneladas, os silos devem obedecer às normas técnicas EUROCODE que trata de projetos de aço e estrutura de concreto, a ANSI que abrange as dimensões e diâmetros de tubos de aço (EMBRAPA, 2003).

Figura 2.4 - Silos nas fazendas

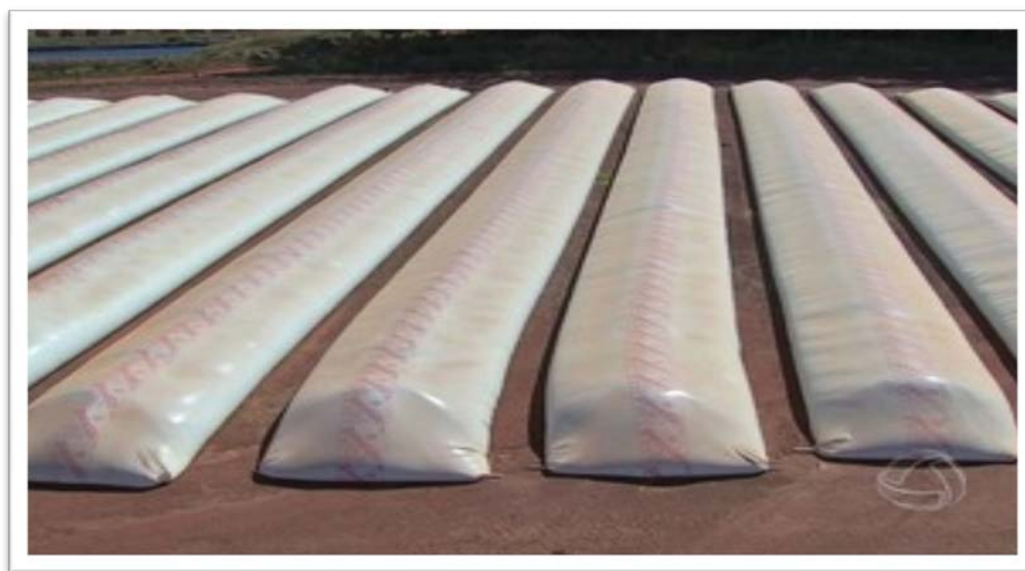


Fonte: Sorriso (2016).

Uma unidade armazenadora na fazenda deve ter a finalidade de guardar o produto para que mantenha suas características físicas e nutritivas para uma futura utilização, como é o caso do “silo bolsa”, uma estratégia prática que o produtor pode usar para realizar armazenagem de seu produto. Uma alternativa eficaz de baixo custo com o objetivo de poder contribuir na questão de armazenagem no local de colheita. O silo bolsa tem capacidade de armazenagem de até 180 toneladas de grãos em uma bolsa hermeticamente fechada. Após fechamento da bolsa, os grãos consomem o oxigênio que resta na bolsa transformando em dióxido de carbono, passando para o estado de dormência, permanecendo as mesmas condições de quando foram colhidos até sua utilização (EMBRAPA, 2015).

A utilização do silo bolsa pelo produtor em sua propriedade apresenta algumas vantagens tais como: economia do frete, flexibilidade na comercialização, menor movimentação de caminhões na roça durante a colheita, mantém a safra disponível, aumenta a capacidade armazenadora, baixo investimento e manuseio simples (Figura 2.5).

Figura 2.5 – Armazenagem de grãos em silos bolsa



Fonte: Electro Plastic (2014)

Diferentes formas de armazenagem de grãos na fazenda foram apresentadas, com a finalidade para que o produtor realize a armazenagem em sua propriedade reduzindo custos que agregam ao produto quando transportado para armazenagem fora da fazenda.

## **2.7 Armazenagem de Grãos Fora da Fazenda**

Os grãos colhidos nas fazendas que não possuem unidade armazenadora são encaminhados para armazéns de cooperativas ou da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Com o descompasso entre a produção e capacidade de armazenagem ocorrem muitas perdas durante o trajeto, já que, na maioria das vezes, os armazéns se encontram distantes das unidades produtoras. A falta e inadequação das unidades armazenadoras tanto no aspecto de qualidade como de localização geográfica configura um vazio logístico. Em algumas regiões como São Paulo, houve um declínio nas lavouras de café, os armazéns que antes armazenavam café foram adaptados para armazenar grãos, provendo uma armazenagem satisfatória na região, já a região do Centro Oeste sofre com a falta de uma rede armazenadora de grãos (JUNIOR e TSUNECHIRO, 2011).

O país apresenta duas principais fontes de dados de armazenagem de grãos, o Sistema de Cadastro Nacional de Unidades Armazenadoras (Siscarm) e a Pesquisa de Estoque. O Siscarm é mantido e administrado pela Companhia Nacional de Abastecimento com a finalidade de realizar o cadastramento de todas as pessoas jurídicas que realizam atividade de armazenagem, definindo unidade armazenadora uma edificação ou instalação destinada ao estoque de produtos agrícolas. A Pesquisa de Estoques é realizada semestralmente pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) que reúne, em sua pesquisa, todo e qualquer tipo de armazenamento de grãos sendo armazéns estruturais, infláveis de vinil ou polipropileno estabelecendo um censo de armazenagem (MAIA, 2013).

As unidades armazenadoras têm a função de receber a carga, armazenando em condições para que após certo tempo o produto seja comercializado. Com objetivo de preservar as qualidades de grãos, as unidades armazenadoras são passivas de um sistema nacional de certificação?

## **2.8 Sistema Nacional de Certificação das Unidades Armazenadoras**

Para corroborar com a redução das perdas de grãos em armazéns, justamente pela falta de inadequação de uso ao produto, o Sistema de Certificações visa adequar as instalações e melhorar a gestão das unidades, com benefícios na melhoria da qualidade e na redução das perdas dos produtos armazenados. O



sistema tem como objetivo estabelecer um padrão de qualidade na prestação de serviços de armazenagem em cumprimento das exigências cada vez mais rigorosas por parte dos consumidores. Essa certificação surge pelo motivo de que muitas unidades armazenadoras não possuem condições adequadas para prestação do serviço, segundo a companhia nacional de abastecimento, que determina critérios rigorosos e de difícil atendimento por parte dos agentes envolvidos (JUNIOR e TSUNECHIRO, 2011).

De acordo com MAPA (2014), esses critérios estão centrados em três pilares:

1. Os aspectos técnicos exigindo os equipamentos indispensáveis para a guarda e conservação do produto;
2. Os aspectos relativos à documentação, exigindo a documentação que comprova, entre outras operações, o manejo adotado pelo armazenador durante o armazenamento;
3. A capacitação da mão-de-obra em que o armazém comprova possuir o programa de treinamento de todos os empregados.

O objetivo da certificação é o fortalecimento da relação do armazenador com o setor produtivo e a sociedade, melhorando a qualidade, aumentando o profissionalismo e reduzindo as perdas que ocorrem durante o processo de armazenamento (MAPA, 2014).

O Brasil conta com 17,6 mil armazéns com capacidade estática próxima de 150 milhões de toneladas, sendo que 63,2% dos armazéns destinam-se a modalidade de produtos a granel. Os armazéns estão distribuídos por região conforme mostra Tabela 2.7:

Tabela 2.7 - Distribuição dos armazéns por regiões e capacidade de armazenagem

Região	Convencional		Granel	
	Unidade	Capacidade estática (t.)	Unidade	Capacidade estática (t.)
Centro Oeste	971	4.153.963	3.126	48.214.420
Nordeste	659	1.732.070	609	7.333.384
Norte	249	815.833	222	2.570.222
Sudeste	1.608	7.617.172	1.095	14.250.635
Sul	2.598	8.069.390	6.128	53.145.343
Brasil	6.085	22.388.428	11.180	125.514.004

Fonte: Conab (2014).

Há no país 6,6 mil unidades armazenadoras aptas para a certificação como pessoa jurídica, e destes, 767 unidades armazenadoras já obtiveram a certificação dos armazéns, na região Norte, 8 unidades, Nordeste, 19 unidades, Centro Oeste 382 unidades, Sudeste, 342 unidades e Sul, 142 unidades. A classificação dos armazéns certificados é de 73% para coletores, 23% intermediários, 2% fazendas e 2% para terminais (MAPA, 2014).

O Brasil segue com deficiência estática inferior a sua produção de grãos, pois possuir uma capacidade de armazenagem compatível com a produção agrícola é prover harmonização da cadeia produtiva de grãos, com a diminuição dos congestionamentos nos portos e possibilitando melhores preços de venda do produto. Porém, com descaso da iniciativa pública em investir em armazéns e distribuí-los em regiões carentes de rodovias, ferrovias e terminais aponta para um cenário negativo, se comparado com a velocidade em que a produtividade de grãos aumenta a cada safra (GALLARDO et al., 2012)

Os armazéns públicos são de extrema importância para agricultura brasileira, pois ainda mantém um déficit de armazenagem de 40 milhões de toneladas por ano. A estatal conta com 140 unidades armazenadoras no país, porém, quase a metade dos armazéns está parada ou operando abaixo da capacidade de armazenagem. Com o problema de armazenagem instalado, e para tentar reduzir as perdas na safra, o produtor utiliza silos bolsa, caminhões servindo de armazéns congestionando as estradas e até mesmo estoques de grãos a céu aberto. A maior região produtora de grãos do país, o Mato Grosso, convive com o problema de armazenamento, pois dos cinco armazéns da estatal somente o da região de Rondonópolis funciona com sua capacidade total, o de Alta Floresta com apenas 10% de sua capacidade, os de Sinop, Sorriso e Diamantino estão parados na espera de manutenção por parte do governo (CANAL RURAL, 2014).

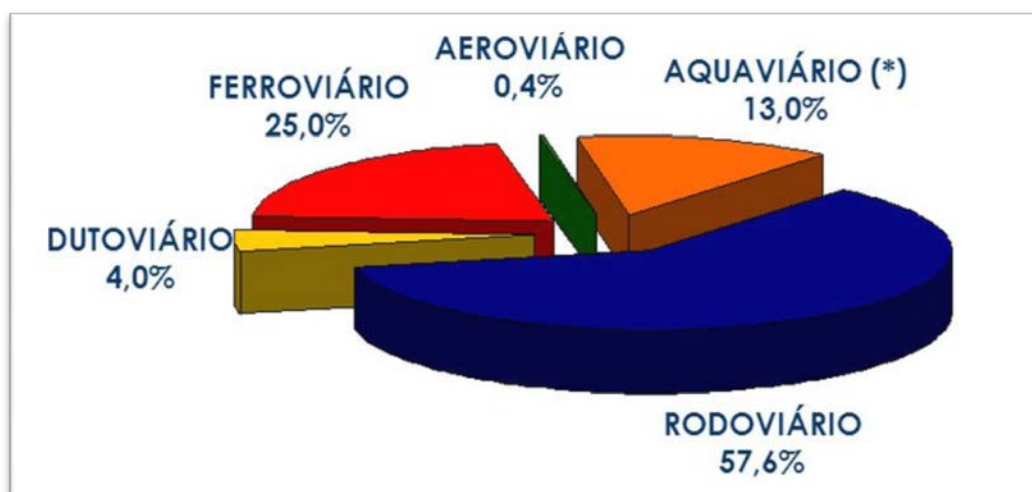
O sistema nacional de certificação visa contribuir com as adequações das unidades armazenadoras aos produtos. Porém, as unidades armazenadoras não são compatíveis ao volume produzido, e dessa forma parte da safra de grãos que não são armazenadas utiliza o transporte rodoviário até os portos de embarque. A seguir será apresentado o transporte rodoviário de grãos no Brasil.

## 2.9 Transporte Rodoviário de Grãos no Brasil

Segundo a Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT) e o Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT) (2015), o modal rodoviário é o mais utilizado, se comparado com os modais ferroviário, cabotagem, hidroviário e dutoviário, representando 58% da carga é transportadas pelas estradas em caminhões e carretas por todo território nacional.

A Figura 2.6 apresenta na matriz brasileira de transporte o modal rodoviário com maior participação, principalmente no transporte de produtos de baixo valor agregado, percorrendo longas distâncias, como é o caso das colheitas de grãos.

Figura 2.6 – Matriz de transporte brasileira



Fonte: CNT (2015).

No escoamento da safra brasileira de grãos, o transporte rodoviário é o mais utilizado devido a sua flexibilidade de porta a porta, pela oferta de serviços e extensão da malha viária (VALENTE et al., 2008).

Com milhões de toneladas de grãos rodando nas estradas, estima-se que o Brasil perca R\$ 2,7 bilhões a cada safra com o derrame de grãos devido às más condições das estradas, a inadequação do transporte utilizado, insuficiência na rede de armazenagem e mão-de-obra desqualificada. Também contribuem para as perdas no transporte a dispersão de produção, distância de mercados consumidores e portos de exportação (IEA, 2014).

Segundo IBGE (2015), muitas dessas perdas decorrem da insuficiência estrutural logística e disponibilidade de armazéns próximos às regiões de colheita, e

também contam com fatores de grande importância para perdas, como a baixa qualificação da mão-de-obra para operar colheitadeiras, secadores para retirada da umidade dos grãos para armazenagem e aeradores para retirada do ar quente dos armazéns.

Para o Ministério de Transportes (2014), 58% das cargas do país são realizadas pelo transporte rodoviário, justamente o menos eficiente para longas distâncias. O ideal para transporte de 300 km a 500 km, e para distâncias acima de 500 km é o transporte ferroviário e fluvial. Na matriz de transporte, o modal rodoviário de cargas corresponde a 60%, 485,6 bilhões de toneladas por quilômetro útil, e que esse valor não corresponde ao melhor modal utilizado na movimentação dos grãos, e sim na indisponibilidade dos demais modais como ferrovias e hidrovias (CNT, 2012).

A infraestrutura logística brasileira demonstra um cenário em deterioração, quanto à conservação das estradas, faltam sinalizações, pavimentações resistentes ao peso das carretas, recuos para estacionamentos e segurança de tráfego (BARAT, 2007).

O transporte rodoviário de grãos se inicia logo após a colheita, chamado de transporte curto, quando o caminhão carregado percorre pouco mais de um quilômetro entre a lavoura e o armazém construído na fazenda. Nessa etapa as perdas já estão presentes, pelo fato da carga ser mal feita, ultrapassando o limite de carga do caminhão, falta de lona de cobertura de caçamba e conscientização dos funcionários nas perdas no trajeto. Durante o transporte curto os produtores estimam uma perda de até 0,5% da carga, o que pode representar uma perda de até três sacas por caminhão (CALADO, 2008). No transporte para fora da fazenda, para os armazéns e indústrias esmagadoras, a perda está estimada em 0,25% da carga, levando em consideração as condições das estradas e a falta de conscientização por parte dos motoristas (APROSOJA- MT, 2014).

Seguindo com a associação, as perdas de grãos estão espalhadas por todo trajeto do transporte rodoviário, considerando curto e longo. A safra 2014 de grãos de milho no Mato Grosso foi de 15,5 milhões de toneladas, estimando de que pode ter ficado pelas estradas 115 mil toneladas do grão, equivalente a mais de 3.100 caminhões com capacidade de 37 toneladas/cada. O alto volume de produção de grãos, e potencial para aumento, o Brasil deve revelar a importância da estrutura logística na cadeia do agronegócio brasileiro, reduzindo as perdas que impactam

nos custos do produto influenciando a competitividade nas exportações (OLIVEIRA, 2014).

O transporte rodoviário de grãos está presente ao longo da cadeia logística de grãos, devido a sua utilização as condições das rodovias exercem influência na qualidade do transporte e nas perdas de grãos. Neste contexto como se apresenta a estrutura das rodovias para o transporte de grãos?

## **2.10 Estrutura das Rodovias para Transporte de Grãos**

O modal de transporte rodoviário é o responsável pela movimentação da safra de grãos brasileira. Por volta de 65% da safra é transportada por rodovias, enquanto nos EUA esse volume transportado equivale a 20% da produção (REUTERS e CNT, 2016). A eficiência logística depende das condições das rodovias com a finalidade de que o transporte cumpra seu papel no escoamento da safra de grãos até seu destino final (FELLOUS, 2009).

A exportação de grãos é uma parte da cadeia de suprimentos, que depende da estrutura de transporte rodoviário de boa qualidade, permitindo a redução ou aumento dos custos de transporte (GIOVINI e CHRIST, 2010).

As estruturas das rodovias não atendem a necessidade para o escoamento da safra de grãos, resultando em perdas dos grãos, e a elevação dos custos de transporte em torno de 30,5%, e segundo a Confederação Nacional do Transporte (CNT) (2015), no Norte e Nordeste há um aumento no custo operacional em média de 48,3%, e Sul e Sudeste 26% (AGÊNCIA BRASIL, 2015).

A malha rodoviária brasileira para escoamento da safra de grãos perde muito se comparada com as condições estruturais dos concorrentes internacionais como EUA, que possuem 64,5% pavimentadas. O Brasil possui 1,7 milhões de quilômetros em rodovias, e dessa extensão apenas 12,1%, ou seja, 203 mil quilômetros estão pavimentados, restando 80,3% para rodovias não pavimentadas e 7,6% de vias planejadas para serem pavimentadas. A malha rodoviária está dividida por esfera de jurisdição, sob a responsabilidade do município se encontram pavimentadas apenas 2% de rodovias, na esfera estadual não passa de 43,5% e as federais com 54,2% de vias asfaltadas (DNIT, 2014). A Figura 2.7 mostra o cenário de pavimentação das rodovias brasileiras:

Figura 2.7 - Sistema nacional de viação



Fonte: Confederação Nacional de Transporte (2014).

De acordo com o CNT (2015), os problemas logísticos estão associados à carência e à má qualidade da infraestrutura, uma inadequada distribuição modal, falta de incentivo para a inter ou multimodalidade, que é a utilização de mais um modal no transporte e a concentração geográfica das estruturas disponíveis saturando algumas regiões, e talvez o mais importante, a falta de investimento público nos transportes.

O país avança pouco no desenvolvimento da estrutura das rodovias para o transporte de grãos, devido à falta de investimentos no setor. Há alguns projetos para regiões produtoras de grãos tais como, Região Centro Oeste, MATOPIBA composta por Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, e os estados do Paraná e Rio Grande do Sul, apontando quais seriam as condições mínimas para o transporte de grãos. Para essas condições seriam necessárias 48 intervenções com o custo estimado de R\$ 60,5 bilhões com a ampliação da malha pavimentada, melhorias contínuas nas rodovias, pavimentação de estradas com ligação direta às propriedades rurais, construção de pontos de estacionamentos para veículos de carga e a promoção do programa de renovação de frota (CNT, 2015).

Esses investimentos envolvem projetos que visam à integração do sistema de transporte, construção, adequação, restauração e manutenção das rodovias, e a ampliação da malha ferroviária e da ampliação dos terminais em portos e hidrovias. Estão envolvidos os programas, Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 1 e 2), Programa de Investimento em Infraestrutura (PIL), o Plano Nacional de Logística e de Transporte (PNLT), e os Contratos de Restauração e Manutenção das

Rodovias (CREMA). Porém, a execução dos programas caminha lentamente com cronogramas atrasados e orçamentos comprometidos (MAPA, 2015).

Com isso o Brasil está muito distante da realidade de países emergentes, comparado com a Índia deveria investir por ano R\$ 96 bilhões, e de R\$ 420 bilhões se comparado com a China. Em relação aos países do MERCOSUL como o Chile, o Brasil deveria investir por volta de R\$ 121 bilhões (MAPA, 2015).

O país tem enorme necessidade de políticas públicas, de projetos a serem direcionados para a infraestrutura das rodovias, que permita o escoamento da produção agrícola, reduzindo os custos do produto influenciando na competitividade dos produtos brasileiros.

Diante dos problemas na estrutura das rodovias para o transporte de grãos, com a pequena participação da malha ferroviária, má conservação das estradas para o escoamento da safra, o produtor busca rotas com a finalidade de que seu produto chegue ao seu destino final, a seção a seguir apresenta as rotas de transporte de grãos.

## **2.11 Rotas de Transporte de Grãos**

A rota de transporte de grãos, devido à produção nacional distribuída em várias regiões, apresenta uma malha de transporte dispersa, com a utilização de ferrovias, hidrovias e um maior predomínio das rodovias.

As regiões brasileiras com maior volume de produção de grãos são: Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, São Paulo e Santa Catarina. Devido à expansão da agricultura no Centro Oeste, o planejamento em obras públicas foi realizado com o objetivo de escoar a produção da região, porém não houve por parte do governo o investimento na infraestrutura em transporte (CAPLACE e RAMOS, 2010).

A falta de investimentos na região reflete em aumento no custo de transporte, comparado com os maiores concorrentes, com o custo logístico dos EUA, o Brasil supera em 83%, e com a Argentina em 94%. O fato é que com poucas rodovias pavimentadas na região implica em uma concentração do escoamento em poucas rodovias (JANK et al., 2005).

O país conta com três principais rodovias para o escoamento da produção agrícola, são elas a BR-163 com 3.467 km de extensão do Rio Grande do sul com

Pará atravessando a região central do Mato Grosso ao porto de Paranaguá, BR-364 com início em São Paulo até o Acre, com o sentido ao oeste do estado do Mato Grosso e a BR-158 que passa paralelamente a BR-163 do Pará ao Rio Grande do Sul, passando pelo sentido nordeste mato-grossense (AZEVEDO, 2004).

O Paraná com grande participação em produção de grãos utiliza para o escoamento dos grãos a BR-277, que liga o porto de Paranaguá a Foz de Iguaçu, para exportação de grãos das regiões noroeste, sudoeste e oeste do estado. Forma também, na região paranaense o principal corredor de exportação pelas BR-369, 373, 376 sentido porto de Paranaguá (CAMARGO, 2005). O porto de Paranaguá está localizado a leste do Estado, sendo responsável por 81% das exportações paranaense, e cargas provenientes das regiões de Santa Catarina, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rondônia, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraguai e Argentina (CNT, 2011).

A safra de grãos do Rio Grande do Sul encontra desafios para percorrer até os portos de embarque. A principal rodovia é a BR-392 e está em condições precárias para utilização. É uma importante rodovia brasileira que atravessa o centro do Estado do Rio Grande do Sul. Seu início é no Porto do Rio Grande até a cidade de Porto Xavier na Argentina. O Porto do Rio Grande é o terceiro principal porto do país movimentando milhões de toneladas de produtos (CR, 2014).

Em Goiás, a rodovia GO-301 é a única rota para escoamento de grãos da região, passando por boa parte da zona rural de Catalão, na região do Distrito de Santo Antônio do Rio Verde, região sudeste de Goiás, com pouco mais de 90 km de extensão, com destino ao Porto de Paranaguá (CNT, 2011).

A BR-163 é a principal rota para o escoamento da safra de grãos do Mato Grosso do Sul, é uma rodovia longitudinal no sentido Norte Sul, com extensão de 3.467 km que vai desde Tenente Portela no Rio Grande do Sul, até Santarém no Pará, é uma rodovia que integra o Sul ao Centro Oeste e Norte do Brasil, e além do Porto de Paranaguá para o desembarque de grãos também poderá utilizar o Porto de Iquique no Chile para maior velocidade no escoamento da produção agrícola (APROSOJA, 2014).

A produção de grãos da região Sudeste, Minas Gerais e São Paulo contam com diversas rodovias, como a rodovia MG-410, também podendo utilizar a BR-050, que liga o Triângulo Mineiro a São Paulo. A rota da produção de grãos de Minas Gerais segue também pela Hidrovia Tietê-Paraná, até Pederneiras - SP, e pela



Ferrovia Ferrobán até o porto de Santos. Outra opção também é a Ferrovia Centro-Atlântica e a estrada de ferro Vitória- Minas com destino ao porto de Tubarão – ES (APROSOJA, 2014).

Para escoar a produção da Bahia, podem ser utilizadas as rodovias de ligação; rodovias federais que unem duas rodovias federais entre si, nesse caso a BR-430 e a BR-415, até o porto de Ilhéus – BA e a BR-135 até o porto de Itaquí – MA (APROSOJA, 2014).

No estado de Santa Catarina, existem rodovias interligando grandes centros produtores até os portos de exportação, como a BR-386 e BR-153 até o porto do Rio Grande – RS, ou também a opção rodo-hidroviário ligando Jacuí a Lagoa dos Patos, interligando até o Terminal hidroviário de Porto Estrela – RS ao porto do Rio Grande (APROSOJA, 2014).

Nesta seção foram apresentadas as rotas de transporte de grãos, utilizadas para o escoamento da safra de grãos brasileira, pois devido à precariedade de outras rodovias, essas rotas apresentam maior fluxo de transporte rodoviário. Devido à má conservação das rodovias as perdas de grãos estão presentes ao longo das rodovias, as perdas de grãos também estão presentes na movimentação na fazenda?

## **2.12 Perdas na Movimentação de Grãos na Fazenda**

Com a utilização da mecanização nas lavouras, o uso de sementes modificadas, insumos agrícolas e técnicas de plantio, o produtor tem obtido ótimos resultados em suas colheitas. Com o grande volume de grãos colhidos, o produtor deve realizar a movimentação desses grãos para silos ainda na fazenda, ou para fora dela. No Brasil 15% das unidades produtoras de grãos possuem silos para armazenagem em suas fazendas, e dessa forma os produtores movimentam suas colheitas para fora da fazenda com o objetivo de que o grão não fique exposto a chuvas, pragas e roedores (CONAB, 2015)

As perdas de grãos na fazenda são consequência de diversos fatores que vão desde a condição de conhecimento e capacidade do operador das máquinas, o estado de conservação das máquinas, da velocidade adequada da lavoura e da máquina, regulagens e manutenção durante o turno de trabalho, entre outros (FERREIRA et al., 2007).

A colheita de soja, por exemplo, apresenta um nível de perda aceitável de 60 kg/ha e de 120 kg/ha para o milho, conforme EMBRAPA (2012), e as maiores perdas são observadas em relação ao operador não treinado apresentando perdas de 150 kg/ha na colheita da soja (SCHANOSKI et al., 2011).

A velocidade imposta à máquina na colheita reflete em perdas durante o processo, o operador da máquina deve estar a uma velocidade recomendada para um bom funcionamento da colheitadeira de 4 a 7 km, para não sobrecarregar os trilhos do sistema de captação de grãos da colheitadeira (CUNHA e ZANDBERGEN, 2007).

A variação de temperatura durante a jornada de trabalho também deve ser levada em consideração, pois a máquina colheitadeira deve ser ajustada de acordo as condições climáticas. A máquina operando com a plantação mais seca, a trilhagem do grão na colheitadeira se torna mais fácil. Caso a máquina não esteja regulada, conforme as condições de temperatura, a massa colhida pode estar úmida dificultando a trilhagem do grão, fazendo com que parte da colheita se perca ainda no campo (CAMPOS et al., 2005).

Outros fatores também contribuem para as perdas de grão na fazenda, tais como a capacidade instalada de armazenagem na própria fazenda ser menor que a capacidade efetiva de produção, a falta de conexão de modais próximos às unidades produtoras, a falta de veículos específicos para movimentar a carga, veículos em condições precárias para o transporte, a baixa oferta de modais, grande flexibilização do transporte rodoviário porta a porta, utilização de balanças desreguladas e falta de conscientização dos motoristas durante o transporte (BORGES, 2013; CAMARGO e VENTURA, 2012; PONTES, 2009). Diante dos fatores que contribuem com as perdas de grãos na fazenda, ocorrem perdas na movimentação de grão para os armazéns?

## **2.13 Perdas na Movimentação de Grãos da Fazenda para os Armazéns**

As perdas de grãos, também são encontradas no transporte rodoviário da fazenda para silos ou unidades armazenadoras da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), o problema se agrava ainda mais devido à baixa oferta de modais e preços praticados pelo serviço (MARTINS et al., 2005).

Durante o trajeto para as unidades armazenadoras a má conservação das estradas, juntamente com o descaso do governo para a conservação das estradas que se encontram em sua maioria sem pavimentação, excesso de volume de veículos pesados nas estradas, falta de fiscalização na pesagem dos veículos, excesso de carga e de velocidade, falta de acostamento e iluminação, contribuem ainda mais para o aumento das perdas de grãos (APROSOJA, 2015; AZEVEDO, 2008; MARTINS, 2005).

A carga de grãos percorre longas distâncias para a realização do transbordo, ou seja, a transferência da carga para outro veículo para continuar seu trajeto até seu destino final, e durante esse trajeto as perdas ocorrem nas estradas, devido a seu estado precário (ALBINO et al., 2011).

As regiões produtoras perdem ao escoar sua safra devido à baixa oferta de modais ferroviários, hidroviários, e apesar da falta de planejamento logístico para o setor da agricultura apresenta excelentes resultados que poderiam ser muito melhores como é o caso para os produtores, se as perdas nas estradas fossem reduzidas (PONTES, 2009).

A falta de armazéns nas unidades produtoras reflete na quantidade de veículos rodando em estradas sem conservação, com a finalidade de que a carga chegue ao seu destino, muitos veículos de transporte não utilizam equipamentos para reduzirem essas perdas, como por exemplo, é comum observar veículos graneleiros sem o uso de lona de proteção contra umidade (SILVA, 2006).

As perdas não estão presentes somente durante o trajeto até os armazéns, o local onde será armazenado o grão deve estar em condições de utilização, porém é comum encontrar armazéns da CONAB fechados por não terem as mínimas condições de uso, como controle de umidade, falta de sistema de secagem, limpeza e controle de fungos e pragas (BORGES et al., 2013).

Nos trajetos das fazendas até os armazéns veículos com capacidade de carga de 38 toneladas são carregados com 47 toneladas, e somado as condições das rodovias, o descaso dos condutores da não utilização correta das lonas nos veículos e trafegar em velocidade não permitida fazem com que parte da produção agrícola brasileira se perca pelos acostamentos das rodovias (PONTES, 2009).

As perdas de grãos estão presentes na movimentação das fazendas aos armazéns devido a diversos fatores encontrados nas vias e falta de infraestrutura

logística. Devido à utilização de rodovias para escoar a safra ocorrem perdas na movimentação de grãos aos portos de embarque?

#### **2.14 Perdas na Movimentação de Grãos dos Armazéns aos Portos de Embarque**

Há perdas na movimentação de grãos para os portos, pois o país apresenta poucos armazéns para estocagem de grãos e, em sua maioria, são localizados distantes das fazendas, e além da localização dos armazéns estar muito distante das unidades produtoras, torna o modal rodoviário o mais utilizado. Com os volumes colhidos nas safras brasileiras, os modais ferroviários e hidroviários seriam mais eficientes e reduziriam os custos de transporte para os produtores. O país se encontra com uma baixa fluidez de embarcações seguida da falta de investimentos para instalações (MORCELI, 2011).

Na ausência de alternativas de transporte, os grãos partem dos armazéns para os portos de embarque por estradas em má conservação, os veículos rodam longas distâncias em estradas não pavimentadas, sem fiscalização e legislação, insegurança nas vias, contribuindo com os acidentes no percurso (FAÇANHA et al., 2010).

A produção agrícola do país necessita de uma estrutura de transporte adequada ao volume produzido, sem rotas alternativas as estradas se encontram com alto volume de veículos pesados trafegando por estradas precárias, com execução de obras mal projetadas para suprir as necessidades do escoamento de veículos pesados, trechos sem sinalização, altos índices de roubo de carga, veículos trafegando com grãos vazando pelas frestas da carroceria denominadas de “bicas” devido às trepidações da rodovia, esses fatores poderiam ser sanados ou reduzidos contribuindo para a redução das perdas nas rodovias (APROSOJA, 2012; MARTINS et al., 2005).

Sem planejamento em infraestrutura logística por parte do governo para reduzir os problemas de vias, o país mostra uma cultura de descaso com os problemas que se estendem por anos e anos, associado à falta de conscientização por parte dos transportadores em solucionar o problema em seus próprios veículos. A cada recorde de safra agrícola, mostra o bom desempenho nos campos,

proporcionará maiores perdas e maiores custos para o produtor fazer com que seu produto siga o rumo da exportação (MARTINS et al., 2005).

Com perdas de grãos desde a colheita na fazenda, da fazenda aos armazéns e dos armazéns aos portos de embarque, outras perdas também são encontradas na cadeia logística de grãos, a seguir serão apresentadas as perdas de grãos na colheita mecanizada

## **2.15 Perdas de Grãos na Colheita Mecanizada**

Os bons resultados nas colheitas e no produto final estão relacionados à participação de tecnologias nos campos, com grande relevância para a mecanização, pois a produção brasileira vem aumentando tanto em área plantada, quanto em produtividade e requer rapidez e qualidade na hora da colheita (CONAB, 2014).

Com alto grau de tecnologia empregada na produção, ocorrem perdas consideráveis oriundas da colheita mecanizada, reduzindo o lucro dos produtores e a produtividade. Muitas dessas perdas poderiam ser evitadas, como exemplo, realizando manutenção periódica nos equipamentos, e treinamento e conscientização da mão-de-obra (VENEGAS et al., 2012)

As perdas de grãos na fazenda são consequência de diversos fatores que vão desde a condição de conhecimento e capacidade do operador das máquinas, o estado de conservação das máquinas, da velocidade adequada na lavoura/máquina, regulagens de acordo com as condições climáticas e manutenção durante o turno de trabalho, entre outros (FERREIRA et al., 2007).

A colheita de soja, por exemplo, apresenta um nível de perda aceitável de 60 kg/ha e de 120 kg/ha para o milho, conforme EMBRAPA (2012), e as maiores perdas são observadas em relação ao operador não treinado, apresentando perdas de 150 kg/ha na colheita da soja (SCHANOSKI et al., 2011). A falta de monitoramento por parte do operador na quebra mecânica, a umidade do grão na hora da colheita, regulagens inadequadas à colheita corroboram ainda mais com as perdas de grãos.

As máquinas exercem um papel fundamental nas perdas de grãos, com o aumento na produtividade nos campos, muitas dessas máquinas que operam nas colheitas foram fabricadas há mais de 20 anos, quando a produtividade do milho era

60 a 70 sacas por hectare, atualmente a produtividade é de 150 sacas por hectare, e o operador é fundamental para adequar a máquina à nova realidade produtiva (VENEGAS et al., 2012)

O trabalho da colheitadeira depende muito do tipo de grão que será colhido, segundo Campos et al. (2016), a colheita de soja requer mais cuidado do que a colheita do milho e alguns cuidados na regulação da colheitadeira devem ser levados em consideração conforme o Quadro 2.1:

Quadro 2.1 - Regulagens na colheitadeira para soja e milho

<b>Colheita da soja</b>	<b>Colheita do milho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Navalha de corte: regulada na altura adequada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulagem do côncavo: para separar o grão sem produzir palha.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidade do molinete: menor possível para entrada da planta na máquina.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpeza diária do saca palha: não há regulagem</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arames do molinete: com menor ângulo para evitar plantas enroladas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cortina separadora: regulagem para maior retenção de palhas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altura e velocidade do caracol: para não provocar debulha.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Altura do pente do côncavo e barra do batedor: para reduzir as perdas no saca palhas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar: operar com menos volume.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peneira: mais fechada possível para evitar acúmulo de palha.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandejão: separa o grão da palha.</li> </ul>	

Fonte: Revista Plantio Direto (2016).

A variação de temperatura durante a jornada de trabalho também deve ser levada em consideração, pois a máquina colheitadeira deve ser ajustada de acordo as condições climáticas. A máquina operando com a plantação mais seca, a trilhagem do grão na colheitadeira se torna mais fácil, caso a máquina não esteja regulada conforme as condições de temperatura a massa colhida pode estar úmida, dificultando a trilhagem do grão, fazendo com que parte da colheita se perca ainda no campo (CAMPOS et al., 2005).

O teor de umidade do grão merece atenção especial para que o operador da colheitadeira minimize as perdas durante o trabalho. A umidade tem uma relação direta com a rotação do cilindro debulhador, mecanismo que separa o grão da vagem e ou do sabugo. Quanto mais úmido o grão, maior será a dificuldade da máquina de realizar seu trabalho, exigindo maior rotação do cilindro. A umidade ideal do grão no momento da colheita é de 12 a 13% e o operador deverá fazer com

que o cilindro debulhador opere em rotação menor para evitar grãos quebradiços. Teores de umidades mais elevado de 14 a 20% apresentam maior quantidade de grãos presos no sabugo que não foram debulhados, representando também perdas na colheita (CAMPOS et al., 2005).

Caso a colheita do grão tenha que ser antecipada, e for colhido com umidade entre 18 a 20%, o produtor deverá levar em consideração o gasto de energia com a secagem, para que não ocorra o risco de deterioração até o momento certo para negociar sua produção. A secagem ainda no campo é uma forma de evitar gastos de energia com a secagem dos grãos, porém a medida que o milho seca no campo, aumenta a incidência de plantas invasoras, que são plantas diferentes das que foram cultivadas para colheita, trazendo problemas na hora da colheita reduzindo o bom desempenho da colheitadeira (CAMPOS et al., 2005).

A colheita de grãos é um processo de relevância na atividade agrícola, já que durante esse processo são evidenciadas perdas significativas que influenciam diretamente no sucesso do trabalho do produtor, entretanto essas perdas também são evidenciadas durante a operação da máquina colheitadeira, considerando que uma máquina colheitadeira bem regulada reduz em até 50% das perdas aceitáveis como, por exemplo, no caso da soja que é de 60 kg/ha (EMBRAPA, 2012 e VENEGAS et al., 2012).

A colheitadeira é uma máquina com capacidade de deslocar, cortar, recolher, debulhar, separar grãos das palhas, limpar, armazenar e descarregar o produto em graneleiro apropriado (MORAES et al., 1999).

De acordo com Bogoni et al.(2010), a colheitadeira é constituída basicamente por cinco sistemas:

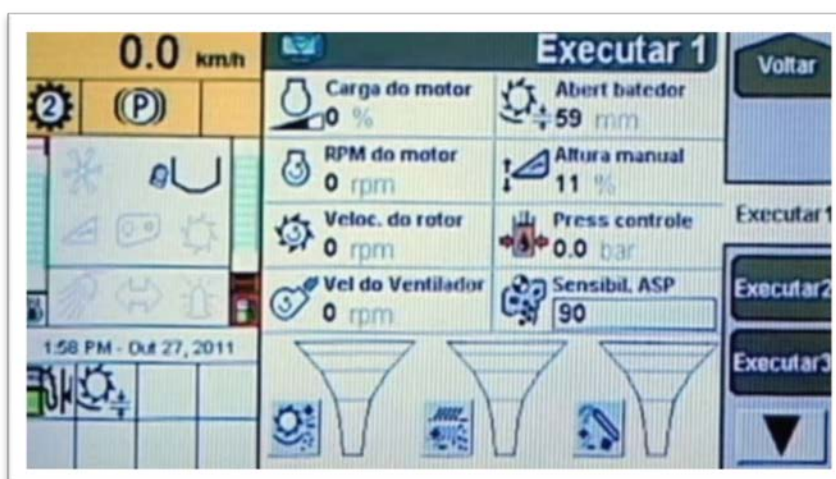
1. Sistema de corte e alimentação: é constituído pela plataforma de corte e pelo canal elevador. Nesse sistema o produto é recolhido, cortado e conduzido até o canal elevador pelo conjunto da plataforma, levando o produto até o sistema de trilha.
2. Sistema de trilha: nessa operação os grãos são destacados das partes que estão fixados nas plantas, separando-os em caule, espigas, vagens e folhas, nessa operação 60 a 90% dos grãos são separados das palhas.
3. Sistema de separação: o sistema de separação complementa a operação realizada nas trilhas, em grãos ainda fracamente ligados às palhas.

4. Sistema de limpeza: os grãos são separados das palhas e poeira, os grãos limpos são armazenados no tanque graneleiro, a palha e poeira são retiradas da colheitadeira, e os grãos não trilhados são conduzidos à unidade de trilha para que complete a operação.
5. Sistema de transporte e armazenagem: o grão limpo é direcionado ao tanque graneleiro por elevador ou caracol.

A tecnologia empregada nas máquinas agrícolas busca contribuir na redução das perdas de grãos nas colheitas, utilizando sensores de perdas durante a operação. São instalados monitores nas máquinas com o propósito de que os operadores realizem regulagens constantes para reduzir a perda dos grãos na colheita (COMPAGNON, 2012).

Os monitores são instalados nas cabines das colheitadeiras com a finalidade de que o operador realize as regulagens de acordo com o grão que deverá ser colhido. Os sensores são instalados na peneira e no saca palhas das colheitadeiras, indicando aproximadamente o quanto está se perdendo, possibilitando que o operador controle a velocidade da colheitadeira e a velocidade da ventoinha para reduzir as perdas. A seguir, a Figura 2.8 demonstra o painel de sensores da colheitadeira:

Figura 2.8 – Painel de sensores da colheitadeira



Fonte: Compagnon et al.(2012).

Conforme Figura 2.8, o monitor instalado na cabine aponta para três sensores: trilha, separação e elevador, conforme a operação da colheitadeira, o monitor possibilita que o operador visualize as perdas de grãos que não estão na



trilha, ou seja, dos grãos que ainda não foram destacados da planta, o sensor de separação demonstrará os grãos que ainda não foram trilhados, isto é, que não foram separados da planta e o sensor de elevador mostra os grãos que ainda não foram transportados para o compartimento de armazenamento da colheitadeira.

Nesta seção foram apresentados os fatores que contribuem com as perdas de grãos na colheita mecanizada, que com o avanço da tecnologia, os maquinários agrícolas requerem mão-de-obra técnica especializada, a seguir será conceituado o operador de máquinas agrícolas.

## **2.16 Operador de Máquinas Agrícolas**

Cada vez mais equipamentos modernos são utilizados por produtores agrícolas com objetivo de obter boa produtividade em suas lavouras. Devido ao avanço tecnológico os componentes eletrônicos fazem parte desse contexto, os que só terão êxito se utilizados com eficiência. Com a utilização dessas máquinas a mão-de-obra braçal deixa de ser utilizada para dar espaço para uma mão-de-obra qualificada exigindo reciclagens constantes para manutenção de suas funções (BOGONI et al., 2010). Em regiões como o Mato Grosso em que 83% das exportações está relacionada diretamente à agricultura, mais especificamente o grão de soja e após a colheita da soja há o cultivo do milho, a utilização de modernas máquinas fazem parte do alto índice de produtividade desses cereais. Por outro lado, exige mão-de-obra qualificada a partir de programas de treinamento oferecidos pelos fabricantes das colheitadeiras e para um número reduzido de participantes aptos para realizarem esse tipo de treinamento.

As máquinas agrícolas que operam no campo necessitam de conhecimento específico de operacionalização do equipamento para que sejam mantidas as condições seguras no ambiente de trabalho para evitar acidentes por negligência em uma determinada situação, ou até mesmo por imprudência por falta de cuidados, ou até mesmo por imperícia pela falta de habilidades no manuseio do equipamento (FERNANDES et al., 2014).

Com o avanço de tecnologias nos campos os operadores de máquinas agrícolas ficaram expostos às condições ligadas ao ambiente moderno de trabalho que engloba aspectos físicos considerando a carga de trabalho diária, químicos que se refere aos insumos agrícolas, biológicos a formas diferentes de plantio e higiene e segurança no trabalho (SILVA, 2014). Neste contexto de ambiente de trabalho, foi

necessário o surgimento de uma legislação trabalhista voltada para o trabalhador rural, a Norma Regulamentadora NR 31 - Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária na Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura estabelecendo os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tomar compatível o planejamento e o desenvolvimento das atividades da agricultura, pecuária e silvicultura e aquicultura com a segurança a saúde e meio do trabalho. Assegurada por meio do artigo 13 da lei nº 5.889, 8 de junho de 1973 (SILVA, 2014).

Com a utilização de equipamentos modernos, a mão-de-obra deve buscar qualificação em suas operações de colheita, porém também devem ser mantidas condições de trabalho ao operador. Logo após a colheita, o produto deve ser transportado ao seu destino final, a seguir serão apresentados equipamentos para o transporte de grãos.

## **2.17 Equipamentos para o Transporte de Grãos**

Com alto volume de produção agrícola favorecido pelas condições climáticas e tecnológicas no processo produtivo de grãos, o país apresenta problemas de perdas de grãos associados ao escoamento da safra. Para o escoamento da safra, a influência logística exerce grande participação com os modais de transporte: ferroviário, aquaviário, dutoviário e rodoviário, e cada modal apresenta sua particularidade na movimentação de grãos (SOARES e RIBEIRO, 2014).

Caracterizado por utilizar linhas férreas o transporte ferroviário é adequado para transportar mercadorias de baixo valor agregado como produtos agrícolas, derivados de petróleo, minério de ferro, fertilizantes e outros (CASTIGLIONI, 2012). As ferrovias apresentam um alto investimento de implantação, por outro lado esse investimento após a conclusão fica reduzido pelo volume de carga a ser transportado (RODRIGUES, 2011).

O transporte de granel indica que o produto não está ensacado, como é o caso de grãos e para o transporte são utilizados vagões graneleiro que são destinados para o transporte de grãos para alimentação humana e animal. A Figura 2.9, representa o vagão Box graneleiro, que é um vagão fechado com escotilha no teto para receber a carga e portas nas laterais para descarga do produto, porém nesse vagão o escoamento da carga deve ser feito manualmente, com capacidade de 40 a 80 toneladas.

Figura 2.9 - Vagão Box graneleiro



Fonte: Railworks (2015).

O vagão Hopper é o mais característico por apresentar seu assoalho em forma de funil, por onde o grão escoar logo ao abrir as bocas de descarga com capacidade aproximada de 60 a 100 toneladas, conforme Figura 2.10:

Figura 2.10 - Vagão Hopper



Fonte: Railworks (2015).

O transporte ferroviário apresenta vantagens como capacidade de transportar grandes lotes de mercadoria, fretes baixos, terminais privados, baixo consumo energético, e desvantagens com tempo de viagem demorado, custos elevados para transbordo, baixa flexibilidade de rota e exposição a furtos (RODRIGUES, 2011).

O transporte aquaviário é um meio flexível pelo fato de transportar grãos, farelos agrícolas, carvão, automóveis utilizando para o transporte e movimentação dos produtos por vias aquáticas (DIAS, 2010).

Os caminhões transportam os grãos até os portos que são despejados nos silos e transportados para as barcaças (Figura 2.11) com capacidade de 1.500 toneladas o que corresponde a carga de 40 caminhões. As barcaças são tocadas pelos empurradores que conduzem até quatro barcaças ao destino final. A utilização das hidrovias deveria ser o modal mais utilizado para transporte de grãos, se comparado ao gasto de combustível, para transportar mil toneladas de grãos a barcaça gasta quatro litros por quilômetro, na ferrovia seis litros e na rodovia 15 litros (DIAS, 2010).

Figura 2.11 - Comboio de soja 20 barcaças, corredor Madeira/Amazonas



Fonte: Amaggi (2014).

Um dos principais problemas para a utilização das hidrovias é a falta de chuva, pois sem o volume de água nos rios impossibilitam sua utilização, provendo prejuízos ao setor logístico, acrescentando milhares de caminhões nas rodovias para transportar a safra (RITNER, 2014).

Com o avanço da tecnologia nos campos e visando a redução das perdas de grãos em sua movimentação, novas tecnologias surgem no setor agrícola como é o caso do transporte de grãos por dutos: é um sistema de transporte tubular por meio de pastilhas que arrastam os grãos sem ocasionar atrito, o produto passa por uma pré-limpeza, abastece o silo, transporta de um silo para outro e até mesmo abastecer o caminhão, isso tudo com um número bem reduzido de mão-de-obra. A tecnologia opera com velocidade de transmissão de 900 toneladas de grãos por hora reduzindo custos com obra e risco de contaminação seja pelo ser humano, insetos e roedores, conforme Figura 2.12:

Figura 2.12 - Duto para transporte de grãos



Fonte: Sojaduto (2013).

Os benefícios com a instalação do duto correspondem à simplicidade na instalação, obra reduzida, permite o crescimento modular, grande durabilidade pela utilização de tubos galvanizados, fácil limpeza, necessita de pouco espaço para instalação, baixo consumo de energia elétrica por tonelada transportada e operação silenciosa (ROYO e PITOMBEIRA, 2011).

Outra forma de realizar a movimentação de grãos por dutos é o transporte por sucção, em que o soprador coleta o ar da atmosfera até formar uma pressão que é expelida por um tubo de transporte, em que os grãos fluem com o ar até um separador que separa os grãos do ar, o ar volta para atmosfera e os grãos são armazenados, de acordo com a Figura 2.13:

Figura 2.13 - Transportador de grãos por sucção



Fonte: Eagri (2014).

Como vantagens, o modelo de transporte de grãos por sucção não apresenta nenhum esforço físico, possibilita uma coleta em toda profundidade da carga, sem contato físico com os grãos com o risco de contaminação (BORTOLAIA, 2008).

O transporte rodoviário é realizado utilizando estradas pavimentadas ou não, com a utilização de caminhões e carretas com grande capacidade de carga. A utilização do transporte rodoviário para transporte de grãos vem sendo utilizado devido a sua flexibilização de porta a porta acessível em qualquer região produtora de grãos. O transporte de grãos apresenta maior presença das composições tipo bitrem (Figura 2.14) com capacidade de carga até 40 toneladas e rodotrem até 74 toneladas, devido ao considerável aumento de produtividade. Nesse tipo de transporte a legislação exige cavalos mecânicos com tração 6x4 e sistemas de freios auxiliares devido ao volume transportado em condições de necessidade de frenagem (RODRIGUES, 2011).

Figura 1.14 - Carreta para transporte de grãos



Fonte: Mfrural (2014).

Como vantagens, o transporte rodoviário é mais rápido, favorecendo entregas mais rápidas em curta distância, embarques em pequenos lotes, facilidade de substituição do veículo caso ocorram avarias, e como desvantagens maior custo operacional, menor capacidade de carga, provoca congestionamento nas estradas e desgasta a infraestrutura da malha viária (RODRIGUES, 2011).

Nesta seção apresentaram-se os equipamentos utilizados no transporte da safra de grãos, com destaque para o transporte rodoviário. O próximo tópico é apresentado a cadeia produtiva de grãos.

## **2.18 Cadeia Produtiva de Grãos**

A cadeia da soja inclui diversos estágios: a produção agrícola, o transporte até as indústrias de esmagamento e processamento do grão, onde ocorre a extração dos principais derivados, farelo e óleo, além do encaminhamento para indústrias de refino e demais derivados e, posterior, distribuição ao mercado consumidor por meio do atacado e varejo (CAVALET e ORTEGA, 2007).

A cadeia produtiva da soja, também conhecida como rede de suprimentos ou abastecimento da soja não pode ser vista ou interpretada de maneira isolada, pois as consequências das ações dos atores presentes na rede afetam a competitividade de todos os envolvidos, bem como das demais cadeias produtivas dependentes dela, conforme os conceitos de redes (SLACK et al., 2009).

O sistema agroindustrial no Brasil apresenta a comercialização dos grãos com cooperativas ou tradings do setor e/ou indústrias esmagadoras. Partes da produção em cooperativas, tradings e indústrias esmagadoras são destinadas à exportação, outra parte ao consumo interno (DELIBERADOR et al., 2013).

Os principais elos gerenciadores desta cadeia são indústrias esmagadoras, cooperativas e tradings, e acompanhadas de diversas perdas da colheita aos portos de embarque, faz com que o produtor tenha redução na margem de lucro de sua safra (MACHADO et al., 2013).

O próximo capítulo mostra a metodologia e desenvolvimento da pesquisa utilizada nesta tese.



### 3 METODOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Neste capítulo será apresentada a metodologia de pesquisa adotada nessa tese, iniciando pela pesquisa bibliográfica, o uso de redes sociais, estudo de caso, revisão sistemática, aplicação de *survey*, coleta e análise de dados.

#### 3.1 Pesquisa Exploratória Bibliográfica

Para realização desta tese optou-se por uma pesquisa exploratória bibliográfica, com objetivo de pesquisar na literatura científica dados para alcançar os objetivos propostos. Para o estudo foram realizadas pesquisas em bases científicas, tais como: Scielo, Ebsco, Proquest, Science Direct. Foram também utilizadas informações presentes em entidades do setor da agricultura e órgãos governamentais, destacando-se: ABCAO (Associação Brasileira de Armazenagem), ABRAMILHO (Associação Brasileira dos Produtores de Milho), APROSOJA (Associação dos Produtores de Soja do Estado do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), ABRAPÓS (Associação Brasileira de Pós Colheita), AGRIFARMS (Agricultura Familiar), APTA (Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios), CCAS (Conselho Científico para a Agricultura Sustentável), CEPA (Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola), CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil), CODAPAR (Companhia do Desenvolvimento Agropecuário do Paraná), CNT (Confederação Nacional de Transportes), COOPAMA (Cooperativa Agrária de Machado), DERAL (Departamento de Economia Rural), EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), FAMASUL (Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso do Sul), FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), FARSUL (Federação de Agricultura do Estado do Rio Grande do Sul), IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), IEA (Instituto de Economia Agrícola), IMB (Instituto Mauro Borges- Goiás), IMEA (Instituto Mato-Grossense de Economia e Agropecuária), MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), PNLT (Plano Nacional de Logística e Transporte), SEAB (Secretaria da Agricultura e do Abastecimento) e USDA (United States Department of Agriculture).

A pesquisa foi estruturada a partir das palavras-chave; transporte de grão (transport grain), perdas de grãos (grain loss), armazenagem de grãos (grain storage).



Com base na pesquisa bibliográfica, foi possível constatar que a produção de grãos no país exerce um papel fundamental no cenário mundial de abastecimento de grãos, com maior participação nas exportações para os grãos de soja e milho. De acordo com MAPA (2012), o agronegócio brasileiro é cada vez mais importante para o país, estima-se que o setor é responsável por 36% das exportações. O país apresenta crescente evolução na produção de grãos, e nos últimos quatros anos a produção de grãos aumentou em mais de 40 milhões de toneladas. Porém com avanço da produtividade nos campos, a infraestrutura de transporte não acompanhou a mesma evolução, pois apresenta uma estrutura de transporte deficitária com base no transporte rodoviário de cargas. No entanto, verificou-se nas pesquisas bibliográficas ausência de estudos analisando as perdas dos grãos durante o transporte, desta forma requerendo um estudo para analisar e entender onde ocorrem as perdas de grãos desde a colheita até os portos de embarque.

Na pesquisa exploratória, foi possível identificar vários fatores que contribuem para as perdas de grãos em diversas movimentações, indo desde a colheita no campo para armazenagem na própria unidade produtora, para armazéns e portos de embarque.

O estudo dos fatores que contribuem para as perdas de grãos no transporte pode auxiliar os produtores e transportadores de grãos, a compreenderem as ocorrências de perdas de grãos no intuito de que essas perdas sejam reduzidas contribuindo com a produtividade e competitividade da safra de grãos brasileira.

### **3.2 Uso de Redes Sociais**

Na literatura pesquisada sobre produção de grãos no Brasil constatou-se a necessidade de realizar um planejamento de produção agrícola para minimizar riscos e obter melhor retorno financeiro (TEFERA et al., 2011). É necessário investir em novas tecnologias para prover o desenvolvimento de novas técnicas no setor agrícola brasileiro. Por exemplo: novas tecnologias por meio da consideração do estudo das variáveis geográficas (solo, temperatura e clima) de cada região para melhorar o manejo e aumentar a produtividade, Pontes et al. (2012), intensificação de tecnologias para o processo de armazenamento de grãos para a redução de perdas, Tefera et al. (2011), introduzir mudanças incrementais na forma do plantio para contribuir com o aumento da produtividade, Nitzle e Biedrzcki (2012), e a

análise da cultura como capacidade de influenciar na economia de uma região (VIEIRA et al., 2012). Constatou-se a ausência de pesquisas relacionadas à análise de redes sociais do cenário nacional para mensurar o relacionamento entre os atores da rede (regiões e tipos de grãos) para auxiliar o produtor no planejamento de produção agrícola. A análise considerou as seguintes variáveis: áreas plantadas por hectares, produtividade e produção, dados extraídos do (CONAB, 2014). Para que ocorra a efetividade na produção de grãos, novas formas de planejamento agrícola podem ser realizadas com base na centralidade da rede, ou seja, as regiões com maior centralidade podem ser empregadas em outras aplicações tecnológicas em termos de recursos e aprimoramento de técnicas. O grau de centralidade mensura o número de laços entre os atores da rede, permitindo constar a posição estratégica de cada ator (SCOTT, 2000).

O estudo por Redes Sociais e essas estruturas podem ser definidas pelo relacionamento recíproco entre agentes independentes, mas economicamente interdependentes, que visam à cooperação para atingir objetivos comuns ou complementares (POWWEL, 1990; WILLIAMS, 2002; BORGATTI, 2003). A estrutura da rede e a posição dos atores podem afetar as funções da organização e suas habilidades na geração de valor. A conectividade, que é a capacidade de ligar cada um dos indivíduos da rede, pode ser representada pela intensidade e frequência da comunicação entre os atores (BORGATTI, 2009). As representações mais comuns de redes são aquelas em que os nós representam os agentes e os laços, permitindo a transferência de informações (KRACKHARDT e HANSON, 1993). Podem-se classificar as ligações/laços pela sua intensidade denotando laços ausentes, laços fracos e laços fortes (GRANOVETTER, 1995).

Este trabalho tem por objetivo avaliar por meio do Ucinet® quais são os grãos e regiões da safra de 2012/2013 com maior impacto no agronegócio brasileiro em relação ao aumento de área plantada, produtividade por hectare e produção por tonelada, que poderá auxiliar os produtores no planejamento agrícola e, em específico, serão apresentados os fatores que exercem influência na cultura dos grãos. Aplicando-se a análise de redes, com matrizes relacionais, e a análise visual dos grafos dessas mesmas redes, permitiram levantar novos indicadores, diferentes dos tradicionais oferecidos pela análise estatística com foco específico no grau de centralidade.

Para melhor compreensão dos estudos em relação às perdas de grãos no transporte, durante o Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção

houve a participação no evento APMS (2015) – *Advances in Production Management Systems*, entrevista com Gestor de Logística de uma transportadora de grãos da região do Mato Grosso do Sul, visita técnica ao Terminal de Graneis do Guarujá S.A. (TGG), e realizada entrevista com proprietário de uma fazenda produtora de grãos de soja e milho na região na cidade de Assis/SP em 07/2016 durante a colheita da safra de grãos.

As atividades descritas possibilitaram extrair informações relevantes para este trabalho, em que foram detectadas ocorrências de perdas durante a movimentação de grãos, indo desde a colheita nos campos através colheita mecanizada, no transporte para armazenagem nos silos nas fazendas, armazéns para fora de fazenda e no transporte para os portos de embarque devido à falta de infraestrutura logística do país em escoar sua produção agrícola.

### **3.3 Metodologia de Redes Sociais**

Este trabalho apresenta a coleta de dados realizada por meio de pesquisa documental em órgão governamental regulador do setor da agricultura brasileira denominada Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Foi possível mapear as safras de grãos em estudo por período, relacionadas à área plantada, a produtividade por hectare e produção em milhares de toneladas, para a safra de 2012/2013 nas regiões geográficas do Brasil.

Para a elaboração do mapeamento da safra, foi utilizada a técnica de análise gráfica e matricial de dados provenientes dos relacionamentos entre os atores da rede em estudo baseados no *software* de análise de redes sociais (Ucinet®), desenvolvidos nos laboratórios da *Anayitic Technologies*, na *University of Greenwich*. Essa metodologia permite a visão das redes das unidades federativas com seus respectivos valores de área, produtividade e produção por hectare.

Os valores obtidos das prospecções da literatura são inseridos em arquivos gerados no bloco de notas do sistema operacional Windows, construindo os arquivos do tipo “vna” (*visual network analysis*) necessários para aplicação e execução no *software* Ucinet®, processamentos estes resultarão nos valores dos graus de centralidade de interação dos atores dentro da rede (BORGATTI et al., 2002).

O grau de centralidade é composto das entradas e das saídas de atores na rede, e estes dependem da direção do fluxo da relação. A soma das relações que um ator tem com outros atores, representa o grau de centralidade de saída e, a soma que os outros atores têm com um determinado ator é o grau de centralidade de entrada (VELAZQUEZ e AGUILAR, 2005). Um ator é localmente central, se ele apresenta grande número de conexões com outros pontos; será globalmente central, se possuir posição significativamente estratégica na rede como um todo (SCOTT, 2000). A centralidade de grau é medida pelo número de laços que um ator possui com outros atores em uma rede (WASSERMAN e FAUST, 1994).

No caso dos *softwares* disponíveis para a análise de redes, como é o caso desta pesquisa com o Ucinet® e seu módulo Netdraw®, os dados são fornecidos por meio de matrizes relacionais (sócio matrizes na linguagem dos sociólogos), que podem ser exibidas através de grafos. A visualização gráfica por si só pode oferecer novas informações e *insights* para pesquisadores (IACOBUCCI, 1994). Com essa função foi utilizado o módulo Netdraw® que acompanha o Ucinet® para viabilizar a visualização das redes com base nos arquivos “vna” gerados.

Os grafos correspondentes às redes de Área Plantada, Produtividade e Produção, são gerados com o Netdraw® e nas imagens obtidas são destacados os relacionamentos de maiores intensidades e as suas respectivas direções. Da mesma forma são indicados os atores (discos com destaque na cor vermelha) com a sua dimensão ampliada (maior diâmetro) baseado nas suas centralidades relativas, de forma a indicarem visualmente os atores com maior poder, ou influência, de participação na rede por meio dos maiores diâmetros.

O dimensionamento das centralidades de acordo com as indicações de Emirbayer e Goodwin, (1994), obedeceu, no *software*, à aplicação da equação 1 a seguir:

$$C_G(v_k) = \sum_{j=1}^n w_{kj} \text{ Eq. 1}$$

Onde:

$C_G$  = Grau de centralidade;

$v_k$  = Nó da rede a ser considerado;

$j$  = Número de nós;

$w_{kj}$  = Número de nós adjacentes;

e,  $w_{kj} = 1$  se existe link entre nós  $v_k$  e  $v_j$ .

Após a visualização dos grafos para análise do comportamento gráfico correspondente às redes em estudo, ao obter-se o conhecimento dos comportamentos estabelecidos entre os atores é possível transcrever esses dados para matrizes relacionais (também conhecidas por matrizes sociométricas), necessárias ao processamento de dados pelo programa de análise escolhido, o Ucinet® (IACOBUCCI, 1994).

No capítulo 4 encontram-se as discussões referentes a esta pesquisa no artigo: Análise de Redes Sociais da Produção de Grãos no Cenário Brasileiro.

### **3.4 Estudo de Caso**

No estudo de caso foi elaborado um comparativo durante os períodos de 2013 e 2014 em uma transportadora de grãos do estado do Mato Grosso do Sul. A escolha da região se deve ao fato de que é o quinto maior produtor de oleaginosas do país e devido a problemas de infraestrutura das rodovias ocorre às perdas de grãos durante o transporte.

O objeto em estudo durante o ano de 2013 não utilizava equipamento para redução das perdas de grãos durante o transporte, já em 2014 a empresa optou pela utilização de equipamentos para reduzir essas perdas.

O estudo de caso é um método utilizado para responder objetivos propostos no trabalho, além de também examinar acontecimentos contemporâneos (YIN, 2015).

Conforme Yin (2015), a entrevista é uma das mais importantes fontes de informações para o estudo de caso, a coleta de dados foi realizada por meio de um agendamento para entrevista com o funcionário responsável pelas quantidades de toneladas transportadas durante os períodos de 2013 e 2014.

A análise quantitativa do estudo de caso foi realizada com levantamento das quantidades transportadas em toneladas com base nos anos de 2013 e 2014 e as perdas relacionadas a cada mês dos períodos. Na sequência, foram calculados os percentuais relacionados às perdas de cada período.

Calculados os percentuais de perdas de cada período, foi realizado o comparativo percentual entre os períodos de 2013 e 2014 das perdas de cargas de grãos no transporte rodoviário.

No capítulo 4 encontram-se as discussões referentes a esta pesquisa no artigo: Comparativo das Perdas de Grãos no Transporte Rodoviário.

### **3.5 Revisão Sistemática**

Trabalhos científicos que buscam a contribuição em determinada área do conhecimento, têm realizado uma seleção de trabalhos científicos utilizando um tipo de pesquisa denominada de Revisão Sistemática da literatura (COLCHIA e STROZZI, 2012).

O método da pesquisa da Revisão Sistemática é identificar, selecionar, e avaliar a qualidade do material a ser pesquisado para a contribuição do desenvolvimento da pesquisa (DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, TAKAHASHI e BERTOLOZZI, 2011)

Para o estudo foram realizadas pesquisas em bases científicas, tais como: Scielo, Ebsco, Proquest, Science Direct. Foram também utilizadas informações presentes em entidades do setor da agricultura e órgãos governamentais. A pesquisa foi estruturada a partir das palavras-chave; falhas (failures) transporte de grão (transport grain), perdas de grãos (grain loss), armazenagem de grãos (grain storage).

Dentre os 20 artigos selecionados na pesquisa, 16 apontaram para as falhas ocorridas nas fazendas durante a movimentação de suas colheitas e quatro excluídos por não abordarem o assunto. As falhas ocorridas estão relacionadas: à capacidade instalada de armazenagem, à falta de armazéns, necessidade da movimentação de grãos, dificuldades em movimentar a colheita, utilização do modal rodoviário, tipos de carrocerias diferentes, descarga da colhedora, falta de treinamento do operador, balanças desreguladas e excesso de volume transportado.

Na movimentação das colheitas das fazendas para os armazéns, foram encontradas falhas que ocasionam perdas de grãos, dentre os artigos selecionados os 20 artigos selecionados para a pesquisa, 17 artigos apontam falhas com a movimentação de grãos das fazendas para os armazéns da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e armazéns de terceiros e três artigos excluídos por estarem fora do contexto. As falhas indicam a escolha do modal, falta de conservação das rodovias, falta de conexão de modais, baixa oferta de modais, falta de investimento pelas transportadoras, perdas no transporte para armazenagem,

localizações dos armazéns, falta da manutenção dos armazéns, falta e uso inadequado de lona nos caminhões.

Dos 20 artigos selecionados para a pesquisa, 14 artigos apontam falhas com a movimentação de grãos dos armazéns aos portos de embarque e retirados seis artigos fora do contexto da pesquisa. Os artigos enfatizam problemas portuários, engenharia de via, falta de iniciativa pública, falta de planejamento logístico, baixo custo do produto, incertezas e sazonalidade do produto.

Com base na Revisão Sistemática, foi possível identificar vários fatores que contribuem para as perdas de grãos em diversas movimentações, portanto, o estudo dos fatores que contribuem para as perdas de grãos no transporte pode auxiliar os produtores e transportadores de grãos a compreenderem as ocorrências de perdas de grãos, no intuito de que essas perdas sejam reduzidas contribuindo com a produtividade e competitividade da safra de grãos brasileira.

### **3.6 Aplicação de *Survey* e Coleta de Dados**

O método *Survey* é um método de coleta de informações diretamente de pessoas a respeito de suas ideias, percepções, crenças e valores a respeito de um determinado assunto (MELLO, 2013).

Segundo Forza (2002), as pesquisas tipo *survey* compreendem em um levantamento de dados com objetivo de contribuir para uma área de interesse através de coleta de informações, utilizando-se um questionário em uma amostra a cerca de um problema a ser estudado.

Para Mello (2013), o questionário deve ser administrado pelo pesquisador, que pode enviá-lo aos entrevistados, por meio impresso ou eletrônico, sendo possível oferecer assistência ou não para o preenchimento ou fazer a pesquisa presencialmente ou via telefone.

Para elaboração do questionário foram consideradas as seguintes percepções: a) Perdas de grãos na fazenda; b) Perdas durante o transporte da fazenda para armazéns; c) Perdas durante o transporte dos armazéns aos portos de embarque.

Uma *survey* envolve a coleta de informações de indivíduos por meio de questionários enviados por correios, ligações telefônicas, entrevista pessoais etc. sobre eles mesmos ou ao ambiente a que pertencem (FORZA, 2002).

Os questionários elaborados foram enviados aos produtores, operadores de máquinas agrícolas e responsáveis pela movimentação de grãos após a colheita mecanizada, a dificuldade de estabelecer uma amostra representativa, levou a eleger uma amostra sucessível e de conveniência.

A dificuldade encontrada para obtenção da amostra está relacionada às distâncias das localidades onde se encontram produtores e operadores de máquinas agrícolas. A administração para o envio e coleta dos questionários, contou com a participação de professores e alunos do Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Rondonópolis.

### 3.7 Análise de Dados

Para análise de dados coletados do questionário decidiu-se utilizar a estatística descritiva, que envolve a organização e a captação de dados. É a parte da estatística, utilizando números para descrever os fatos, ou seja, compreendendo a organização, o resumo, e em geral, a simplificação de informações que podem ser muito complexas (STEVESON, 1998).

O questionário foi estruturado por questões fechadas para identificar o nível de concordância dos entrevistados. O instrumento (Anexo I) é constituído por 25 questões, cujos itens utilizaram uma escala de cinco pontos do tipo Likert, grau de concordância de possíveis respostas, essa escala requer que os entrevistados indiquem o seu grau de concordância ou discordância em relação ao que está sendo medido (BACKER, 2005). A cada item foi atribuída uma escala qualitativa e outra quantitativa, como segue: concordo totalmente (5), concordo (4), neutro (3), discordo (2) e discordo totalmente (1).

Para analisar os dados, foi utilizado o cálculo do Ranking Médio (RM), proposto por Oliveira (2005). Nesse modelo atribui-se um valor de 1 a 5 para cada resposta, baseando-se nas frequências de respostas (CASSIANO, 2005).

$$\text{Média Ponderada (MP)} = \sum (f_i \cdot V_i)$$

$$\text{Ranking Médio (RM)} = \text{MP} / (\text{NS})$$

Onde:

$f_i$  = frequências de cada resposta

$V_i$  = valor de cada resposta

$N_e$  = número de entrevistados



Quanto mais próximo de 5 o RM estiver, maior será a concordância dos entrevistados, e quanto mais próximo de 1 menor será a concordância.

No Capítulo 4 encontram-se as discussões referentes a essa pesquisa no artigo: Ocorrências de Falhas na Movimentação de Grãos.

No próximo capítulo serão apresentados resultados e discussões.

.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados artigos publicados na forma de resultados e discussão desta tese.

### 4.1 Artigo: Análise de Redes Sociais da Produção de Grãos no Cenário Brasileiro

Publicado no IFIP *International Federation for Information Processing*, Springer, v. 459, p. 36-44, 2015, texto original em inglês com o título “*Social Network Analysis on Grain Production in the Brazilian Scenario*”, DOI: 10.1007/978-3-319-22756-6\_5

Este artigo buscou respostas para o objetivo, desta tese, que foi analisar quais são os grãos com maior impacto no agronegócio brasileiro em relação ao aumento de área plantada, produtividade por hectare e produção por tonelada.

**Resumo:** O presente artigo realiza estudo da safra 2012/2013 de grãos das regiões do Brasil em relação aos fatores: áreas plantadas, produtividade e produção que permitem auxiliar os produtores no planejamento agrícola. O método de pesquisa utilizado para coleta de dados foi o exploratório documental e a análise dos dados adotou-se o *software* de redes sociais Ucinet®. As conclusões indicam que a região Centro Oeste tem a maior área plantada em grão de soja por mil/ha, demonstrando a oportunidade para que os produtores desenvolvam novas culturas. Sobre a produção em mil/t. a região Centro Oeste também se destacou em grãos de soja, denotando a possibilidade dos produtores em buscar novas técnicas para o plantio. A região Sul é a que apresenta maior produtividade do grão de arroz por kg/ha, contribuindo para que o produtor estabeleça a melhor utilização do solo e otimização dos recursos.

**Keywords:** Análise de Redes, Centralidade, Grãos, Regiões Geográficas

## 4.2 Introdução

O Brasil é uma das maiores economias do mundo e, neste contexto contribui de maneira significativa com o agronegócio, colocando-se como um dos maiores produtores e exportadores de grãos. Com o avanço de incentivos para a agricultura o país vem se destacando na produção e exportação de grãos, principalmente, soja, milho, arroz e trigo (WTO, 2008; USDA, 2013; CONAB, 2006).

As regiões do país passaram por mudanças nos últimos anos, fatores tais como o surgimento de novas tecnologias, desenvolvimento de pesquisas e novas técnicas de plantio (CONAB, 2006). Neste contexto, é necessário planejar a produção agrícola, considerando a utilização de máquinas e equipamentos e mão-de-obra para a operação (BATALHA, 2014). O grão de soja é um dos produtos agrícolas com maior volume de produção e participação na agricultura brasileira (PONTES et al., 2012). A produção de arroz apresenta resultados satisfatórios no agronegócio brasileiro, devido à cultivação do arroz irrigado Nitzle e Biedrzcki (2012), e adoção de novas técnicas e maquinários especializados (VIEIRA et al., 2012). Sobre a produção de milho, o Brasil ocupa o terceiro lugar, sendo grande exportador (FERRAZ e FELICIO, 2010). Já em relação à safra de trigo, superou as expectativas de produção por área plantada, resultando na redução nas importações (CONAB, 2006).

Na literatura pesquisada sobre produção de grãos no Brasil constatou-se a necessidade de realizar um planejamento de produção agrícola para minimizar riscos e obter melhor retorno financeiro (TEFERA et al., 2011). Neste contexto, é necessário investir em novas tecnologias para prover o desenvolvimento de novas técnicas no setor agrícola brasileiro. Por exemplo: novas tecnologias por meio da consideração do estudo das variáveis geográficas (solo, temperatura e clima) de cada região para melhorar o manejo e aumentar a produtividade, Pontes et al., (2012), intensificação de tecnologias para o processo de armazenamento de grãos para a redução de perdas, Tefera et al. (2011), introduzir mudanças incrementais na forma do plantio do arroz para contribuir com o aumento da produtividade, Nitzle e Biedrzcki (2012), e a análise da influência da cultura do arroz como capacidade de influenciar na economia de uma região (VIEIRA et al., 2012). Portanto, constatou-se a ausência de pesquisas relacionadas a análise de redes sociais do cenário nacional para mensurar o relacionamento entre os atores da rede (regiões e tipos de grãos)

para auxiliar o produtor no planejamento de produção agrícola. A análise considerou as seguintes variáveis: áreas plantadas por hectares, produtividade e produção, dados esses extraídos do CONAB (2014). Neste contexto, para que ocorra a efetividade na produção de grãos, novas formas de planejamento agrícola podem ser realizadas com base na centralidade da rede, ou seja, as regiões com maior centralidade podem ser empregadas outras aplicações tecnológicas em termos de recursos e aprimoramento de técnicas. O grau de centralidade mensura o número de laços entre os atores da rede, permitindo constar a posição estratégica de cada ator (SCOTT, 2000). Emergindo a seguinte pergunta de pesquisa, qual o grão com maior impacto no agronegócio brasileiro em relação ao aumento de área plantada, produtividade por hectare e produção por toneladas?

Para responder a esta questão, optou-se por analisar as Redes Sociais e estas estruturas podem ser definidas pelo relacionamento recíproco entre agentes independentes, mas economicamente interdependentes, que visam à cooperação para atingir objetivos comuns ou complementares (POWWEL, 1990; WILLIAMS, 2002; BORGATTI, 2003). A estrutura da rede e a posição dos atores podem afetar as funções da organização e suas habilidades na geração de valor (LAZZARINI, 2008). A conectividade, que é a capacidade de ligar cada um dos indivíduos da rede, pode ser representada pela intensidade e freqüência da comunicação entre os atores (BORGATTI, 2009). As representações mais comuns de redes são aquelas em que os nós representam os agentes e os laços, permitindo a transferência informações (KRACKHARDT e HANSON, 1993). Podem-se classificar as ligações/laços pela sua intensidade denotando laços ausentes, laços fracos e laços fortes (GRANOVETTER, 1995).

Tendo em vista a pergunta de pesquisa, esse trabalho tem por objetivo avaliar por meio do Ucinet® quais são os grãos e regiões da safra de 2012/2013 com maior impacto no agronegócio brasileiro em relação ao aumento de área plantada, produtividade por hectare e produção por tonelada, que poderá auxiliar os produtores no planejamento agrícola e em específico será apresentado os fatores que exercem influência na cultura dos grãos. Aplicando-se a análise de redes, com matrizes relacionais, e a análise visual dos grafos destas mesmas redes, permitiram levantar novos indicadores, diferentes dos tradicionais oferecidos pela análise estatística com foco específico no grau de centralidade.

### 4.3 Metodologia

O presente artigo apresenta uma pesquisa exploratória por meio de revisão bibliográfica a partir das palavras chaves: grãos, produção e agronegócio brasileiro nas bases de dados: Science Direct, Proquest, Ebsco, Capes e Scielo. A coleta de dados foi realizada por meio de pesquisa documental em um órgão governamental regulador do setor da agricultura brasileira denominada Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Dessas fontes foi possível mapear as safras dos grãos em estudo por período, relacionados à área plantada, a produtividade por hectare e produção em milhares de toneladas, para a safra de 2012/2013 nas regiões do Brasil, conforme mostra a Tabela 1 no artigo e Tabela 4.1 na sequência da Tese.

Tabela 1 no artigo (Tabela 4.1 na Tese). Mapeamento das safras – área plantada, produtividade e produção

Unidades federativas	Área plantada milhões de hectares (mil/ha)				Produção em milhares de toneladas (mil/t)				Produtividade em quilograma por hectare (kg/ha)			
	Soja	Milho	Arroz	Trigo	Soja	Milho	Arroz	Trigo	Soja	Milho	Arroz	Trigo
Norte	833	560	320	0	2537	1624	965	0	3045	2898	3011	0
Nordeste	2329	2450	604	0	6915	5375	1043	0	2696	2194	1727	0
Sul	9604	4438	1238	1817	28705	24699	9125	4245	2989	5565	7369	2336
Sudeste	1735	2178	45	53	5080	12274	135	162	2828	5633	3002	3036
Centro Oeste	12738	5133	201	24	39389	27962	658	68	3092	5447	3269	2750

Fonte: CONAB (2012/2013).

Para a elaboração do mapeamento da safra, foi utilizada a técnica de análise gráfica e matricial de dados provenientes dos relacionamentos entre os atores da rede em estudo baseados no *software* de análise de redes sociais (Ucinet<sup>®</sup>), desenvolvidos nos laboratórios da *Anayitic Technologies*, na *University of Greenwich*. Esta metodologia permite a visão das redes das regiões brasileiras com seus respectivos valores de área, produtividade e produção por hectare.

Os valores obtidos das prospecções da literatura são inseridos em arquivos gerados no bloco de notas do sistema operacional Windows, construindo assim os arquivos do tipo “vna” (*visual network analysis*) necessários para aplicação e execução no *software* Ucinet<sup>®</sup>, processamentos estes que resultarão nos valores dos graus de centralidade de interação dos atores dentro da rede (BORGATTI et al., 2002).

O grau de centralidade é composto do grau de centralidade de entrada e do grau de centralidade de saída, e estes dependem da direção do fluxo da relação. A

soma das relações que um ator tem com outros atores representa o grau de centralidade de saída e, a soma que os outros atores têm com um determinado ator é o grau de centralidade de entrada (VELAZQUEZ e AGUILAR, 2005). Um ator é localmente central, se ele apresenta grande número de conexões com outros pontos; será globalmente central, se possuir posição significativamente estratégica na rede como um todo (SCOTT, 2000). A centralidade de grau é medida pelo número de laços que um ator possui com outros atores em uma rede (WASSERMAN e FAUST, 1994).

Geralmente no caso dos *softwares* disponíveis para a análise de redes, como é o caso desta pesquisa com o Ucinet® e seu módulo Netdraw®, os dados são fornecidos por meio de matrizes relacionais (sócio matrizes na linguagem dos sociólogos), que podem ser exibidas através de grafos. A visualização gráfica por si só pode oferecer novas informações e *insights* para pesquisadores (IACOBUCCI, 1994). Com esta função foi utilizado o módulo Netdraw® que acompanha o Ucinet® para viabilizar a visualização das redes com base nos arquivos “vna” gerados.

Os grafos correspondentes às redes de Área Plantada, Produtividade e Produção, são gerados com o Netdraw® e nas imagens obtidas são destacados os relacionamentos de maiores intensidades e as suas respectivas direções. Da mesma forma são indicados os atores (discos com destaque na cor vermelha) com a sua dimensão ampliada (maior diâmetro) baseado nas suas centralidades relativas, de forma a se indicarem visualmente os atores com maior poder, ou influência, de participação na rede por meio dos maiores diâmetros.

O dimensionamento das centralidades de acordo com as indicações de Emirbayer e Goodwin, (1994), obedeceu, no *software*, a aplicação da equação 1 a seguir:

$$C_G(v_k) = \sum_{j=1}^n w_{kj} \text{ Eq. 1}$$

Onde:

$C_G$  = Grau de centralidade;

$v_k$  = Nó da rede a ser considerado;

$j$  = Número de nós;

$w_{kj}$  = Número de nós adjacentes;

e,  $w_{kj} = 1$  se existe link entre nós  $v_k$  e  $v_j$ .

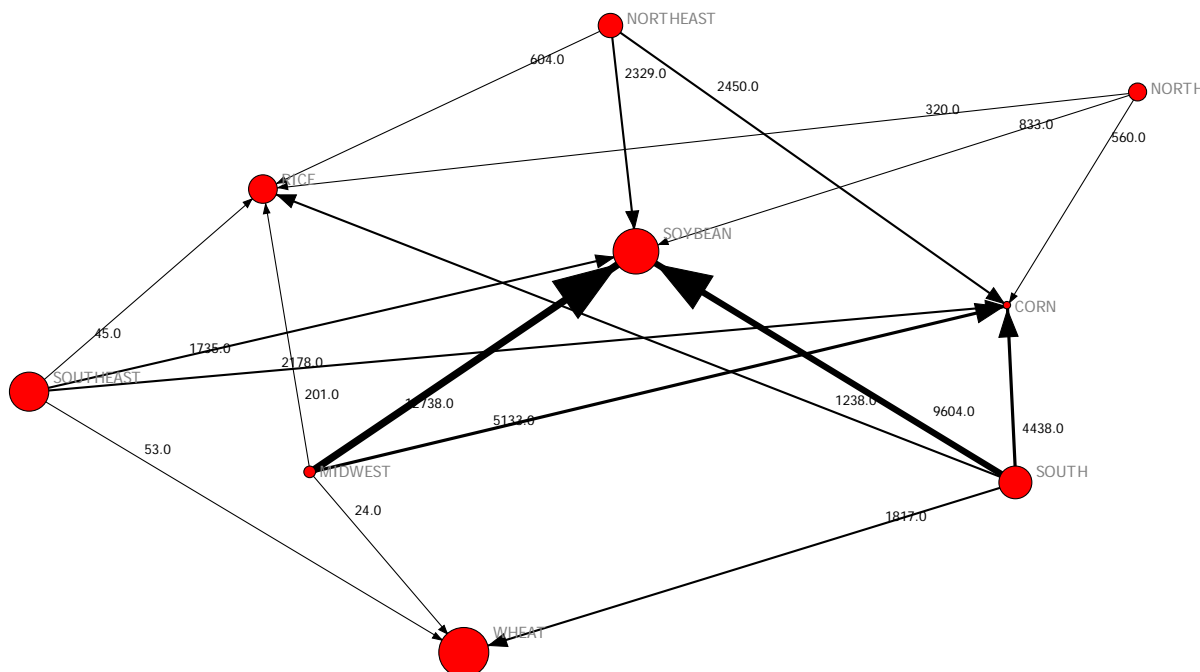
Após a visualização dos grafos para análise do comportamento gráfico correspondente às redes em estudo, ao obter-se o conhecimento dos comportamentos estabelecidos entre os atores é possível transcrever esses dados para matrizes relacionais (também conhecidas por matrizes sociométricas), que são necessárias ao processamento de dados pelo programa de análise escolhido, o Ucinet<sup>®</sup>.

#### **4.4 Resultados e discussões**

Após a entrada de dados obtidos em pesquisas, foram processados os dados dos atores no *software* UCINET<sup>®</sup>, representados pelos dados obtidos das áreas plantadas em milhões de hectares, produtividade em quilogramas por hectare e a produção em milhares de toneladas de soja, milho, arroz e trigo nas regiões do Centro Oeste, Sul, Nordeste, Sudeste e Norte e seus relacionamentos, representados pelos valores de participação de cada grão que resultou na interação dos atores dentro da rede.

##### **Área plantada**

O grafo da rede correspondente à área plantada foi desenvolvido no Netdraw<sup>®</sup> (Figura 1 no artigo, e Figura 4.1 na sequência da Tese) e o mesmo mostra a centralidade da rede e os indicadores posicionais e de intermediação dos atores. Os resultados indicam que as regiões Centro Oeste e Sul apresentaram as maiores densidades (ou *links* de trocas mais significativos) entre os atores na rede, ou seja, maior participação entre as regiões em áreas plantadas em milhões de hectares, corroborando o que foi coletado na revisão da literatura, com a participação em áreas plantadas de 12.738 mil/ha de soja, 5.133 mil/ha milho, 201 mil/ha arroz e 24 mil/ha trigo. A soja apresenta a maior centralidade de relacionamento, decorrente a novas tecnologias, desenvolvimento em pesquisas e mudanças econômicas na região (BATALHA, 2014). No cenário internacional o Brasil aparece como o maior fornecedor de soja para a China e Estados Unidos.



**Figura 1** no artigo (**Figura 4.1** na Tese). Representação da rede correspondente à área plantada, culturas e regiões representadas pelo software Ucinet®.

Nos resultados obtidos pelo Ucinet® constatou-se que o *OutDegree* representa o grau de saída, representando a participação de cada região, em que, a região Centro Oeste apontou 18096 milhões de hectares de áreas plantadas, seguido da região sul, com 17.097, Nordeste: 5.383; Sudeste: 4.011 e Norte: 1.713. O *InDegree* representa o grau de entrada, as quantidades de áreas plantadas dos grãos com seus respectivos valores em milhões de hectares, considerando todas as regiões, que resultaram em 27.239 para a soja, milho: 14.759, arroz: 2.408 e trigo 1.894. O ator “soja” possui o maior grau de entrada, sendo que a região Centro Oeste 12.738 mil/ha, Sudeste 1.735 mil/ha, Sul 9.604 mil/ha, Nordeste 2.329 mil/ha e Norte 833 mil/ha totalizando 27.239 milhões de hectares. O maior destaque é a região Centro Oeste, que possui o maior grau de saída, ou seja, é o ator principal que apresenta a maior participação de áreas plantadas em milhões de hectares no país, essa participação está caracterizada devido a pesquisas para adaptação de novas culturas em solos férteis, tais como: algodão, soja, trigo, milho, etc. (PONTES et al., 2012). Ressalta-se que o expressivo aumento de áreas plantadas se deve as novas técnicas de plantio, a melhoria das vias de comunicação e o expressivo mercado consumidor da região Sudeste, que tem contribuído com o aumento do desenvolvimento da agricultura comercial, corroborando (PONTES et al., 2012)



Constatou-se que o grau de centralidade médio da rede para os valores de saídas dos relacionamentos entre os atores da rede foi medido em 14.298% e o grau de centralidade médio de entrada para os valores de entradas dos relacionamentos entre os atores da rede 24.392%, o que indica que o poder está distribuído pela rede de maneira heterogênea tanto para os relacionamentos de entrada quanto para os relacionamentos de saída.

Os valores inseridos mostram também que a região Centro Oeste apresenta a maior região de áreas plantadas em milhões de hectares, e a perspectiva é que o Centro Oeste seguirá investindo no aumento de áreas plantadas, principalmente no cultivo da soja, onde o país cresceu durante as últimas três décadas.

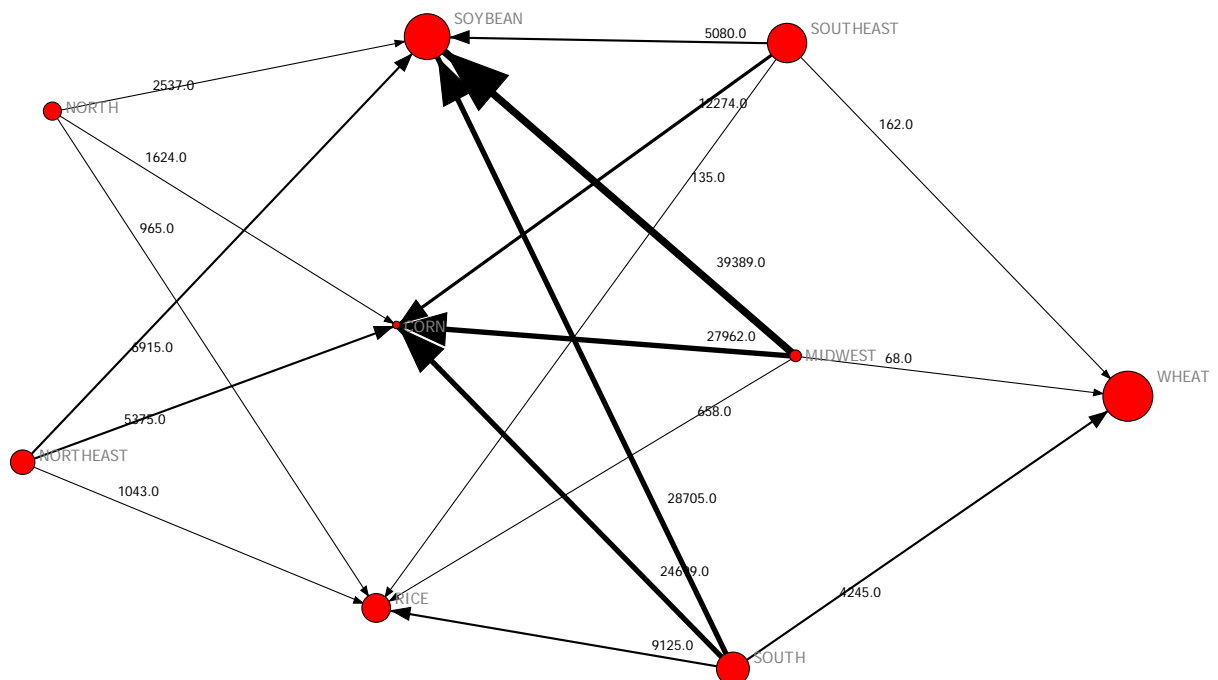
### ***Produção***

Nos resultados obtidos pelo Ucinet® (Figura 2 no artigo, e Figura 4.2 na sequência da Tese) no *OutDegree* constatou-se que a região Centro Oeste sumarizou 68.077 mil/t sendo a mais relevante, seguido da região sul, com 66.774 mil/t, Nordeste: 13.333 mil/t; Sudeste: 17.651 mil/t e Norte: 5.126 mil/t. Os resultados apontam que as regiões Centro Oeste e Sul, possuem os maiores graus de saída, sendo os principais atores que apresentam maiores produções mil/t que apresentam algumas técnicas mais desenvolvidas para o plantio, que pode ser estudadas pelas regiões com menor índice de produção. Essas técnicas foram apresentadas por Vieira et al., (2012), no que tange as diferentes tipologias de solo, clima, disponibilidade de água para lavoura, aproveitamento do solo e recursos tecnológicos que contribuem no aumento da produção, e ainda conforme a pesquisa de Batalha, (2014) que menciona que a região Sul tem grande potencial genético de novas formas de cultivo, produzindo níveis satisfatórios de comercialização, impactando diretamente na lucratividade do agronegócio.

Os atores (que representam os grãos) *InDegree* contabilizaram 82.626 para a soja, milho: 71.934, arroz: 11.926 e trigo 4.475. A soja possui o maior grau de entrada, com maior destaque para a região Centro Oeste: 39.389 mil/t; Sul: 28.705 mil/t; Nordeste: 6.915 mil/t; Sudeste: 5.080 mil/t e Norte: 2.537 mil/t totalizando uma produção de 82.626 mil/t. Os indicadores gerais da rede e suas estatísticas descritivas, relacionadas à produção mil/t denotou que o grau de centralidade de

saída da rede foi mensurado em 17.523% e o grau de centralidade de entrada 22.717%.

Esses valores obtidos mostram que o poder está distribuído pela rede de maneira heterogênea tanto para os relacionamentos de entrada quanto para os relacionamentos de saída, porém, no tocante aos graus de saída, observa-se que há uma maior concentração para o poder das regiões centro oeste e sul que são, como já destacado anteriormente, responsáveis pela maior fatia da produção. Mas deve-se ainda, destacar, que as áreas são muito discrepantes entre si, assim como as produtividades das regiões em estudo.



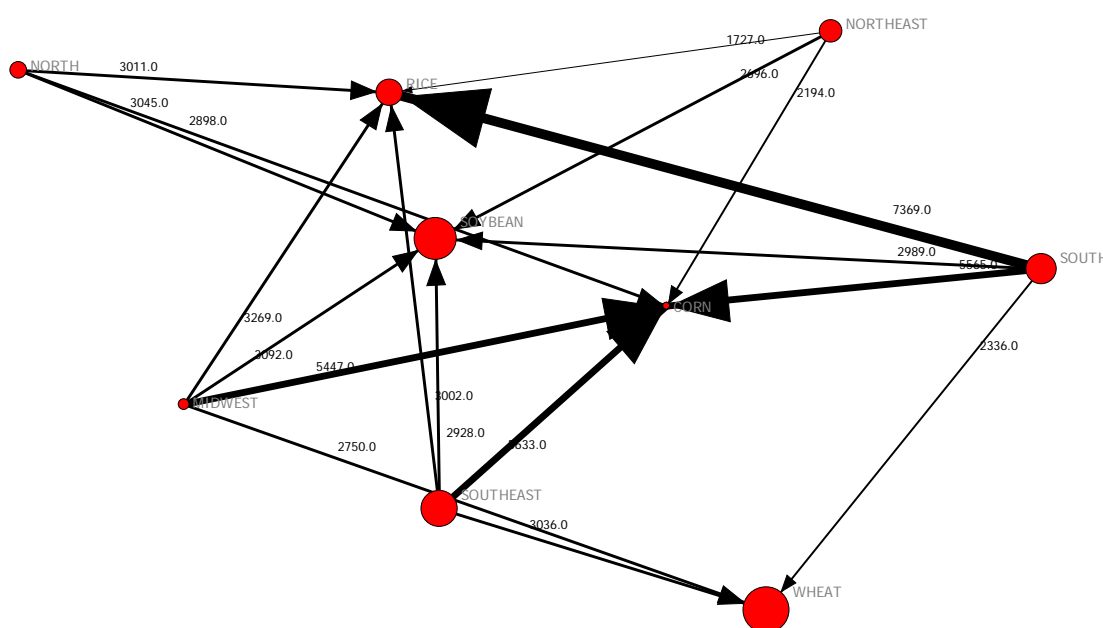
**Figura 2** no artigo (**Figura 4.2** na Tese). Representação da rede correspondente à produção, culturas e regiões representadas pelo *software* Ucinet®.

### Produtividade

Neste grafo, Figura 3 no artigo e Figura 4.3 na sequência na Tese, os resultados indicam que na análise do *OutDegree* foi identificado que a região Sul, possui o maior grau de saída (18.259 kg/ha), seguido da Sudeste (14.599 kg/ha), Centro Oeste (14.558 kg/ha), Norte (8.954 kg/ha) e Nordeste (6.617 kg/ha). Ressalta-se que na região Sul o grão de arroz representa a maior produção (7.369 mil/t), seguido do milho (5.565 kg/ha), soja (2.989 kg/ha) e trigo (2.336 kg/ha). Já em relação a análise *InDegree* constatou-se que o milho é o grão mais representativo

(21.737 kg/ha), seguido do Arroz (18.378 kg/ha), Soja (14.750 kg/ha) e Trigo (8.122 kg/ha). Esse achado é corroborado por Batalha et al.(2014) devido às condições favoráveis ao cultivo, a região Sul tem atraído diversas empresas do setor agroindustrial acompanhado de pesquisas, utilização de novas tecnologias e novos insumos corrigindo deficiências do solo para plantio.

O grau de centralidade geral de saída da rede foi mensurado em 21.489% e o grau de centralidade de entrada 28.126%. Os valores obtidos mostram que a rede apresenta baixa relação de poder entre os atores para o caso dos graus de saída, o que indica que não há participação equilibrada das regiões para a produção como um todo, o que pode ser visto para a baixa contribuição das regiões Norte e Nordeste, porém o produto que se destacou, neste caso, foi o de maior grau de centralidade entrada, o milho, sendo que sua produção foi fortemente influenciada pela boa produção em todas as regiões que participam do estudo.



**Figura 3** no artigo; **(Figura 4.3** na Tese). Representação da rede correspondente à produtividade, culturas e regiões representadas pelo *software* Ucinet®.

A maior produção em milhares de toneladas foi apresentada na região Sul, referente ao crescimento de áreas plantadas, substituição de culturas, adoção de novos manejos adequados ao solo, utilização de tecnologias, isenção de impostos e doações de novas terras para o plantio. Destaca-se novamente, para este caso que, as regiões participantes fornecem as áreas com grandes diferenças em suas dimensões e a produção por tonelada varia muito entre os estados da federação.

## 4.5 Conclusão

Com a utilização da técnica de análise de redes sociais, foi possível constatar que a região Centro Oeste mostrou a maior participação de áreas plantadas em milhões de hectares no país, seguida pela região Sul, tendo o grão de soja o maior incentivo e participação para o crescimento de áreas de plantio. Essa análise poderá auxiliar os produtores tendo como base o cultivo no solo com auxílio de pesquisas e novas técnicas do plantio, bem como novas formas de financiamento. Por exemplo, os produtores da região com menor grau de centralidade (Norte) poderiam desenvolver novas culturas na região.

A região Centro Oeste revelou ter a maior produção mil/t, seguida pela região Sul, com a maior participação dos grãos de Soja, Milho e Arroz, devido aos recursos aplicados ao cultivo. Na busca do aumento da produção esse resultado permitirá direcionar os produtores a conhecer melhor as técnicas de plantio com o objetivo de implantar em suas propriedades. Por exemplo, as regiões com menor volume de produção ao intensificar esses fatores poderão aumentar suas safras.

A região Sul aponta ser a principal região com maior produtividade de grãos kg/ha, com o destaque para o grão de arroz e milho, beneficiando-se das condições climáticas, recursos humanos e tecnológicos da região. Os resultados indicam aos produtores para o melhor aproveitamento do solo, a seleção de sementes e a usufruir melhor os recursos naturais da região, pois, com isso, outras regiões poderiam contribuir com a produtividade do grão no cenário nacional. Por exemplo, a região Centro Oeste, líder em áreas plantadas e produção não é o mais relevante em produtividade por hectare, indicando que o aumento da produtividade está relacionado à melhor utilização do solo e otimização de recursos, obtendo melhor rendimento da safra.

Uma limitação dessa pesquisa consiste na utilização de abordagem de pesquisa exploratória documental e para pesquisa futura poderia ser explorado as regiões com menor centralidade para propor novos incentivos e práticas agrícolas para o aumento da produtividade.

#### **4.6 Agradecimentos**

Essa pesquisa foi realizada com o apoio da CAPES-PROSUP (Programa de Apoio à Pós-graduação de Instituições de Ensino Particulares).

#### 4.7 Referências bibliográficas

BORGATTI, C. R. A Social Network View of Organizational Learning. **Management Science**, 49(4): 432-445, 2003.

BORGATTI; LI, X. On social network analysis in a supply chain context. **Journal of Supply Chain Management**, v. 45, n° 2, 2009.

BORGATTI, S. P.; EVERETT, M. G.; FREEMAN, L. C. Ucinet for Windows: **software for social network analysis**. Harvard, MA: Analytic Technologies, 2002. Disponível em: Acesso em: 12 dez. 2013

CONAB – A; **Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos**; V1 – Safra 2012/13, Brasília; Dez 2014

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Situação da Armazenagem no Brasil**. 2006. Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acesso em: 4 maio 2012

EMIRBAYER, M.; GOODWIN, J. **Network analysis, culture and the problem of agency**. American Journal of Sociology, v. 99, n. 6, p. 1411-1454, May 1994.

FERRAZ, J.P.S.; FELÍCIO, P.E. **Production Systems – An example from Brazil**. Journal Meat Science 84 (2010) 238-243.

GRANOVETTER, M. **Getting a Job**: a study of contacts and careers. Second Edition. Chicago IL: University of Chicago Press, 1995.

IACOBUCCI, Dawn. **Graphs and matrices**. In: (WASSERMAN; FAUST, 1994).

KRACKHARDT, D.; HANSON, J.R. Informal networks: the company behind the chart. **Harvard Business Review**, v. 71, n° 4, p. 104-111, 1993.

NITZKE, J. A.; BIEDRZICKI, A.A Produção. In: **Terra de Arroz**. On line.Acesso em: 20 fev. 2012.Disponível em: [http://www.ufrgs.br/Alimentus/terradearroz/producao/pd\\_ecossistemas\\_sim.htm](http://www.ufrgs.br/Alimentus/terradearroz/producao/pd_ecossistemas_sim.htm)

OSAKI, M; BATALHA, M. O; **Optimization model of agricultural production system in grain farms under risk, in Sorriso, Brazil Agricultural Systems** 127 (2014) 178–188.

PONTES, H. L. J.; CARMO, B. B. T.; PORTO, A. J. V. **Problemas Logísticos na Exportação Brasileira da soja em grão**. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*. Niterói, v.4, n.2, p.155-181, mai/ago2009. Disponível em:<http://www.uff.br/sg/index.php/sg/article/viewFile/V4N2A5/V4N2A5>. Acesso em: 6 nov. 2012

POWELL, W.W. Neither market not hierarchy: network forms of organization. **Research in Organization Behavior**, v. 12, p. 295-336, 1990

SCOTT, J. **Social network analysis: a handbook**. 2. ed. London: Sage Publications, 2000.

TEFERA, T.; KANAMPIU, F.; GROOTE, H.; HELLIN, J.; MUGO, S.; KIMENJU, S.; BEYENE, Y.; BODDUPALLI, P. M.; SHIFERAW, B.; BANZIGER, M. The metal silo: **An effective grain storage technology for reducing post-harvest insect and pathogen losses in maize while improving smallholder farmers' food security in developing countries**. Crop Protection, v. 30, n. 3, p 240-245, mar. 2011. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219410003376#>. Acesso em: 13 nov. 2012.

USDA, **United States Department of Agriculture**. Production, Supply and Distribution Online (Março, 2013). Available: [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline) (last access: March 2014).

VELÁSQUEZ, A. O. A., AGUILAR, G. N., **Manual Introdutório à Análise de Redes Sociais – Medidas de Centralidade**: Exemplos práticos com UCINET 6.109 e NetDraw 2.28. 2005. Disponível em: [http://www.aprende.com.pt/fotos/editor2/Manual%20ARS%20\[Trad\].pdf](http://www.aprende.com.pt/fotos/editor2/Manual%20ARS%20[Trad].pdf) >. Acesso em: 03 de fevereiro de 2011.

VIEIRA, A. C. P., Bruch, K. Watanabe, K, Yamaguchi, C., K., Neto. R., J. Bolson, E. A. **A influência das inovações no campo: as cultivares produzidas na Região Sul Catarinense no Brasil** Espacios. Vol. 33 (10) 2012. Pág. 1

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social network analysis: methods and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

WILLIAMS, T. Cooperation by design: structure and cooperation in interorganizational networks. **Journal of Business Research**, 5.867, p. 1-9, 2002.

WTO. (2008). **Trade policy review** page Available at: [http://www.wto.org/english/tratop\\_e/tpr\\_e/s212-04\\_e.doc](http://www.wto.org/english/tratop_e/tpr_e/s212-04_e.doc)

#### 4.8 Artigo: Comparativo das Perdas de Grãos no Transporte Rodoviário

Publicado a Revista Espacios - Caracas, Venezuela: Aprovado em 25/03/2016, este artigo busca verificar se a adoção de equipamentos no compartimento de carga dos veículos transportadores de grãos no modal rodoviário resulta na minimização de perdas de grãos.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi analisar se a adoção de equipamentos no compartimento de carga dos veículos por uma empresa transportadora de grãos no modal rodoviário na região do Mato Grosso do Sul resultou na minimização de perdas de grãos. O método adotado foi estudo de caso, os dados foram coletados por meio de entrevista ao funcionário responsável pelas quantidades transportadas nos períodos. Os resultados mostram que no período de 2013 a empresa não utilizava equipamento para redução de perdas de grãos no compartimento de carga dos veículos, resultando em perdas durante o transporte. No ano de 2014 a empresa optou por utilizar equipamentos de vedação do compartimento de carga reduzindo drasticamente essas perdas de 26.051 kg. para 6.610 kg. Conclui-se que o estudo demonstrou a importância da utilização de equipamentos que venham a contribuir com a redução de grãos durante o transporte rodoviário.

**Palavras- chave:** Transporte de grãos, Perdas de grãos, Transporte rodoviário.

#### 4.9 Introdução

Entre outras culturas agrícolas, o Brasil vem se destacando na cultura de grãos basicamente em todas as regiões, com a maior área entre os países da América do Sul apresenta um grande potencial em crescimento de sua produção agrícola. O agronegócio brasileiro está projetando um cenário otimista de competitividade e modernidade, em seus campos produtivos. A agricultura brasileira é muito importante se comparada a outros países, às exportações em diversas culturas (FAO; USDA, 2009). Com destaque na produção de milho e soja, o país possui uma condição de expansão propícia para a exploração agrícola, devido às condições ambientais e climáticas favoráveis para o cultivo (FERRAZ e FELÍCIO, 2010).



Com o avanço da tecnologia e pesquisas em desenvolvimento, o produtor de grãos tem disponíveis sementes melhoradas de altíssimo nível tecnológico visando alta produtividade. Conforme MAPA (2013), a produção de grãos no país mantém dispersa, sendo os principais produtores as regiões do Paraná, Mato Grosso, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul.

O Brasil ao longo dos anos vem desenvolvendo uma agricultura comercial de grande escala, mantendo o crescimento econômico e expansão nas exportações, ocupando um lugar de destaque no cenário mundial. Para Martinelli et al., (2010), o Brasil optou por uma estratégia de desenvolvimento que depende basicamente do setor agrícola para o desenvolvimento econômico crescente, condição vinda da imensa área territorial para plantio e abundância de mão-de-obra barata. Estes fatores têm sido acompanhados por ajustes em preço, incentivos fiscais, políticas comerciais e investimentos em pesquisa e desenvolvimento que levam o Brasil em uma potência de alimentos.

O Brasil tem uma área total de 851 milhões de hectares, sendo que 264 milhões de hectares são classificados como agricultura, distribuídos em pasto e plantações de soja abrangendo a maior área no Brasil, seguido pelo milho, cana de açúcar, arroz, feijão e outros alimentos básicos (FAO, 2010). De acordo com Martinelli et al., (2010), a boa condição do país na agricultura é devido ao aumento da produtividade nas áreas plantadas, especialmente nas culturas de exportação, como a soja, milho e a cana de açúcar.

Neste contexto a agricultura brasileira avança fronteiras com safras recordes de grãos, onde setor agroindustrial tem investido em altas tecnologias de plantio e colheita, diante de vários problemas vencidos pelos produtores como exemplo, qualidade de sementes, irrigação da área cultivada, maquinários agrícolas obsoletos, há uma enorme preocupação em relação à logística desses produtos.

Para Caixeta-Filho (2003) ocorre um consenso observado, a baixa expectativa em relação ao sistema de transporte rodoviário na total falta de investimentos pelos órgãos públicos. Atualmente a baixa satisfação do serviço rodoviário enfrentado pelas empresas de transporte, resulta em redução de lucros, considerando também que o produto transportado é de baixo valor como é o caso dos grãos.

Com isso o Brasil possui uma das maiores extensão territoriais do mundo, utilizada em grande porcentagem pelo modal rodoviário, para suportar um grande

volume de movimentações de carga. No agronegócio os produtores devem estar atentos em alguns fatores de acordo com Anand et al. (2006), a posição geográfica avaliando de que forma empresas do setor do agro negócio competem e de que forma é realizada essa comparação, e o grau de integração vertical comparando os serviços de distribuição e serviços logísticos de terceiros.

Na literatura pesquisada sobre perdas de grãos no transporte rodoviário brasileiro, os produtores encontram grande dificuldade na locomoção de suas produções para fora da fazenda por não ter outra opção de modal, utilizando caminhões não específicos para a carga transportada resultando em perdas (AZEVEDO et al., 2008; PEREIRA et al., 2007; MORCELLI, 2011; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005).

O modal rodoviário é o mais utilizado devido sua flexibilização de porta a porta, e na maioria de vezes não se encontra em condições favoráveis para o transporte deixando parte da colheita pelo caminho (PEREIRA et al., 2007; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; CORREA e RAMOS, 2010).

No trajeto para o armazenamento ou transbordo da carga o veículo é pesado em balanças desreguladas sem conservação até mesmo sucateadas o que resulta em veículos com excesso de carga, e aliados com alta velocidade, falta de conscientização dos motoristas e precariedade nas rodovias os grãos ficam pelo caminho (SOARES e FILHO, 1997; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; CAMARGO e VENTURA, 2012; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; FOGLIATTI et al., 2012; APROSOJA, 2012).

Constatou-se a ausência de pesquisa sobre quais ações contribuem para minimizar as perdas de grãos durante a movimentação da carga pelas transportadoras, portanto essa é a lacuna de pesquisa a ser explorada nessa pesquisa.

Neste contexto, é necessário que o transportador, invista em novas tecnologias nos compartimentos de carga do caminhão, acondicione a carga de acordo com o limite da capacidade do compartimento de carga, utilize a lona de amarração no caminhão durante qualquer trajeto a ser transportado (SILVA, 2006) e (CANEPPELE e SARDINHA, 2014).

Dessa forma nas rodovias considerando a precariedade das condições, os motoristas devem estar conscientes de que toda e qualquer ação para reduzir a

perda de grãos durante o transporte rodoviário deva ser colocada em prática por todas as empresas responsáveis pelo transporte rodoviário de grãos.

Os veículos utilizados no transporte de grãos na maioria das vezes não são apropriados, com furos no compartimento de carga (bicas), que resulta em perdas (MORCELLI, 2011; CORREA e RAMOS, 2010; BAHIA et al., 2007; MARTINS et al., 2005).

O escoamento da safra de grãos vem intensificando as perdas no transporte rodoviário com acidentes no trajeto por excesso de carga e velocidade, veículos em más condições e sem equipamentos para redução das perdas, falta de acostamentos, iluminação, faixas de ultrapassagem, pavimentação nas vias, estacionamento e circulação de pedestres agravam ainda mais a questão da perda (MORCELLI, 2011; FOGLIATTI et al., 2012; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; ALBINO et al., 2011; PONTES et al., 2009; SOARES e FILHO, 1997; CAMARGO e VENTURA, 2012; APROSOJA, 2012; AZEVEDO et al., 2008; MARTINS et al., 2005).

Portanto constatou-se a ausência de uma pesquisa relacionada ao comparativo de perdas de grãos no transporte rodoviário para auxiliar e corroborar para com os transportadores, em um planejamento que contribua na redução das perdas dos grãos durante o transporte rodoviário.

Para atender a lacuna nesse estudo foi considerada a análise quantitativa dos dados fornecidos pela transportadora como base os anos de 2013 e 2014, sendo que foi realizado um levantamento das quantidades transportadas em toneladas, perdas de grãos ocorridas em cada período, e o comparativo de perdas de grãos no transporte rodoviário por uma transportadora entre os períodos sendo que no ano de 2014 foi implantado equipamentos para auxiliar na redução das perdas.

Neste contexto para que ocorra a efetividade na redução das perdas dos grãos no transporte rodoviário, novas formas de planejamento durante o manuseio dos grãos podem ser realizadas baseadas nas quantidades de grãos dispersos durante o transporte rodoviário, ou seja, a utilização de novas tecnologias e práticas adotadas pelos transportadores. Emergindo a seguinte pergunta de pesquisa, a adoção de equipamentos no compartimento de carga para o transporte rodoviário de grãos resultou na minimização dessas perdas?

Tendo em vista a pergunta de pesquisa, este trabalho tem por objetivo analisar se a adoção de equipamentos no compartimento de carga dos veículos por

uma empresa transportadora de grãos no modal rodoviário na região do Mato Grosso do Sul resultou na minimização de perdas de grãos.

#### **4.10 Referencial teórico**

#### **4.11 Problemas no Transporte Rodoviário**

O Brasil é responsável pela participação na produção mundial de grãos ocupando um lugar de destaque no cenário global de abastecimento, com grandes volumes exportados para países consumidores tais como China e Estados Unidos. No entanto para que grandes volumes sejam movimentados das fazendas para postos de armazenagem, e na sequência para o embarque nos portos, o meio de transporte mais utilizados é o modal rodoviário, que vem enfrentado diversos problemas para cumprir seu papel na cadeia logística.

No Brasil a maior parte de toda produção de grãos é transportada por rodovias, que se apresentam em sua maioria sem manutenção, com falta de sinalização e que além dos problemas de conservação, para agravar mais o quadro no transporte rodoviário, têm-se a obsolescência da frota de caminhões, congestionamento nos portos durante o escoamento da safra nacional (PONTES et al., 2009).

De acordo com COPP-EAD (2002) O Brasil tem uma grande dependência no modal rodoviário, devido à falta de planejamento logístico para o escoamento das safras de grãos, tornando assim uma série de problemas para o transporte da carga considerando também as dimensões continentais do país.

Os investimentos na malha rodoviária brasileira refletem as más condições de suas rodovias, com uma malha de transporte extremamente deficitária, comparada com países como China com 38 quilômetros de vias a cada 1.000 quilômetros quadrados, o México com 57 quilômetros e Estados Unidos com 447, e o Brasil por sua vez com apenas 26 quilômetros (PADUAN, 2005).

No Brasil, existem poucas regras para o transporte rodoviário, e devido ao grande número de prestadores de serviços de transporte ser autônomos, os veículos operam em condições precárias de conservação em longas jornadas de trabalho, e para agravar ainda mais, somente um quarto de toda malha rodoviária brasileira, está em condições de trafegar (CNT, 2015).

Caixeta e Filho (2001) salientam que normalmente os grãos são transportados à granel, que por sua vez, na maioria das vezes por transportadores autônomos com baixa especificidade do veículo, e devido a grande utilização dos serviços de transporte para o escoamento da safra, agravam ainda mais os problemas tais como, deterioração das rodovias, falta de fiscalização nas vias, acidentes e tombamentos de carga.

#### **4.12 Perdas de Grãos no Transporte no Brasil**

Com o avanço tecnológico nos campos, as colheitas resultam em excelentes resultados, o mesmo não ocorre na movimentação dos grãos para armazéns e portos para embarque. O transporte rodoviário é responsável por grande parte da movimentação das colheitas acarretando perdas significativas de grãos. As perdas são consequências de fatores tais como, carga mal acondicionada, excesso de carga, falta de enlomar a carga, falta de manutenção nos caminhões, condições das rodovias e orientação aos funcionários.

As perdas na movimentação de grãos da fazenda aos armazéns, chamado de transporte curto representa perda de 0,5% o que pode representar até três sacas por caminhão representando grande prejuízo para os agricultores, já no transporte longo até aos portos e indústrias esmagadoras chega até 0,25%, na maioria das vezes a carga é mal acondicionada, o motorista não protege a carga com amarração de lona (APROSOJA, 2014).

De acordo com Pasqua e Lima (2004), a perda de grãos no transporte é observada ao redor dos acostamentos das rodovias, no escoamento da produção para os armazéns, devido ao estado precário das rodovias que se encontram esburacadas, sem pavimentações ocasionando quebras na frota, bem com aumentos nos preços dos fretes.

Para Carvalho et al. (2012), é justamente durante o transporte no caminhão da carga granulada que ocorrem as maiores perdas devido a trepidações da carroceria, a não vedação da carga no compartimento de carga, frota de veículos antiga.

Para os produtores, cooperativas e transportadores as péssimas condições das estradas, incluindo as que estão nas propriedades rurais, rodovias municipais, estaduais ou federais, causam as maiores perdas de grãos no transporte, variando

de algo em torno de 5% a 20% do volume de grãos produzidos no país (TSILOUFAS et al., 2011).

O modelo de logística no Brasil está ultrapassada, e de nenhuma forma foi planejada para contribuir com o escoamento de grãos, os conceitos de logística são frágeis e centrados em uma infraestrutura precária sem condições de enfrentar os obstáculos, e com poucas ou quase nenhuma alternativa de escoamento da produção, refletindo a total falta de estrutura desde o plantio até o desembarque nos portos, e que por outro lado, obras de infraestrutura reduziriam as perdas e custos, agilizando o transporte de grãos (CARVALHO et al., 2012).

#### **4.13 Transporte de Grãos no Brasil**

Com o avanço tecnológico nos campos, as colheitas resultam em excelentes resultados, o mesmo não ocorre na movimentação de grãos para armazéns e portos para embarque. O transporte rodoviário é responsável por grande parte da movimentação das colheitas acarretando perdas significativas de grãos. As perdas são consequências de fatores tais como, carga mal acondicionada, excesso de carga, falta de enlonar a carga, falta de manutenção nos caminhões, condições das rodovias e orientação aos funcionários (APROSOJA, 2014).

Empresas buscam em aumentar a participação no mercado e competitividade melhorando seus níveis de serviços, reduzindo custos operacionais com objetivo de alcançar as metas da organização, dessa forma o agronegócio com expressiva participação na economia do país, possui grande participação no mercado nacional e internacional, e que como qualquer setor sofre com os gargalos, tais como infraestrutura logística em armazéns e locais para embarque e pelas condições das rodovias acarretando perdas no transporte rodoviário (CAMARGO e VENTURA, 2012).

O modal rodoviário é o mais utilizado para transporte de grãos, devido a facilidade de embarque da carga em qualquer ponto, devido a falta de outros modais e por abranger em sua maioria as regiões do país (CAMARGO e VENTURA, 2012).

Prevalecendo de forma significativa no transporte de grãos em relação aos outros modais, o transporte rodoviário de grãos como qualquer outra forma de negócio, também sofre pressões da concorrência pela captação de serviços,

fazendo com que os gestores diminuam seus custos, o que pode acarretar em perdas de grãos durante o transporte (VENTURA e FRECCIA, 2015).

Segundo Martins (2010), o custo é fator principal para a execução de um serviço, e que para uma gestão eficaz merece uma atenção especial. O preço relacionado ao frete do transporte é o resultado do estudo dos fatores que envolvem as atividades de transporte e influenciam no custo no transporte de carga, como distância, volume, densidade, facilidade de acondicionamento, facilidade de manuseio, responsabilidade, risco da carga, mercado, sazonalidade, trânsito, carga retorno e especificidade do veículo de transporte, e de fatores que compõem os custos do transporte rodoviário de carga sendo, depreciação, remuneração do capital, pessoal, IPVA, seguro obrigatório, custos administrativos, combustíveis e pneus (VENTURA e FRECCIA, 2015).

#### **4.14 Metodologia**

Para realização deste trabalho, foi utilizado um estudo de caso comparativo durante os períodos de 2013 e 2014 por uma transportadora de grãos do Estado de Mato Grosso do Sul aos pontos de embarque. A região é o quinto maior produtor de oleaginosas do país, e no momento de escoar a produção de grãos sofre com problemas de infraestrutura nas rodovias em más condições resultando em perdas de grãos.

De acordo com Yin (2015), o que justifica a utilização do método de estudo de caso único é o fato de preencher as condições exigidas para testar os objetivos propostos no trabalho, e por uma estratégia escolhida ao se examinar acontecimentos contemporâneos.

A definição do estudo de caso enfrenta uma situação tecnicamente única, baseadas em várias fontes de evidências Yin (2015). No trabalho o objeto em estudo é uma transportadora que utiliza o modal rodoviário para o escoamento da safra de grãos na região do Mato Grosso do Sul aos pontos de embarque, levando em consideração que durante o ano de 2013 a transportadora não utilizava equipamentos para redução das perdas de grãos durante o transporte, já em 2014 a empresa optou pela utilização de equipamentos para reduzir essas perdas.

A coleta de dados foi realizada por meio de um agendamento para entrevista do funcionário responsável pelas quantidades de toneladas transportadas durante os

períodos de 2013 e 2014, de forma espontânea com perguntas direcionadas somente às quantidades transportadas, com duração de aproximadamente de duas horas e que os dados somente foram coletados desde que seja preservado o nome da transportadora em estudo. A entrevista é uma das mais importantes fontes de informações para o estudo de caso (YIN, 2015).

Os dados coletados no período de 2013 correspondem quando a transportadora não utilizava nenhum equipamento que contribuísse para a redução das perdas de grãos, já os dados do período de 2014 a transportadora utilizava equipamentos para a redução dessas perdas.

O processo de análise dos dados foi realizado pelas quantidades transportadas em toneladas de grãos e as perdas durante o transporte nos períodos de 2013 e 2014, e realizado o comparativo dos percentuais entre os períodos. Em um estudo de caso os eventos podem ser diferentes de outros períodos em estudo, criando condições para compreensão (YIN, 2015).

#### **4.15 Estudo de Caso**

A coleta de dados foi em uma transportadora de grãos, que decidiu utilizar em sua frota de caminhões o sistema de vedação do compartimento de caixa de carga com a finalidade de reduzir as perdas de grãos durante o transporte.

Foi realizado um comparativo de perdas entre os períodos de 2013 e 2014, demonstrando as perdas entre os períodos.

Este estudo mostrou a importância em utilizar meios que contribuam para a redução de perdas de grãos no transporte rodoviário.

A análise quantitativa do objeto de estudo tem como base os anos de 2013 e 2014, sendo que foi realizado um levantamento das quantidades transportadas em toneladas, perdas de grãos levando em consideração os problemas no transporte rodoviário, e o comparativo de perdas de grãos no transporte rodoviário por uma transportadora entre os períodos.

Com base nos dados pesquisados, as tabelas demonstram às perdas percentuais em 2013 e 2014 no transporte rodoviário de grãos, que em 2013 a empresa não utilizava nenhum sistema de vedação no compartimento da caixa de carga do caminhão, já em 2014 a empresa transportadora inicia a utilização de um sistema de vedação do compartimento da caixa de carga o que impede o vazamento



de grãos durante o transporte rodoviário, seguido de um comparativo de perdas entre os períodos estudados.

A Tabela 1 no artigo e Tabela 4.2 na sequência da Tese, mostra os dados obtidos durante o ano de 2013, quando a empresa transportadora de grãos não utilizava em seus veículos nenhum recurso para a redução de perdas de grãos durante o transporte rodoviário. Os dados são referentes às quantidades transportadas em toneladas, às perdas no transporte rodoviário em toneladas e os valores percentuais das perdas no transporte a cada mês, onde temos a quantidade total de toneladas de grãos transportadas, o valor total das perdas em toneladas no transporte e o valor percentual das perdas durante 2013.

Tabela 1 no artigo (Tabela 4.2 na Tese). Perdas no transporte rodoviário de grãos (%) ano de 2013

<b>Ano 2013</b>	<b>Quantidade transportada (t.)</b>	<b>Perdas no transporte rodoviário. (t.)</b>	<b>Perdas no transporte rodoviário. (%)</b>
<b>Janeiro</b>	19.000	1.342	7,1
<b>Fevereiro</b>	29.000	1.794	6,2
<b>Março</b>	38.000	2.470	6,5
<b>Abril</b>	32.000	2.496	7,8
<b>Mai</b>	38.000	1.648	4,3
<b>Junho</b>	42.000	2.214	5,3
<b>Julho</b>	39.000	1.958	5,1
<b>Agosto</b>	40.000	2.256	5,6
<b>Setembro</b>	44.000	2.758	6,3
<b>Outubro</b>	45.000	2.298	5,1
<b>Novembro</b>	47.000	3.159	6,7
<b>Dezembro</b>	27.000	1.658	6,1
<b>Total</b>	<b>440.000</b>	<b>26.051</b>	<b>5,92</b>

A Tabela 2 no artigo e Tabela 4.3 na sequência da Tese mostra os dados obtidos durante o ano de 2014, quando a empresa optou pela utilização de um sistema de vedação do compartimento da caixa de carga o que impede o vazamento de grãos durante o transporte rodoviário. Os dados são referentes às quantidades transportadas em toneladas, às perdas no transporte em toneladas e os valores percentuais das perdas no transporte a cada mês, onde temos a quantidade total de toneladas de grãos transportados, o valor total das perdas em toneladas e o valor percentual das perdas durante 2014.

Tabela 2 no artigo (Tabela 4.3 na Tese). Perdas no transporte rodoviário de grãos (%) ano de 2014.

Ano 2014	Quantidade transportada (t.)	Perdas no transporte rodoviário. (kg.)	Perdas no transporte rodoviário. (%)
Janeiro	21.000	854	4,1
Fevereiro	30.500	948	3,1
Março	40.000	748	1,9
Abril	42.000	802	1,9
Mai	43.500	659	1,5
Junho	44.000	541	1,2
Julho	43.000	512	1,2
Agosto	45.500	523	1,1
Setembro	47.500	421	0,9
Outubro	55.000	235	0,4
Novembro	52.000	189	0,4
Dezembro	31.000	178	0,6
<b>Total</b>	<b>495.000</b>	<b>6.610</b>	<b>1,34</b>

A Tabela 3 no artigo e Tabela 4.4 na sequência da Tese, resulta no comparativo da variação percentual entre os períodos de 2013 e 2014 das perdas de cargas de grãos no transporte rodoviário. Os dados são referentes aos valores percentuais de cada mês do ano de 2013 antes da utilização do sistema de vedação do compartimento da caixa de carga do caminhão, e os valores de cada mês do ano de 2014 já com a utilização do sistema de vedação do compartimento da caixa de carga do caminhão. Para obter os resultados das variações percentuais, foram utilizados os valores percentuais de cada mês dos anos de 2013 e 2014. Desta forma pode-se notar que as perdas em relação de um ano para outro diminuíram expressivamente com a utilização do sistema de vedação.

Tabela 3 no artigo (Tabela 4.4 na Tese). Comparativo da  $\Delta\%$  de perdas das cargas de grãos no transporte rodoviário entre os períodos de 2013 e 2014.

Meses	Perdas em 2013 (%)	Perdas em 2014 (%)	Perdas ( $\Delta\%$ )
Janeiro	7,1	4,1	-42,25
Fevereiro	6,2	3,1	-50
Março	6,5	1,9	-70,77
Abril	7,8	1,9	-75,64
Mai	4,3	1,5	-65,12
Junho	5,3	1,2	-77,36
Julho	5,1	1,2	-76,47
Agosto	5,6	1,1	-80,36
Setembro	6,3	0,9	-85,71
Outubro	5,1	0,4	-92,16
Novembro	6,7	0,4	-94,03
Dezembro	6,1	0,6	-90,16

#### 4.16 Discussão

O estudo de caso mostrou a importância da utilização de meios que venham a contribuir para a redução de grãos durante o transporte rodoviário, durante o ano de 2013 as perdas chegam ao valor de 26.051 toneladas, e com a utilização do sistema de vedação no ano de 2014 as perdas reduzem para 6.610 kg.

A análise quantitativa realizada foi entre os anos de 2013 e 2014, quando justamente a empresa transportadora de grãos optou pela utilização do sistema de vedação do compartimento da caixa de carga do caminhão o que impede o vazamento dos grãos durante o transporte rodoviário.

No estudo a transportadora de grãos, durante o ano de 2013 registrou a movimentação de 440.000 toneladas de grãos, resultando em perdas de 26.051 toneladas, ou seja, perda de 5,92% do volume transportado no período, corroborando com Pontes et al. (2009), Tsiloufas et al. (2011) e Camargo e Ventura (2012), que devido a excelentes resultados nas colheitas as perdas se encontram na movimentação dos grãos nas fazendas, para armazéns e portos de embarques, tendo como maior responsável por essas perdas o transporte rodoviário.

Essas perdas no transporte rodoviário se justificam conforme Paduan (2005), afirmou que os investimentos na malha rodoviária são ineficientes e refletem em más condições para o transporte quando comparado a países como Estados Unidos. Contribuindo com Pasqua e Lima (2004) que devido a precariedade das rodovias a perda é observada ao redor dos acostamentos das rodovias.

Em 2014 a empresa optou em investir em equipamentos de vedação no compartimento da carga que venham a contribuir na redução de perdas de grãos, sendo transportada nesse período uma quantidade de 495.000 toneladas de grãos, seguida de uma perda de 6.610 kg, o que representa uma perda de 1,34% do volume transportado no período, corroborando com Carvalho et al. (2012), em que as maiores perdas é devido a não vedação no compartimento da carga.

Essa pesquisa trouxe indícios importantes para que ocorra um planejamento por parte das empresas transportadoras para redução das perdas.

#### **4.17 Conclusão**

Este artigo mostrou a importância da utilização de equipamentos para redução de grãos no transporte rodoviário, realizando um comparativo entre os períodos de 2013 e 2014, que foi possível constatar uma redução de perdas de grãos de 26.051 toneladas para 6.610 kg., e que outros fatores também devem ser levados em consideração.

Cabe ressaltar que as perdas de grãos não são somente provenientes do transporte, a exemplo neste estudo o rodoviário, fatores tais como mal acondicionamento da carga, excesso de carga, falta de lona nas carrocerias dos caminhões, falta de manutenção dos caminhões, condições das rodovias e falta de orientações dos funcionários também contribuem para as perdas dos grãos no transporte rodoviário.

Espera-se que esse estudo possa auxiliar os gestores de transporte de grãos no planejamento para a redução das perdas no transporte rodoviário, como limitação foi estudada um canal único de perda por meio de estudo de caso, o que não generaliza.

#### 4.18 Bibliografia

ALBINO, R. G. C.; JORGE, J. F. J.; JORGE, N. S.; SILVA, J. C. O. **Desperdício de grãos na logística rodoviária do agronegócio**, 2011

ANAND, J.; BRENES, E. R.; KARMANI, A.; RODRIGUEZ, A. **Strategic responses to economic liberalization in emerging economies**: Lessons from experience. *Journal of Business Research*, v. 59, p.365–371, 2006

ASSOCIAÇÃO, D. P. D. S. E. (2012). **Milho do estado do Mato Grosso. APROSOJA**. Perdas no transporte. Disponível em:< <http://www.aprosoja.com.br/transportegraos/>> Acesso em Novembro de 2015

AZEVEDO, L. F., de OLIVEIRA, T. P., PORTO, A. G., & da SILVA, F. S. **A capacidade estática de armazenamento de grãos no Brasil**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção - ENGEPP. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro - RJ, 2008.

BORGES, R.G., ARAUJO, F., SOLON, A.S. **Desperdício de soja nas estradas: Análise de perdas de soja nas regiões Sudeste e Centro-Oeste**.XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2013.

CAIXETA, J. F.V.; GAMEIRO, A. H.**Transporte e logística em sistemas agroindustriais**. São Paulo: Atlas, 2011.

CARVALHO, D. C.; TONIAL, E.; VACHIA, G. D.; POSTAL, R.; CARVALHO, A. P. **Análise Logística de Redes de Transporte de Grãos no Território Brasileiro**. Congresso Internacional de Administração. 2012. Gestão Estratégica: Empreendedorismo e Sustentabilidade. Disponível em: [www.admpg.com.br/2012/down.php?id=2718&q=1](http://www.admpg.com.br/2012/down.php?id=2718&q=1). Acesso em 18 de set. 2015

CAMARGO,T.S.,VENTURA, A.F. **A perda de grãos no transporte rodoviário brasileiro**. Fatec- Americana, 2012.

CANEPPELE, C.; SARDINHA, S.H.A. **Fontes de perdas no transporte de milho da lavoura até a unidade armazenadora**, XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014Centro de Convenções “Arquiteto Rubens Gil de Camillo”- Campo Grande -MS 27 a 31 de julho, 2014.

COPPEAD, C. **Transporte de Carga no Brasil–Ameaças e Oportunidades para o Desenvolvimento do País**. *Rio de Janeiro, Brasil, 20p, 2002*.

Confederação Nacional do transporte (CNT). Disponível em<<http://www.cnt.org.br> > Acesso em: 19 de novembro 2015.

CAIXETA, J.F. **Transportation and logistics in Brazilian agriculture in. Proceeding of the Agricultural Outlook Forum** 2003.Disponívelem:<http://purl.umn.edu/33141>. Acesso em 10 Outubro, 2015

CORREA, V. H. C., & RAMOS, P. **A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas.** *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 48(2), 447-472, 2010.

FERRAZ, J. P. S.; FELÍCIO, P.E. Production Systems – **Na example from Brazil.** *Journal Meat Science* 84, 238-243, 2010.

FOGLIATTI, M. C., SINAY, L., TAMAYO, A. S. **Avaliação de características Físicas e Ambientais Viárias Associadas ao Transporte de Cargas O Caso do Corredor Rodoviário Centro-Oeste Brasileiro.** *Geografares*, (13), 135-159, 2012.

MARTINS, R. S., REBECHI, D., PRATI, C. A., & CONTE, H. **Decisões estratégicas na logística do agronegócio: compensação de custos transporte-armazenagem para a soja no estado do Paraná.** *Revista de Administração Contemporânea*, 9(1), 53-78, 2005.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos.** 10. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINELLI, L.A.; NAYLOR, R.; VITOUSEK P.M. **Agriculture in Brazil: impacts, costs, and opportunities for a sustainable future.** *Science Direct*, v.2, p.431-438, 2010.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2013). Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/ministério/politica-agricola/comercializacao-agricola.htm>> Acesso em 15.11.2015

MORCELI, P. **Estudo de pré-viabilidade para implantar um sistema de transporte de grãos, farelos e fertilizantes para o agronegócio brasileiro**, 2011.

FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (2013). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/004/ad452e/ad452e2v.htm>> Acesso em 12.12.2014

PADUAN, R. **Cadê o dinheiro das PPPs?** *Revista Exame*, Ed. 843, n.39, p.36-38, 2005.

PASQUA, D. D.; LIMA, J.(2004). **Hora de encarar desafios.** *Matérias Especiais. Agência Safra*. 2004, p. 03. Disponível em: <<http://www.safras.com.br>>. Acesso em 15 outubro de 2015.

PEREIRA, D. R., BOTELHO, M. A., & BAHIA, P. Q. **A Implantação do corredor de exportação Madeira-Amazonas e o seu reflexo sobre a economia de Rondônia**, 2007.

PONTES, H. L. J., DO CARMO, B. B. T., & Porto, A. J. V. **Problemas logísticos na exportação brasileira da soja em grão.** *Sistemas & Gestão*, 4(2), 155-181, 2009.

SILVA, A. R. **Avaliação de modelos de Regressão Espacial para Análise de Cenários para Transporte Rodoviário de Carga.** Brasília, 2006

SOARES, M. G., & CAIXETA FILHO, J. V. **Caracterização do mercado de fretes rodoviários para produtos agrícolas.** *Gestão & Produção*, 4(2), 186-203, 1997.

TSILOUFAS, S. P.; PELLEGRINI, S. P.; FREIRE, C. M.; NEVES, R. R. V.; KAMINSKI, P. C. **Solução para perda de grãos no transporte rodoviário: sistema de enlonamento automatizado.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade de Tecnologia de Delft, 17p., 2011.

USDA - United States Department of Agriculture(2014). Disponível em: <<http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdResult.aspx>>Acesso em 03.12.2014

VENTURA, C., & FRECCIA, E. **Custos no transporte rodoviário de cargas.** *Maiêutica-Cursos de Gestão*, 3(1)., 2015.

Yin, R. K. **Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos.** Bookman editora, 2015.

#### **4.19 Artigo – Ocorrências de falhas na movimentação de grãos (Em Elaboração)**

Resumo: O objetivo deste trabalho foi analisar as falhas na movimentação de grãos desde a colheita na fazenda aos portos de embarque, e qual parte da cadeia apresenta maior frequência dessas falhas. Como método foi adotado a Revisão Sistemática da literatura, Pesquisa *Survey* e para análise dos dados o Ranking Médio (RM) da escala de Likert. Os resultados apontam falhas em toda cadeia de movimentação de grãos, da colheita aos portos de embarque, e a maior frequência de falhas foram verificadas na fazenda. Conclui-se que o estudo mostra as falhas em toda cadeia de movimentação de grãos, e contribui para que os produtores e transportadores realizem planejamento para redução dessas falhas.

**Palavras – chave:** Falhas, Transporte de grãos, Perda de grãos, Armazenagem de grãos.

#### **4.20 Introdução**

O agronegócio brasileiro vem se destacando no cenário mundial no agronegócio com exportações de grãos, para países como China e Estados Unidos. Esses resultados estão relacionados aos investimentos nos campos e utilização de novas tecnologias (LEITE, 2013).

A cada ano a safra brasileira de grãos tem ultrapassado recordes de produção com destaque para a soja e o milho. Fatores climáticos, implantação de novas tecnologias e muita dedicação por parte dos produtores fazem com que o Brasil apareça no cenário internacional no abastecimento de grãos, colocando o Brasil entre os países mais competitivos do agronegócio internacional (CONAB e IEA, 2015.)

Num cenário otimista da produção de grãos, com milhões de toneladas saindo das fazendas rumo aos portos e para indústrias esmagadoras, o transporte é um fator primordial para a competitividade nas exportações e crescimento nas regiões produtoras (BENASSI e SILVA, 2011).

O transporte faz parte da logística integrando estoque, armazenagem e manuseio. Tratando de grãos há necessidade de escoamento do produto, e devido



às condições de perecibilidade e contaminação, dificultada pela má conservação das rodovias, inadequação do transporte utilizado, provocando grandes perdas da produção nacional (BOWERSOX e CLOSS, 2001).

O Brasil vem apresentando vantagens climáticas, territoriais e tecnológicas no processo de produção de grãos, porém essa vantagem diminui quando relacionada a estrutura logística de transporte de rodovias, ferrovias, hidrovias e portos. O modal mais utilizado no país é o rodoviário, 67% na movimentação de grãos, e é mais caro que o ferroviário, e ainda mais do que o hidroviário (EMBRAPA, 2012).

Na falta de silos para armazenagem nas fazendas produtoras de grãos, os produtores movimentam sua safra logo após a colheita para que não correr risco de perda e de contaminação (CAMARGO e VENTURA, 2015).

Segundo dados da CONAB (2012), o Estado de Mato Grosso possui 88 cidades com silos para armazenagem, porém a capacidade estática de armazenagem não corresponde ao volume de produção de grãos, a produção deve ser escoada, para se livrar de pragas, roedores e também umidade.

Porém os produtores, em suas propriedades encontram falhas para movimentar sua safra seja por falta de veículos específicos, baixa oferta de modais, capacitação técnica do pessoal em máquinas agrícolas, equipamentos sem manutenção e excesso de volume transportado (CANEPELE e SARDINHA, 2014).

As falhas também estão presentes na movimentação de grãos para armazéns fora da fazenda, tais como: escolha do modal pelo preço ofertado, falta de conservação das rodovias e conexão de modais, baixa oferta de modais para o transporte, utilização de veículos sem carrocerias cerealistas, perdas no momento de armazenar, problemas de manutenção e localização dos armazéns e uso inadequado da lona no compartimento de carga do veículo (MORCELLI, 2011; BAHIA et al., 2008; RAMOS, 2010).

Na movimentação de grãos dos armazéns para os portos de embarque, as falhas também contribuem nas perdas com: problemas portuários sem infraestrutura, fatores de engenharia de vias, falta de iniciativa pública na conservação das rodovias, falta de planejamento logístico para escoar a safra brasileira, baixo custo do produto transportado não compensa os investimentos, incertezas e sazonalidade de plantio para maiores investimentos (PONTES et al., 2008; APROSOJA, 2015; MORCELLI, 2011).

Constatou-se a ausência de pesquisa sobre as falhas que ocorrem na movimentação de grãos da colheita na fazenda aos portos de embarque, e qual parte da cadeia as falhas apresentam maior frequência, portanto essa é a lacuna de pesquisa.

As perdas de grãos não só trazem perdas para o produtor, mas também para quem o transporta até os portos de embarque, as estradas péssimas, sem manutenção, sem acostamento correto para caminhões, acabam trazendo prejuízos. Estima-se que a perda de grãos durante o transporte rodoviário chega a 10% da safra. Ao contrário do que ocorre nos Estados Unidos em que logo após a colheita, o grão chega aos terminais por estradas rurais com ótima qualidade de asfalto (BORGES et al., 2013).

Para atender a lacuna de pesquisa foi elaborada como metodologia, revisão sistemática da literatura para seleção de trabalhos científicos da área em estudo, levantamento de dados tipo *survey*, utilizando um questionário direcionado a produtores de grãos e operadores de máquinas agrícolas no município de Rondonópolis no Estado do Mato Grosso e para análise da coleta de dados optou-se pela estatística descritiva utilizando o Ranking Médio (RM) da escala tipo Likert, para apresentar quais falhas apresentam maior frequência na cadeia da movimentação de grãos.

No intuito de apontar quais são essas falhas e qual parte da cadeia essas falhas apresentam maior frequência, surge a seguinte pergunta de pesquisa, quais são as falhas presentes na movimentação de grãos desde a colheita na fazenda aos portos de embarque, e que parte da cadeia apresentam maior frequência?

Este trabalho tem por objetivo apresentar às falhas que ocorrem desde a colheita de grãos na fazenda aos portos de embarque, e qual parte da cadeia as falhas estão mais frequentes.

No entanto, com entraves no escoamento da produção agrícola brasileira, o país merece o prestígio e lugar de destaque no cenário mundial, com expectativas que, em longo prazo, os produtores aprendam com as falhas, operadores de máquinas sejam capacitados, o transporte de grãos seja disciplinado e regulamentado, ocorra renovação de frotas, recuperação das rodovias, integração de modais e construção de armazéns (TOSTA, 2012).

#### **4.21 Revisão da literatura**

#### **4.22 Fatores Operacionais na Movimentação de Grãos**

Com o excelente desempenho nos campos, o produtor se depara com fatores operacionais para escoar sua safra, tais como: armazenagem, transporte apropriado, conhecimento técnico de operadores, investimento público, equipamentos específicos e infraestrutura portuária.

O processo de armazenagem tem como objetivo manter as características do produto com a finalidade de que o produtor tenha condições de manter sua safra em ótimas condições favoráveis para negociação futura. A armazenagem pode ser realizada ainda na fazenda ou em armazéns do governo ou particulares. O fato é que a capacidade instalada de armazenagem é menor que a capacidade de produção brasileira, e que desta forma a safra de grãos permanece espalhada por toda cadeia logística, parte nas fazendas, em armazéns e em caminhões pelas estradas (ALMEIDA, 2011).

A operação de transporte da produção de grãos requer a utilização de caminhões com carrocerias apropriadas para o tipo de carga, sendo que para o transporte de grãos são utilizados diversos tipos de carrocerias. O Brasil possui a maior participação do transporte rodoviário para a movimentação no escoamento da safra, isso devido à flexibilização do transporte de porta a porta e pela oferta de serviços em toda malha rodoviária. Com maior participação na cadeia logística de grãos, o descaso por parte dos transportadores pelo baixo custo do produto transportado, as perdas de grãos se agravam mais ainda com parte da safra espalhadas pelas rodovias (VALENTE et al., 2008).

O conhecimento técnico do operador impacta diretamente nas perdas de grãos, pelo fato do operador não possuir grau de instrução para a operacionalização de máquinas agrícolas. Boa parte em recordes nas safras brasileiras deve-se ao uso de tecnologias nos campos e com isso requer conhecimento técnico especializado (FERREIRA et al., 2007).

Diante do cenário mundial, o Brasil apresenta um excelente papel com abastecimento nos mercados internacionais, e a cada ano tem superado seu volume de produção. Porém, o mesmo não acontece no momento de escoar sua produção. O cenário mostra um escoamento pelo modal rodoviário, com problema na

infraestrutura logística, resultante de uma falta de investimento público o que reflete no final da cadeia uma falta de competitividade de grãos brasileiros, resultando na perda de lucratividade do agronegócio brasileiro (EMBRAPA, 2014).

O grande volume da produção de grãos a ser transportado, recorre a muitas transportadoras que não possuem e não utilizam equipamentos em seus caminhões contribuindo para a redução das perdas de grãos. Ainda na fazenda, encontram-se veículos com excesso de carga, veículos impróprios para a carga e a não utilização de lonas de proteção durante o trajeto (BORGES et al., 2013).

A infraestrutura portuária brasileira também contribui para as perdas de grãos, apresentando dificuldades para exportação da safra, com a falta de conexão dos portos com outros tipos de modais, concentração no transporte rodoviário ocasionando filas para o desembarque da carga, falta de investimentos em instalações portuárias, problemas com limitação de atracação, esperas para embarque da carga nos portos e falta de embarcação específica para os grãos (RIPOLL, 2011; PONTES et al., 2009; MORCELLI, 2011).

#### **4.23 Perdas na Fazenda**

Com excelentes resultados nas colheitas, os produtores de grãos se deparam com dificuldades para movimentar a safra dentro fazenda, e como consequência as perdas estão dispersas desde a colheita até armazéns instalados na própria fazenda.

Os altos índices de produtividade em suas colheitas resultam em safras recordes para o produtor que, por sua vez, tem a necessidade de movimentar a safra para armazém ainda na fazenda ou para armazéns para fora da fazenda, com a finalidade de que os grãos não fiquem expostos às condições climáticas, pragas e roedores (ALBINO et al., 2011).

A capacidade instalada de armazenagem nas fazendas que possuem seus próprios armazéns é menor que a capacidade de produção dos grãos, com isso parte da colheita fica vulnerável em campo aberto contribuindo com as perdas (PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008; RIPOLL, 2010; ALBINO, 2011).

A falta de armazéns nas fazendas é uma constante devido o produtor direcionar seus esforços financeiros ao cultivo de grãos, não havendo preocupação em realizar um investimento em sua própria fazenda. (CAMARGO e VENTURA,

2015;RIPOLL, 2010; ALBINO et al., 2011; AZEVEDO et al., 2008; BAHIA et al., 2008; SOARES e FILHO, 1997).

Com a falta de armazéns nas fazendas, os produtores encontram maior dificuldade para a locomoção de sua produção para fora da fazenda, e por não ter nenhuma outra opção de utilização de outro modal, o mais utilizado dentro da fazenda é o rodoviário, pois sendo um transporte interno, nas maiorias das vezes, não se encontra em condições satisfatórias, ou seja, por motivos da utilização de caminhões não específicos para carga e até mesmo por enfrentarem caminhos precários e sem conservação tem contribuído para que parte da colheita fique pelo caminho (MORCELLI, 2011; BORGES et al.,2013; ALBINO et al., 2011; SOARES e FILHO, 1997; PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008).

Devido à baixa oferta de modais para o transporte de grãos nas fazendas, a maior utilização tem sido o modal rodoviário, justamente por sua flexibilização de porta a porta e a quantidade de veículos disponíveis para o serviço, e não apresentam as condições necessárias para realizarem o serviço, mas acabam realizando grande parte do transporte de grãos deixando pelo caminho parte da colheita (BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; CANEPELE e SARDINHA, 2014; BAHIA et al., 2008; HELENA e RAMOS,2010).

As perdas com o transporte rodoviário têm intensificado devido a necessidade de o produtor escoar sua colheita, e a falta de um modal adequado para o transporte da carga. Com o grande volume colhido são utilizados diversos veículos com tipos de carrocerias diferentes, ou seja, carrocerias não apropriadas para o transporte específico de grão vêm contribuindo com as perdas durante o trajeto (CANEPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al.,2013; MARTINS et al.,2005; SILVA, 2006).

Com o objetivo de oferecer maior velocidade ao processo de escoamento da colheita, produtores utilizam diretamente nos campos de plantio caminhões ao lado da colheitadeira. Com isso as colheitadeiras descarregam os grãos nas caçambas e com o impacto, parte dos grãos é arremessada para fora da caçamba ocasionando perdas no carregamento. Esse fato também se deve à falta de treinamento por parte do operador da colhedora, falta de manutenção nos equipamentos, acompanhado pela falta de instrução técnica, falta de interesse próprio, problemas sociais, salarial e cultural (CANEPELE e SARDINHA, 2014; BORGES et al., 2013; MARTINS et al.,2005).

Sem fiscalização nas fazendas durante o carregamento da colheita, os compartimentos de carga dos caminhões são abastecidos em excesso, e devido o trajeto ser realizado por estradas de terras geralmente esburacadas faz com que parte da carga fique pelo caminho (CAMARGO e VENTURA, 2015; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; FOGLIATTI et al., 2012; APROSOJA, 2015).

#### **4.24 Perdas de Grãos para Armazenagem**

A armazenagem de grãos possibilita que o produtor acondicione sua produção em local próprio e adequado com a finalidade de garantir a preservação da qualidade de grãos livres de insetos, roedores, pragas e também para que o produtor tenha condições de esperar o momento ideal para negociar sua produção (IEA, 2011).

A armazenagem tem a função de receber o produto em perfeitas condições de utilização e assim o manter armazenado com a finalidade de cobrir possíveis oscilações da demanda e quebras de safras (ALMEIDA et al., 2001).

Com a falta de armazéns nas fazendas, transportar colheitas para armazenagem corresponde à perda de grãos no transporte, a idade das frotas, má conservação das estradas, ausências de rotas alternativas, falta de fiscalizações, balanças deterioradas, veículos graneleiros com lonas de PVC sem nenhuma proteção à umidade, abastecimento dos caminhões além da capacidade de carga, esses fatores agravam ainda mais as perdas no transporte para armazenagem (SILVA, 2006; BORGES et al., 2013; FOGLIATTI et al., 2012; MORCELLI, 2011; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; ALBINO et al., 2011; SOARES e FILHO, 1997; PONTES et al., 2009; CAMARGO e VENTURA, 2015; APROSOJA, 2015; AZEVEDO et al., 2008; MARTINS et al., 2005).

A localização dos armazéns não se encontra próximo às unidades produtoras, os veículos utilizados no transporte de grãos percorrem mais de 300 km, quando o ideal é armazenar a carga e realizar o transbordo para que outro veículo siga o trajeto, e justamente acontece o contrário, veículos carregam a carga na fazenda e descarregam no destino final, pois os caminhoneiros evitam percorrer trechos curtos, aumentando as perdas de grãos em trechos longos (SOARES e FILHO, 1997; MARTINS et al., 2005; AZEVEDO et al., 2008; CAMARGO e VENTURA, 2015; SILVA, 2006; BAHIA et al., 2008)

Caminhões com capacidade de 38 t. são carregados com até 47 t., e devido condições precárias das estradas, motoristas que não obedecem à velocidade permitida nos percursos, lonas sem a amarração adequada, utilização de lonas rasgadas por parte dos caminhoneiros e falta de lonas contribuem para as perdas acentuadas nas estradas nos percursos transportando grãos das fazendas aos armazéns (CANEPELE e SARDINHA, 2014; APROSOJA, 2012; CAMARGO; VENTURA, 2015).

A falta de conexão de modais rodoviário, ferroviário e hidroviário, baixa oferta de modais para transportar grãos faz com que o produtor escolha o modal relacionando o preço ao serviço ofertado. Enquanto não houver um comprometimento por parte do governo brasileiro em resolver a questão logística para transportar suas safras agrícolas, perde o produtor e perde o país no cenário mundial de abastecimento do setor agrícola (APROSOJA, 2015; AZEVEDO et al., 2008; MARTINS et al., 2005).

#### **4.25 Perdas de Grãos na Movimentação para os Portos**

As maiores dificuldades na locomoção dos armazéns aos portos para embarque apontam para baixa fluidez de transporte por embarcação nas regiões produtoras, falta de investimentos em instalações portuárias, limitação de atracação, pagamento de multas por espera do navio parado nos portos, falta de oferta de embarcação para grãos (RIPOLL, 2011; PONTES et al., 2009; MORCELLI, 2011).

A falta de infraestrutura para o escoamento da safra, concentração do transporte no modal rodoviário, falta de investimento em transporte e ferrovias, falta de estrutura viária dos armazéns até os portos, acidentes com tombamento da carga, projeto de manutenção das vias mal executado, trechos sem pavimentação, sem sinalização, falta de segurança em roubo de carga, falta de conscientização dos caminhoneiros, perdas pelas frestas devido às trepidações da via, excesso de carga sem fiscalização, aspectos geográficos e prazo de entrega corroboram com as perdas nas rodovias (CANEPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al., 2013; APROSOJA. 2015).

As perdas de grãos nas rodovias refletem a falta de iniciativa pública em melhorar a estrutura logística devido à localização dos centros produtores, iniciativa em linhas ferroviárias, criação de rotas alternativas de transporte, fiscalizações nos

veículos e volume de carga transportado, aferições em balanças rodoviárias (PONTES et al., 2009; LEITE, 2013; APROSOJA, 2015; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; ALBINO et al., 2011; BORGES et al., 2013; NEVES et al., 2011; AZEVEDO et al., 2008; SOARES e FILHO, 1997; BAHIA et al., 2008).

A perda de grãos pela falta de planejamento logístico ocorre no transporte da carga devido à deterioração das rodovias, o uso inadequado do modal e falta de velocidade do fluxo logístico (MARTINS et al., 2005; APROSOJA, 2015; LEITE, 2013; AZEVEDO et al., 2008).

O baixo custo do produto transportado implica no pagamento das perdas ao invés das transportadoras reduzirem essas perdas, para as transportadoras é mais econômico pagar pelos grãos que ficam no asfalto do que investir na eliminação dos problemas (APROSOJA, 2015; MARTINS et al., 2005; LEITE, 2013; AZEVEDO et al., 2008).

A falta de gerenciamento das incertezas e sazonalidades com períodos de safra e entressafras, o preço do frete e do produto contribuem para que as perdas ocorram pela falta de investimentos públicos e privados (MARTINS et al., 2005; SILVA, 2006). O Quadro 1 no artigo e Quadro 4.1 na sequência da Tese, mostra as falhas que ocorrem da fazenda aos portos de embarque:

Quadro 1 no artigo (Quadro 4.1 na Tese) – Falhas da fazenda aos portos de embarque

Falhas na Fazenda	Conceito	Autores
Capacidade de armazenar é menor que produção.	Armazenagem	PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008; RIPOLL, 2010; ALBINO et al., 2011.
Falta de armazéns na fazenda.	Armazenagem	CAMARGO e VENTURA, 2015; RIPOLL, 2010; ALBINO et al., 2011; AZEVEDO et al., 2008; BAHIA et al., 2008; SOARES e FILHO, 1997.
Dificuldades em movimentar a carga.	Transporte	MORCELLI, 2011; BORGES et al., 2013; ALBINO et al., 2011; SOARES e FILHO, 1997; PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008.
Baixa oferta de modais para o transporte de grãos.	Modais de transporte	MARTINS et al., 2005; BORGES et al., 2013; CANEPELE e SARDINHA, 2014; BAHIA et al., 2008; HELENA e RAMOS, 2010.
Tipos de carrocerias diferentes.	Transporte	CANEPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; SILVA, 2006.
Perdas de grãos pela descarga da colhedora.	Capacitação operacional	CANEPELE e SARDINHA, 2014
Falta de capacitação técnica dos operadores de máquinas.	Capacitação técnica	CANEPELE e SARDINHA, 2014
Balanças desreguladas	Manutenção de equipamentos	CANEPELE e SARDINHA, 2014; SOARES e FILHO, 1997; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005.
Excesso de volume transportado.	Transporte	CAMARGO e VENTURA, 2015; CANEPELE e SARDINHA, 2014; FOGLIATTI et al., 2012; APROSOJA, 2015.



Falhas para os armazéns	Conceito	Autores
Escolha do modal relacionado ao preço do transporte	Finanças	MORCELLI, 2011; BAHIA et al., 2008; RAMOS 2010
Falta de conservação das rodovias.	Infra-estrutura de transporte	FOGLIATTI et al., 2012; MORCELLI, 2011; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; ALBINO et al., 2011; SOARES e FILHO, 1997; PONTES et al., 2009; CAMARGO e VENTURA, 2015; APROSOJA, 2015; AZEVEDO et al., 2008; MARTINS et al., 2005.
Falta de conexão de modais ferroviário e rodoviário.	Infraestrutura de transporte	HELENA e RAMOS, 2010; ALBINO et al., 2011; PONTES et al., 2009; BAHIA et al., 2008; CAMARGO e VENTURA, 2015.
Baixa oferta de modais para movimentação dos grãos.	Infraestrutura de transporte	HELENA e RAMOS, 2010; PONTES et al., 2009; BAHIA et al., 2008; RIPOLL, 2010.
Falta de investimentos pelas transportadoras em carrocerias cerealistas.	Investimento empresarial	SILVA, 2006; NEVES et al., 2011.
Perdas durante o transporte para armazenagem de grãos	Armazenagem	SILVA, 2006; SOARES e FILHO, 1997; BAHIA et al., 2008; CAMARGO e VENTURA, 2015; AZEVEDO et al., 2008.
Localização dos armazéns	Localização dos armazéns	AZEVEDO et al., 2008; SOARES e FILHO, 1997; CAMARGO e VENTURA, 2015; SILVA, 2006; BAHIA et al., 2008.
Falta de manutenção nos armazéns	Manutenção predial	SOARES e FILHO, 1997; BORGES et al., 2013; NEVES et al., 2011; APROSOJA, 2015.
Falta e uso inadequado de lonas nas caçambas no compartimento de carga dos caminhões	Capacitação técnica	CANEPELE e SARDINHA, 2014; CAMARGO; VENTURA, 2015; APROSOJA, 2015.
Falhas para os portos	Conceito	Autores
Problemas portuários	Infraestrutura nos portos	RIPOLL, 2010; MORCELLI, 2011; PONTES et al., 2009.
Fatores de engenharia de via	Infraestrutura de transporte	PONTES et al., 2009; PONTES et al., 2009; MORCELLI, 2011.
Falta de iniciativa pública na conservação das rodovias	Investimento público	CANEPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; ALBINO et al., 2011; BORGES et al., 2013; NEVES et al., 2011; APROSOJA, 2015; LEITE, 2013; AZEVEDO et al., 2008; SOARES e FILHO, 1997; BAHIA et al., 2008.
Falta de planejamento logístico	Infraestrutura logística	APROSOJA, 2015; LEITE, 2013; AZEVEDO et al., 2008; MARTINS et al., 2005.
Baixo custo do produto transportado	Custo logístico	APROSOJA, 2015; MARTINS et al., 2005.
Incertezas e sazonalidade de plantio	Planejamento de produção	MARTINS et al., 2005; SILVA, 2006.

## 4.26 Metodologia

## 4.27 Revisão Sistemática

A Revisão Sistemática da literatura é um tipo de pesquisa com o objetivo de realizar uma seleção de trabalhos científicos que buscam a contribuição em determinada área do conhecimento (COLICHIA e STROZZI, 2012).

A escolha da Revisão Sistemática é um método de pesquisa pelo qual se identifica, seleciona e avalia a qualidade do material a ser pesquisado para a contribuição do desenvolvimento da pesquisa (DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO; TAKAHASHI e BERTOLOZZI, 2011).

Para o estudo foram realizadas pesquisas em bases científicas, tais como: Scielo, Ebsco, Proquest, Science Direct. Foram também utilizadas informações presentes em entidades do setor da agricultura e órgãos governamentais. A pesquisa foi estruturada a partir das palavras-chave; falhas (failures), transporte de grão (transport grain), perdas de grãos (grain loss), armazenagem de grãos (grain storage).

Dentre os 20 artigos selecionados na pesquisa, 16 apontam para as falhas ocorridas nas fazendas durante a movimentação de suas colheitas e quatro excluídos por não abordarem o assunto. As falhas ocorridas estão relacionadas: à capacidade instalada de armazenagem nas fazendas, à falta de armazéns nas fazendas, necessidade da movimentação de grãos para fora da fazenda, dificuldades em movimentar a colheita para fora da fazenda, utilização do modal rodoviário pela flexibilização de porta a porta, tipos de carrocerias diferentes para o transporte, perda no carregamento pela descarga da colheitadeira, falta de treinamento do operador da colhedora, balanças desreguladas e no excesso de volume transportado.

Na movimentação das colheitas das fazendas para os armazéns, foram encontradas falhas que ocasionam perdas de grãos, dentre os 20 artigos selecionados para a pesquisa, 17 artigos apontam falhas com a movimentação de grãos das fazendas para os armazéns da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e armazéns de terceiros e três artigos excluídos por estarem fora do contexto. As falhas indicam a escolha do modal relacionado ao preço de transporte, falta de conservação das rodovias, falta de conexão de modais ferroviário e hidroviário, baixa oferta de modais para a movimentação de grãos, falta de investimento pelas transportadoras em carrocerias cerealistas, perdas no transporte para armazenagem de grão, problemas com as localizações dos armazéns, falta da manutenção dos armazéns, falta e uso inadequado de lona nos caminhões.

Dos 20 artigos selecionados para a pesquisa, 14 artigos apontam falhas com a movimentação de grãos dos armazéns aos portos de embarque e retirados seis artigos fora do contexto da pesquisa. Os artigos enfatizam problemas portuários, fatores de engenharia de via, falta de iniciativa pública na manutenção das estradas, falta de planejamento logístico, baixo custo do produto transportado e incertezas e sazonalidade do produto.

Com base na Revisão Sistemática, foi possível identificar vários fatores que contribuem para as perdas de grãos em diversas movimentações, que vai desde a colheita no campo para armazenagem na própria unidade produtora, para armazéns e portos de embarque.

O estudo dos fatores que contribuem para as perdas de grãos no transporte pode auxiliar os produtores e transportadores, a compreenderem as ocorrências dessas perdas.

#### **4.28 Pesquisa *Survey***

As pesquisas tipo *survey* compreendem um levantamento de dados com objetivo de contribuir para uma área de interesse através de coleta de informações, utiliza-se um questionário em uma amostra sobre um problema a ser estudado (FORZA, 2002).

O procedimento para utilização da *survey* envolve três características distintas (FORZA, 2002):

1. Coleta de dados em busca de informações de forma estruturada,
2. Utilização de informações padronizadas para estudar as relações,
3. Generalizar descobertas da população pesquisada.

Uma *survey* envolve a coleta de informações de indivíduos através de questionários enviados por correios, ligações telefônicas, entrevista pessoais etc. sobre eles mesmos ou ao ambiente a que pertencem (FORZA, 2002).

Para elaboração do questionário foram consideradas as seguintes percepções: a) Perdas de grãos na fazenda; b) Perdas durante o transporte da fazenda para armazéns; c) Perdas durante o transporte dos armazéns aos portos de embarque.

Para obtenção da amostra, devido às distâncias das localidades onde se encontram produtores e operadores de máquinas agrícolas, houve com a participação de professores e alunos do Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Rondonópolis. A escolha do município de Rondonópolis no estado de Mato Grosso para o envio do questionário se deve à participação do Agronegócio na região.

#### 4.29 Análise de Dados

Para análise da coleta de dados do questionário decidiu-se utilizar a estatística descritiva que envolve a organização e a captação de dados. É a parte da estatística, utilizando números para descrever os fatos, ou seja, compreende a organização, o resumo, e em geral, a simplificação de informações que podem ser muito complexas (STEVESON, 1998).

O questionário foi estruturado por questões fechadas para identificar o nível de concordância dos entrevistados. O instrumento é constituído por 25 questões, cujos itens utilizaram uma escala de cinco pontos do tipo Likert, grau de concordância de possíveis respostas, essa escala requer que os entrevistados indiquem o seu grau de concordância ou discordância em relação ao que está sendo medido (BACKER, 2005). A cada item foi atribuída uma escala qualitativa e outra quantitativa, como segue: concordo totalmente (5), concordo (4), neutro (3), discordo (2) e discordo totalmente (1).

Para analisar os dados, foi utilizado o cálculo do *Ranking* Médio (RM), proposto por Oliveira (2005). Nesse modelo atribui-se um valor de 1 a 5 para cada resposta, baseando-se nas frequências de respostas (CASSIANO, 2005).

$$\text{Média Ponderada (MP)} = \sum (f_i \cdot V_i)$$

$$\text{Ranking Médio (RM)} = \text{MP} / (\text{NS})$$

Onde:

$f_i$  = frequência de cada resposta

$V_i$  = valor de cada resposta

$N_e$  = número de entrevistados

Quanto mais próximo de 5 o RM estiver, maior será a concordância dos entrevistados, e quanto mais próximo de 1 menor será a concordância.

#### 4.30 Resultados

Primeiramente, foram feitas as análises de dados buscando identificar o grau de concordância e discordância das respostas, utilizando os cinco pontos da escala de Likert e obtido o *Ranking* Médio para cada quesito que está sendo medido. O

somatório das frequências para cada quesito corresponde ao número 58, o que equivale ao número de entrevistados

A Tabela 1 no artigo e Tabela 4.5 na sequência da Tese mostra a frequência de respostas para cada ponto da escala de Likert e o *Ranking* Médio para cada quesito. Os dados são referentes às ocorrências das falhas na fazenda durante a movimentação de grãos. De acordo com o RM obtido, 67% representam o grau de concordância, ou seja, os entrevistados concordam que: a capacidade de armazenar é menor que a produção de grãos, há falta de armazéns na fazenda, ocorrem dificuldades em movimentar a carga, há baixa oferta de modais para transportar a safra, ocorrem perdas de grãos pela descarga da colhedora e falta capacitação técnica dos operadores de máquinas. E 33% concordam totalmente que, utilizam caminhões com diferentes tipos de carrocerias, balanças encontram-se desreguladas e há excesso de volume transportado.

Tabela 1 no artigo (4.5 na Tese). Falhas ocorridas na fazenda.

QUESTÕES: Falhas na fazenda	FREQUENCIA DOS ENTREVISTADOS					
	1	2	3	4	5	RM
A Capacidade de armazenar é menor que a produção de grãos? <i>Fi = frequências de cada resposta</i> <i>RM = Ranking Médio da escala de Likert</i>	1	2	4	19	32	4
Há falta de armazéns na fazenda?		8		26	24	4
Ocorrem dificuldades em movimentar a carga?		5	2	31	20	4
Há baixa oferta de modais para o transporte de grãos?		4		10	44	4
Os tipos de carrocerias dos caminhões são diferentes?				10	48	5
Ocorrem perdas de grãos pela descarga da colhedora?		5	5	12	36	4
Há falta de capacitação técnica dos operadores de máquinas?	2	4		12	40	4
As balanças encontram-se desreguladas?			3	12	43	5
Há excesso de volume transportado?		5		8	45	5

A tabela 2 no artigo e Tabela 4.6 na sequência da Tese resulta no RM para cada quesito relacionado às ocorrências das falhas para os armazéns, de acordo com o RM calculado, 11% dos entrevistados concordam totalmente que há falta de conservação nas rodovias, e 78% se apresentam neutros relacionados aos quesitos de: escolha de modal pelo preço ofertado, falta de conexão de modais, baixa oferta de modais para movimentar a carga, falta de investimentos em carrocerias cerealistas por parte das transportadoras, perdas de grãos durante o transporte, proximidade da localização dos armazéns, falta de manutenção nos armazéns. E 11% dos entrevistados discordam que ocorre uso inadequado de lona no compartimento de carga do caminhão.

Tabela 2 no artigo (Tabela 4.6 na Tese). Falhas ocorridas para os armazéns.

Questões: Falhas para os armazéns	1	2	3	4	5	RM
Escolha do modal é relacionada ao preço do transporte?	10	10	10	11	17	3
Há falta de conservação das rodovias?				7	51	5
Há falta de conexão de modais ferroviária e rodoviária	5	15	18		20	3
Ocorre baixa oferta de modais para a movimentação de grãos?	4	4	30	8	12	3
Há falta de investimentos pelas transportadoras em carrocerias cerealistas?	12	6	8	14	18	3
Ocorrem perdas durante o transporte para armazenagem de grãos?	3	15	25	15		3
Há proximidade da localização dos armazéns?	13	5	23	10	7	3
Ocorre falta de manutenção nos armazéns?		10	12	11	25	3
Ocorre falta e uso inadequado de lona no compartimento de carga de caminhão?	12	23	15		8	2

A Tabela 3 no artigo e Tabela 4.7 na sequência da Tese representa o RM relacionado às falhas para os portos, 66% concordam que: há problemas portuários, problemas de engenharia de via, falta de iniciativa pública na conservação das rodovias e falta de planejamento logístico, 17% discordam que o baixo custo no produto transportado influencia nas falhas, e 17% se apresentam neutros ao quesito de que as falhas são relacionadas às incertezas e sazonalidade de plantio.

Tabela 3 no artigo (Tabela 4.7 na Tese). Falhas para os portos.

Questões? Falhas para os portos	1	2	3	4	5	RM
Ocorrem problemas portuários?	4		20	10	24	4
Problemas de engenharia de via?		10	10	12	26	4
Há falta de iniciativa pública na conservação das rodovias?		5	3	15	35	4
Falta de planejamento logístico?		4		12	42	4
Baixo custo no produto transportado?	24	12	10	12		2
Incertezas e sazonalidade de plantio?	16	26	14	12		3

### 4.31 Discussões

Nesta seção serão discutidos os resultados obtidos neste trabalho, com análise das informações levantadas com a pesquisa realizada com produtores e operadores de máquinas agrícolas do município de Rondonópolis no estado de Mato Grosso do Sul, buscando identificar as falhas ocorridas na movimentação de grãos desde a fazenda aos portos de embarque.

### 4.32 Falhas na Movimentação de Grãos na Fazenda

A movimentação de grãos na fazenda apresenta perdas de grãos que vai desde a colheita até os armazéns instalados na fazenda ou fora dela.

Conforme resultado da pesquisa de acordo com o grau de concordância de 67%, a capacidade de armazenar grãos é menor que a capacidade de produção. Isso aponta para o problema de armazenagem que o produtor tem logo após sua colheita, o produtor tem a necessidade de movimentar sua safra para que não fique exposta a condições climáticas, pragas e roedores (PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008; RIPOLL, 2010; ALBINO et al., 2011).

Os produtores encontram problemas para movimentar a carga, devido à utilização do modal rodoviário e pela baixa oferta de outros modais, por muitas vezes, é feito em veículos precários, em estradas esburacadas fazendo com que parte da colheita se perca no trajeto (MORCELLI, 2011; BORGES et al., 2013; ALBINO et al., 2011; SOARES e FILHO, 1997; PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008).

Conforme resultado da pesquisa há concordância de que são utilizados veículos com tipos de carrocerias diferentes na movimentação de grãos na fazenda. Os produtores perdem parte da safra em suas propriedades, deveriam buscar movimentar sua colheita em veículos específicos a fim de reduzir suas perdas (CANEPPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; SILVA, 2006).

Os entrevistados concordam que ocorrem falhas na operação de descarga da colheitadeira devido à falta de regulação da máquina, esse fator se deve a falta de capacitação técnica do operador em realizar o serviço, resultando em perdas (CANEPPELE e SARDINHA, 2014).

Também há concordância no que se refere às balanças utilizadas para pesagem de grãos, devido à falta de manutenção nos equipamentos, há um descontrole de peso nos carregamentos ocasionando excesso de volume transportado (CAMARGO e VENTURA, 2015; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; FOGLIATTI et al., 2012; APROSOJA, 2015).

#### **4.33 Falhas na Movimentação de Grãos para os Armazéns**

A falta de investimento público para a conservação das rodovias apresenta concordância na pesquisa. O descaso do governo está em toda infraestrutura logística no transporte de grãos, fazendo com que o país perca todo ano para movimentar sua safra (FOGLIATTI et al., 2012; MORCELLI, 2011; CANEPPELE e

SARDINHA, 2014; ALBINO et al., 2011; SOARES e FILHO, 1997; PONTES et al., 2009; CAMARGO e VENTURA, 2015; APROSOJA, 2015; AZEVEDO et al., 2008; MARTINS et al., 2005).

Os resultados mostraram que os entrevistados são neutros em relação à falta de conexão e escolha de modais para armazenagem, falta de manutenção dos armazéns, baixa oferta de modais, falta de investimentos em carrocerias cerealistas, localização e falta de manutenção dos armazéns e uso inadequado de lona no compartimento de carga do caminhão.

A falta de manutenção dos armazéns contribui para as perdas de grãos, os armazéns que seriam utilizados para o armazenamento de grãos se encontram em condições precárias, e seguem fechados pelo descaso do governo em realizar manutenções periódicas (SOARES e FILHO, 1997; APROSOJA, 2015; AZEVEDO et al., 2008; RIPOLL, 2010; NEVES et al., 2011; BORGES et al., 2013).

Devido ao baixo preço do serviço ofertado, os produtores utilizam serviço de transporte, que não apresentam veículos específicos para grãos e qualquer tipo de equipamento que tenha como finalidade reduzir as perdas durante o transporte. De acordo com os autores Morcelli (2011); Helena e Ramos (2010); Bahia et al., (2008); Martins et al. (2005), os indícios apontam que as perdas de grãos durante a movimentação, estão relacionadas com o preço do serviço ofertado ao produtor. O produtor deve estar atento a qualidade da execução do transporte de sua produção no intuito de que parte de sua safra não fique espalhada pelas rodovias.

A falta de investimento em veículos graneleiros faz com que a safra de grãos seja transportada por carretas cerealistas que não apresentam equipamentos para reduzir a perda de grãos durante o transporte (NEVES et al., 2011; SILVA, 2006). Esse achado corrobora com a literatura que indica perdas de grãos durante o transporte em veículos graneleiros por falta de equipamentos. Para reduzir as perdas de grãos, os produtores devem realizar o transporte da safra em carretas cerealistas com equipamentos específicos que contribuindo com a redução das perdas de grãos no transporte rodoviário.

#### **4.34 Falhas na Movimentação de Grãos para os Portos**

Os resultados da pesquisa mostram que a falta de estrutura portuária para escoamento da safra, a falta de iniciativa pública, a falta de planejamento logístico



para o escoamento e fatores de engenharia de via estão presentes na movimentação de grãos para os portos.

Sem a iniciativa pública para melhorias nos portos, representa o descaso do governo em investimento de infraestrutura em capacidade de recebimento e escoamento da carga (PONTES et al., 2009; CAMARGO e VENTURA, 2012; BORGES et al., 2013; NEVES et al., 2011; LEITE, 2013; APROSOJA, 2015; AZEVEDO et al., 2008; MARTINS et al., 2005; SOARES e FILHO, 1997; BAHIA et al., 2008). Os resultados confirmam com a literatura, pois demonstra que os portos brasileiros possuem baixa capacidade para escoar a safra, o que reflete em congestionamentos de caminhões nas rodovias durante o período de safra. Diante disso, o produtor necessita investir em silos de armazenagem em sua propriedade para aguardar a movimentação da safra em períodos de entressafra, que além de diminuir o tempo gasto na viagem, também irá reduzir o valor gasto com transporte.

O planejamento logístico para escoamento nos portos indica a falta de estrutura interligando modais para agilizar o escoamento da safra. Para os autores Leite, (2013); APROSOJA, (2015); Azevedo et al., (2008); Martins et al., (2005), os portos para escoar a safra de grãos brasileira são carentes de planejamento logístico interligando ferrovias, rodovias e hidrovias, não apresentando condições favoráveis para recebimento da carga e agilizar o processo de embarque. Isso faz com que o produtor fique sem opção para escoar sua produção, utilizando o modal rodoviário pela facilidade e oferta do serviço, o que contribui para as perdas.

Sem investimento nos portos devido ao baixo custo do produto transportado aponta que pelo baixo preço do grão não há investimento no setor (APROSOJA, 2015; MARTINS et al., 2005). O preço do produto transportado é baixo, portanto não ocorre a preocupação por parte do governo em realizar manutenção e a utilização de equipamentos para reduzirem as perdas dos grãos durante o escoamento da carga. Os produtores devem se conscientizar em realizar o transporte de sua safra por empresas que apresentam veículos apropriados com equipamentos que eliminem qualquer possibilidade de perda durante o escoamento da safra nos portos.

As incertezas de plantio devido ao preço do produto no mercado interno e externo, dificuldades do crédito para o produtor, controle de pragas nas lavouras e dependência do clima agravam ainda mais a certeza do plantio. Por sua vez, a sazonalidade do produto em épocas de safra e entressafra corresponde também na

falta de investimento (MARTINS et al., 2005; SILVA 2006). Agricultura é passiva de problemas de incertezas de plantio relacionada ao preço do produto no mercado, o cenário de abastecimento dos mercados, condições de plantio, manejo da terra, utilização de sementes férteis, entre outras, e também o setor apresenta sazonalidade de plantio. Num ambiente de incertezas, o mesmo acontece com investimentos nos portos, não ocorrem investimentos e a produção brasileira de grãos padece do mesmo problema, sem que haja nenhuma iniciativa pública em minimizar as perdas dos grãos. Para o produtor resta movimentar sua safra para os portos e aguardar até que sua safra seja embarcada ao destino final (APROSOJA, 2015; MARTINS et al., 2005; SILVA, 2006).

#### **4.35 Conclusão**

As falhas na movimentação de grãos da fazenda aos portos de embarque para escoamento da safra estão presentes na cadeia de transporte.

Os produtores e operadores de máquinas concordam que a capacidade de armazenar, falta de armazéns, dificuldade em movimentar, baixa oferta de modais, descarga da colheitadeira, capacitação técnica são falhas que estão presentes durante a colheita. E concordam com as falhas encontradas relacionadas aos tipos de carrocerias, balanças desreguladas e excesso de volume transportado. Nesta parte da cadeia há concordância de ocorrência de falhas em 100%, portanto é a parte da cadeia com maior frequência de falhas.

Na movimentação para os armazéns as falhas estão relacionadas à escolha do modal, conexão de modais, baixa oferta de modais, investimentos em carrocerias, transporte de grãos, manutenção dos armazéns, os dados apontam que produtores e operadores são neutros, ou seja, desconhecem a relação a essas falhas. Já se tratando em conservação das rodovias, há uma concordância do assunto, já no uso inadequado de lona nos caminhões discordam.

Para os portos, os dados apontam que produtores e operadores concordam com as falhas relacionadas aos problemas portuários e de engenharia de via, faltas de iniciativa pública e planejamento logístico. Discordam em relação ao baixo custo do produto e são neutros sobre as incertezas e sazonalidade de plantio.

Podem ocorrer outras falhas na movimentação de grãos desde a fazenda aos portos de embarque, portanto as falhas estudadas não generalizam o assunto.

Com este artigo espera-se que auxilie aos produtores, transportadores e iniciativa pública realizem um planejamento em suas ações com o intuito de reduzirem as falhas na movimentação de grãos.

Outras pesquisas devem ser realizadas em outros locais de movimentação de grãos para apresentarem as falhas ocorridas durante o processo.

#### 4.36 Referências Bibliográficas

ALBINO, R. G. C.; JORGE, J. F. J.; JORGE, N. S.; SILVA, J. C. O. **Desperdício de grãos na logística rodoviária do agronegócio**, 2011

ALMEIDA, C. A., NETO, J. C., SELEME, R., de LIMA JUNIOR, S., & MULLER, S. I. G. **COMPARAÇÃO ENTRE AS ALTERNATIVAS PORTUÁRIAS UTILIZADAS NA EXPORTAÇÃO DA SOJA BRASILEIRA COM DESTINO À CHINA**, 2011.

AVEVEDO, L. F., de OLIVEIRA, T. P., PORTO, A. G., & da SILVA, F. S. **A capacidade estática de armazenamento de grãos no Brasil**. XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-ENGEPP. *A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável*. Rio de Janeiro-RJ, 2008.

APROSOJA - Associação, D. P. D. S. E. (2012). **Milho do Estado do Mato Grosso. Perdas no transporte**. Disponível em: < <http://www.aprosoja.com.br/transportegraos/> > Acesso em Novembro de 2015

BACKER, P. I., de. **Gestão ambiental: A administração verde**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1995. BENIGNO, V., e TRENTIN, G. The evaluation of online courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, v. 16, p. 259–270, 2000.

BORGES, R.G., ARAUJO, F., SOLON, A.S. (2013). **Desperdício de soja nas estradas: Análise de perdas de soja nas regiões Sudeste e Centro-Oeste**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção.

CAMARGO, T.S., VENTURA, A.F. (2012). **A perda de grãos no transporte rodoviário brasileiro**. Fatec- Americana.

CANEPPELE, C.; SARDINHA, S.H.A. (2014) **Fontes de perdas no transporte de milho da lavoura até a unidade armazenadora**, XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2013 Centro de Convenções “Arquiteto Rubens Gil de Camillo”- Campo Grande -MS 27 a 31 de julho

CASSIANO, R., M. **Estratégias competitivas das empresas produtoras de sementes de soja: um estudo exploratório no Sul de Mato Grosso**. CNEC/FACECA. Faculdade Cenecista de Varginha. Mestrado em Administração e Desenvolvimento Organizacional. Varginha, 2005. (Dissertação)

COLLICHIA, C.; STROZZI, F. **Supply chain risk management: a new methodology for a systematic literature review**. *Supply Chain Management: An International Journal*, v. 17, n. 4, p. 403-418, 2012.

DE-LA-TORRE-UGARTE-GUANILO, M. C.; TAKAHASHI, R. F.; BERTOLOZZI, M. R. **Revisão sistemática: noções gerais**. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 45, n. 5, p. 1260-1266, 2011.

FERREIRA, I. C.; SILVA, R. P.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. **Perdas quantitativas na colheita mecanizada de soja em função de velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha.** Engenharia na Agricultura, v.15, 2007, p.141-150

FORZA, C. **Survey research in operations management: a process-based perspective.** International Journal of Operations and Production Management, v. 22, n, 2, p. 152-194, 2002.

LEITE, G. L. D. (2013). **Capacidade de armazenamento e escoamento de grãos do Estado do Mato Grosso.**

MARTINS, R. S., REBECHI, D., PRATI, C. A., & CONTE, H. (2005). **Decisões estratégicas na logística do agronegócio: compensação de custos transporte-armazenagem para a soja no estado do Paraná.**Revista de Administração Contemporânea, 9(1), 53-78.

MORCELI, P. (2011). **Estudo de pré-viabilidade para implantar um sistema de transporte de grãos, farelos e fertilizantes para o agronegócio brasileiro.**

OLIVEIRA, L. H.. **Exemplo de cálculo de Ranking Médio para Likert. Notas de Aula.** Metodologia Científica e Técnicas de Pesquisa em Administração.Mestrado em Adm. e Desenvolvimento Organizacional. PPGA CNEC/FACECA: Varginha, 2005.

PATINO, M. T., Machado, M. F., Nascimento, G. T. D., & Alcantara, M. R. D. (2013). **Analysis and forecast of the storage needs of soybeans in Brazil.**Engenharia Agrícola, 33(4), 834-843.

PONTES, H. L. J., DO CARMO, B. B. T., & PORTO, A. J. V. (2009). **Problemas logísticos na exportação brasileira da soja em grão.**Sistemas& Gestão, 4(2), 155-181.

RIPOLL, F. G. (2011). **Proposta de uma análise logística no agronegócio como fator competitivo para a distribuição e comercialização da soja em grão no Estado de Mato Grosso.**

VALENTE, A., MATTAR, M. Transporte Rodoviário de Cargas: **Qualidade e produtividade no transporte rodoviário de cargas.** In:\_\_. Qualidade e Produtividade nos Transportes. São Paulo: Cengage Learning, 2008b. Cap. 5. p. 161-169

VENTURA, C., & FRECCIA, E. (2015). **Custos no transporte rodoviário de cargas.** *Maiêutica-Cursos de Gestão*, 3(1).

## 5 PROPOSTA PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE GRÃOS NA MOVIMENTAÇÃO NA FAZENDA

Neste capítulo foi realizada a discussão das falhas ocorridas na fazenda durante a movimentação de grãos, seguidas de sugestões que visam contribuir com a redução das perdas de grãos, conforme Quadro 5.1:

Quadro 5.1: Falhas ocorridas na fazenda

Falhas na fazenda		
<b>1 - Exposição de grãos às condições climáticas, pragas e roedores.</b>	<b>Sugestão:</b> Armazenagem em Silo Bolsa	<b>Autores:</b> PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008; RIPOLL, 2010; ALBINO et al., 2011.
<b>Vantagens:</b> Baixo investimento em relação ao Silo convencional, armazenagem próxima ao local de plantio, reduz às incidências de infestações de pragas, flexibilidade em relação ao volume produzido, possibilidade de locação de equipamentos, logística reversa para aquisição do novo produto, espaço físico planejado para armazenagem.		
<b>Desvantagens:</b> Durabilidade do produto de dois anos, produto exposto ao tempo, maior cuidado na filtragem de impurezas		
<b>2 - Utilização de veículos em condições precárias e fora das especificações</b>	<b>Sugestão:</b> Observar as condições dos veículos para o transporte	<b>Autores:</b> MORCELLI, 2011; BORGES et al., 2013; ALBINO et al., 2011; SOARES e FILHO, 1997; PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008
<b>Vantagens:</b> Evitar a perda de grãos pelo furos das carrocerias, maior rapidez no fluxo de transporte de grãos, serviços ofertados com preços menores		
<b>Desvantagens:</b> Alto custo do serviço ofertado, baixo número de prestadores de serviço, menor rapidez nas movimentações.		
<b>3 – Veículos sem a utilização de sistema de vedação e lonas nas carrocerias.</b>	<b>Sugestão:</b> Utilização de veículos com sistema de vedação e lona.	<b>Autores:</b> CANEPPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; SILVA, 2006.
<b>Vantagens:</b> Redução das perdas de grãos durante o transporte.		
<b>Desvantagens:</b> Alto custo do serviço ofertado, baixo número de prestadores de serviço, fluxo lento nas operações.		
<b>4 – Perda no carregamento pela descarga da colhedora.</b>	<b>Sugestão:</b> Regulagem da velocidade da colhedora.	<b>Autores:</b> CANEPPELE e SARDINHA, 2014
<b>Vantagem:</b> Redução das perdas de grãos no carregamento do veículo, maior confiabilidade na operação, maior qualificação da mão-de-obra.		
<b>Desvantagens:</b> Necessário conhecimento técnico do operador, baixa oferta de mão-de-obra, maior custo da mão-de-obra contratada.		
<b>5 – Balanças desreguladas e ultrapassadas</b>	<b>Sugestão:</b> Aquisição de balanças modernas.	<b>Autores:</b> CANEPPELE e SARDINHA, 2014; SOARES e FILHO, 1997; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005.
<b>Vantagens:</b> Maior controle à pesagem da carga fracionada, maior controle do volume transportados nos veículos, redução de perdas de grãos nas movimentações, redução do tempo de carga e descarga, verificação do peso no campo, redução de manutenção nos veículos.		
<b>Desvantagens:</b> Investimento em equipamentos, mão-de-obra qualificada, maior tempo das operações de transporte.		
<b>6 – Falta de acompanhamento durante a movimentação de grãos.</b>	<b>Sugestão:</b> Presença do responsável durante a movimentação de grãos	<b>Autores:</b> CAMARGO e VENTURA, 2015; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; FOGLIATTI et al., 2012; APROSOJA, 2015.
<b>Vantagens:</b> Maior controle das operações, fiscalização das operações de funcionários e terceirizados, menor manutenção dos equipamentos		
<b>Desvantagens:</b> Necessidade do responsável durante todo processo de movimentação de grãos, maior custo da mão-de-obra.		
<b>7 – Falta de conhecimento técnico dos operadores de máquinas</b>	<b>Sugestão:</b> Contratação/capacitação dos operadores de máquinas agrícolas	<b>Autores:</b> CANEPPELE e SARDINHA, 2014; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005.
<b>Vantagens:</b> Redução de perdas de grãos durante a colheita, maior comprometimento e confiabilidade da mão-de-obra, processo de colheita com regulagens constantes do maquinário agrícola.		
<b>Desvantagens:</b> Maior custo da mão-de-obra, falta de mão-de-obra qualificada, mão-de-obra mais exigente às questões trabalhistas.		
<b>8 – Falta de manutenção periódica nas máquinas agrícolas.</b>	<b>Sugestão:</b> Manutenções periódicas nas máquinas agrícolas	<b>Autores:</b> CANEPPELE e SARDINHA, 2014; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; FERNADES et al., 2014.
<b>Vantagens:</b> Redução do número de quebras durante a colheita, maior velocidade na colheita, manutenções periódicas programadas, mão-de-obra especializada no processo, planejamento de máquinas para nova colheita.		
<b>Desvantagens:</b> Mão-de-obra com custo elevado, gasto constantes com manutenção, maior investimento em máquinas		
<b>9 – Falta de verificação da velocidade da colheitadeira.</b>	<b>Sugestão:</b> Manutenção de velocidade média constante durante a colheita.	<b>Autores:</b> CANEPPELE e SARDINHA, 2014.
<b>Vantagens:</b> Redução das perdas de grãos na colheita, monitoramento adequado as condições da lavoura, revisão diária do equipamento de corte, melhor trilhagem dos grãos a máquina, maior fluxo na operação de colheita		
<b>Desvantagens:</b> Mão-de-obra especializada, treinamento contínuo dos operadores de máquinas, maior tempo de paradas para medição da		

umidade e temperatura da planta.		
<b>10 – Falta de medição da umidade de grãos antes da colheita.</b>	<b>Sugestão:</b> Aquisição do medidor de umidade de grãos.	<b>Autor:</b> CAMPOS et al., 2005.
<b>Vantagens:</b> Melhor regulagem da barra de corte, melhor o fluxo de grãos na colheitadeira, reduz as perdas no processo de separação das palhas.		
<b>Desvantagens:</b> Aquisição de equipamento, necessidade de mão-de-obra técnica, reduz tempo de operação da colheita.		
<b>11 – Falta de medição de temperatura durante a jornada de trabalho.</b>	<b>Sugestão:</b> Aquisição de medidor de temperatura.	<b>Autores:</b> CAMPOS et al., 2005.
<b>Vantagens:</b> Regulagens constantes da colheitadeira em relação a temperatura, melhor trajeto da planta na máquina, reduz perdas na colheitadeira.		
<b>Desvantagens:</b> Aquisição de equipamento, necessidade de mão-de-obra técnica, reduz tempo de operação da colheita.		
<b>12 – Falta de conscientização dos motoristas durante a movimentação de grãos.</b>	<b>Sugestão:</b> Conscientização de motoristas	<b>Autores:</b> SILVA, 2014.
<b>Vantagens:</b> Controle de velocidade, utilização de lonas, redução de perdas no trajeto nas fazendas, carga relacionada ao limite do veículo.		
<b>Desvantagens:</b> Capacitar motoristas para a função, elevação do custo da mão-de-obra.		
<b>13 – Falta de banheiros próximos dos locais de colheita</b>	<b>Sugestão:</b> Instalação de banheiros químicos nas proximidades dos locais de colheita	<b>Autores:</b> SILVA, 2014
<b>Vantagens:</b> Atender às necessidades fisiológicas do operador, redução do tempo de paradas não planejadas, diminuição do tempo do operadores tarefas, redução das perdas de grãos na trilhaagem da colheitadeira.		
<b>Desvantagens:</b> Custo na locação e manutenção de equipamento.		
<b>14 – Falta de mão-de-obra técnica na separação de impurezas.</b>	<b>Sugestão:</b> Capacitação do operador para seleção de grãos.	<b>Autores:</b> CANEPPELE e SARDINHA, 2014; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005.
<b>Vantagens:</b> Redução das perdas de grãos na separação das impurezas, melhor condição para transporte e armazenagem.		
<b>Desvantagens:</b> Custo para capacitação de mão-de-obra técnica, aquisição de equipamentos.		
<b>15 – Inexistências do turno de trabalho do pessoal envolvido na colheita</b>	<b>Sugestão:</b> Elaboração de turno de trabalho.	<b>Autores:</b> SILVA, 2014.
<b>Vantagens:</b> Turno diário de trabalho com horário de almoço, horas de colheita sem paradas aleatórias, trabalhador amparado por lei e direitos trabalhistas, motivação dos operadores na colheita.		
<b>Desvantagens:</b> Trabalhador com direitos trabalhistas, encargos trabalhistas na folha salarial, pressões sindicais rurais.		
<b>16 – Precariedade do serviço terceirizado agrícola.</b>	<b>Sugestão:</b> Buscar informações de prestadores de serviço agrícola	<b>Autores:</b> MARTINS et al., 2005.
<b>Vantagens:</b> Contratação de serviço com referências, verificação de máquinas e veículos, conhecimento do pessoal contratado, possibilidade de acompanhar a execução do trabalho.		
<b>Desvantagens:</b> Preço do serviço relacionado ao prestador do serviço, necessidade de buscar informações do terceirizado.		
<b>17 – Falta de conhecimento técnico dos operadores na cadeia logística</b>	<b>Sugestão:</b> Capacitação do pessoal envolvido na colheita, transporte e armazenagem de grãos.	<b>Autores:</b> CANEPPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al., 2013.
<b>Vantagens:</b> Colaboradores com visão geral da cadeia logística de grãos, colaboradores mais comprometidos e responsáveis pela sua tarefa, descentralização de informações.		
<b>Desvantagens:</b> Custo com capacitação do pessoal, colaboradores com visão crítica de todo sistema.		
<b>18 – Falta de utilização de EPIs.</b>	<b>Sugestão:</b> Fornecimento e fiscalização do uso dos EPIs, durante a movimentação de grãos.	<b>Autores:</b> FERNANDES et al., 2014
<b>Vantagens:</b> Redução de acidentes de trabalho e de paradas não programadas na colheita		
<b>Desvantagens:</b> Aquisição de EPIs, colaborador desmotivado para utilização do equipamento.		
<b>19 - Falta de Check-list de ações diárias de colheita</b>	<b>Sugestão:</b> Elaboração de um Check-list para início das operações diárias.	<b>Autores:</b> BOGONI et al., 2010
<b>Vantagens:</b> Conhecimento das ações iniciais diárias do trabalho da colheita, motivação por parte do colaborador.		
<b>Desvantagens:</b> Conscientização dos colaboradores, atraso no início das atividades de colheita		

A proposta de melhoria foi elaborada com base na análise e avaliação da situação existente, para identificar as ações que devem ser estabelecidas para a redução das perdas de grãos na fazenda. Conforme a proposta:

**Falha 1:** Exposição de grãos às condições climáticas, pragas e roedores.

A literatura estudada mostra que os altos índices de produtividade em suas colheitas resultam em safras recordes para o produtor que, por sua vez, tem a necessidade de movimentar a safra, com a finalidade de que os grãos não fiquem

expostos às condições climáticas, pragas e roedores (PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008; RIPOLL, 2010; ALBINO et al., 2011).

Considerando que boa parte dos produtores não possui silos em suas fazendas para armazenagem de grãos devido ao custo elevado de silos convencionais, a utilização de silo bolsa é uma alternativa para armazenagem, oferecendo vantagens de baixo investimento, armazenagem próxima ao local de plantio, menor incidência de infestação de pragas, flexibilização ao volume produzido, possibilidade de locação, logística reversa na aquisição de novo produto e melhor planejamento do espaço físico para armazenagem. Como desvantagens apresentam durabilidade com prazo determinado, exposição às condições climáticas e requer maior cuidado na filtragem de impurezas.

Para uso do silo bolsa é necessária utilização da extratora para levar o grão até a embutidora e assim para o silo bolsa, caso o produtor não queira investir em máquinas, a opção é alugar o equipamento para suprir suas necessidades de colheita (EMBRAPA, 2015).

**Falha 2:** Utilização de veículos em condições precárias e fora das especificações para o transporte de grãos.

Conforme pesquisa, produtores encontram dificuldade para a locomoção de sua produção, e por não ter nenhuma outra opção de utilização de modal, o mais utilizado é o rodoviário, e na maioria das vezes não se encontra em condições satisfatórias, e também apresenta maior oferta de prestadores de serviço (MORCELLI, 2011; BORGES et al., 2013; ALBINO et al., 2011; SOARES e FILHO, 1997; PATINO et al., 2013; AZEVEDO et al., 2008).

Como sugestão para o produtor movimentar sua produção, será necessário observar as condições do veículo a ser utilizado, verificando: compartimento de carga para que não tenha furos, equipamentos para evitar perdas, capacidade de carga, condições dos pneus, funcionamento do veículo e habilidades do condutor.

Devido à oferta de prestadores de serviços e visando maior lucratividade com a colheita, o produtor tem contratado serviços ofertados com preços menores, não se importando como e de que forma seu produto será transportado.

Dessa forma contribuirá para que ocorra redução nas perdas, fazendo com que o produtor antes de contratar o serviço de transporte tenha conhecimento das



condições dos equipamentos que serão utilizados na operação, por outro lado poderá ocorrer maior custo na prestação do serviço, redução na oferta do serviço e lentidão no fluxo do transporte de grãos.

**Falha 3:** Veículos graneleiros sem a utilização de sistema de vedação no compartimento de carga e a não utilização de lona durante o trajeto na fazenda.

Conforme estudo, a utilização de veículos graneleiros para movimentar a produção de grãos na fazenda tem apresentado perdas devido a não utilização de equipamentos tais como sistema de vedação e lona, durante o trajeto (CANEPPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; SILVA, 2006).

Para que ocorra redução das perdas de grãos na fazenda com a utilização de veículo graneleiro, o produtor deve verificar no compartimento de carga do veículo, a presença de sistema de vedação e a utilização de lona, e por muitas vezes, o veículo tem os equipamentos, porém não são utilizados por parte dos condutores.

Durante o transporte de grãos na fazenda foram observados veículos graneleiros sem a utilização de equipamentos que venham contribuir para redução das perdas durante a movimentação.

Com isso antes que ocorra o carregamento do veículo deve ser observada pelo produtor a existência de sistema vedação no compartimento de carga, e após o carregamento a utilização de lonas, pois devido às trepidações durante o percurso, parte da carga fica espalhada pelo caminho, contribuindo com a redução das perdas, porém poderá ocorrer redução de veículos na utilização no transporte de grãos por falta de equipamentos de sistema de vedação.

**Falha 4:** Perda no carregamento pela descarga da colhedora

A pesquisa aponta que com o objetivo de oferecer maior velocidade ao processo de escoamento da colheita, produtores utilizam diretamente nos campos de plantio caminhões ao lado da colheitadeira. Com isso as colheitadeiras descarregam os grãos nas caçambas e com o impacto, parte dos grãos é arremessada para fora da caçamba ocasionando perdas no carregamento (CANEPPELE e SARDINHA, 2014).

Sugere-se que durante o processo de carregamento pela colheitadeira o produtor deverá ficar atento a velocidade em que o grão é descarregado no compartimento de carga, observando se o operador da colheitadeira apresenta conhecimentos técnicos em realizar a função (FERREIRA et al., 2007).

A utilização de caminhão em conjunto com a colheitadeira durante a colheita é uma prática comum nos campos, porém são observados grãos espalhados pelo chão durante o processo.

Para contribuir para a redução das perdas de grãos é necessária a regulação da colhedora durante o processo de colheita, pois a velocidade da colhedora com o compartimento de carga vazio deverá ser menor quando o compartimento estiver com grãos. Essa prática deverá ser acompanhada pelo produtor, observando os conhecimentos técnicos por parte do operador da máquina. Como vantagens apresentarão maior confiabilidade de descarga da colheitadeira e maior qualificação da mão-de-obra, como desvantagem baixa oferta de mão-de-obra e maior custo na mão-de-obra contratada.

#### **Falhas 5: Balanças desreguladas e ultrapassadas**

O estudo aponta que as perdas também estão relacionadas à pesagem fracionada da carga, por parte dos produtores não terem balança com maior capacidade de pesagem para escoar a produção (CANEPPELE e SARDINHA, 2014; SOARES e FILHO, 1997; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005).

Como sugestão, aquisição de balanças modernas propiciará ao produtor ter maior controle da quantidade de grãos transportada para fora da fazenda.

Após a colheita, os grãos são direcionados para a separação de impurezas e pesagem, e por meio de sucção e ventilação ocorre à limpeza; a seguir os grãos são pesados para serem encaminhados para armazenagem ainda na fazenda, ou para armazéns fora da fazenda.

As balanças utilizadas se encontram desreguladas e ultrapassadas fazendo com que o produtor não tenha conhecimento real do peso de sua produção.

Para contribuir com a redução das perdas, a pesagem embarcada, ou seja, a pesagem realizada com o veículo carregado pode trazer benefícios para o produtor, como redução no tempo de carga e descarga, verificação do peso no campo, redução de perdas por peso errado, evitam sobrecarga no veículo e reduzir custo de

manutenção por excesso de carga. Como desvantagens apresentam investimentos em equipamentos, necessidade de mão-de-obra qualificada e maior tempo nas operações de movimentação.

**Falha 6:** Falta de acompanhamento durante a movimentação dos grãos

A literatura mostra que durante todo o processo de movimentação da carga de grãos é imprescindível a presença do produtor, para maior fiscalização das ações, considerando funcionários da fazenda ou terceirizados. Muitas vezes, não há nenhuma fiscalização durante a colheita, do transporte da carga e do serviço dos operadores (CAMARGO e VENTURA, 2015; CANEPPELE e SARDINHA, 2014; FOGLIATTI et al., 2012; APROSOJA, 2015).

Deverá ocorrer o acompanhamento dos processos desde o manuseio da colheitadeira no campo até o momento de embarque da carga para os armazéns ou portos, observando se o responsável pela operação segue algum roteiro com a finalidade de evitar perdas.

Foi observada a terceirização na colheita de grãos sem nenhum controle por parte do produtor, ou seja, o produtor deixa todo processo de colheita de sua safra nas mãos de terceiros. O serviço terceirizado na colheita não apresenta nenhuma atenção à utilização de equipamentos nos veículos para reduzirem as perdas, colheitadeiras que apresentam quebras constantes durante a colheita e operadores sem conhecimento técnico para a execução do serviço.

No intuito de contribuir com a redução da perda de grãos, a presença do produtor deverá inovar as ações de colheita, desde o início da operação da colheitadeira, carregamento dos caminhões nos campos, limpeza e separação das impurezas, na pesagem do produto e na movimentação para armazenagem na fazenda e para fora.

**Falha 7:** Falta de conhecimento técnico por parte do operador em manusear a colheitadeira

A pesquisa demonstra que durante o processo de colheita é visível a quantidade de grãos que fica pelo trajeto realizado pela colheitadeira, e ficando despercebido por parte dos produtores. Esse fato também se deve à falta de treinamento por parte do operador da colhedora, acompanhado pela falta de

instrução técnica, falta de interesse próprio, problemas sociais, salarial e cultural (CANEPPELE e SARDINHA, 2014; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005).

Como sugestão deverá ocorrer contratação de operadores de colheitadeira, capacitados em cursos certificados por entidades que atuam juntos com a Federação da Agricultura, oferecendo conhecimentos em segurança no trabalho, controles, comandos, painel de instrumentos e motor da colheitadeira, sistema de filtragem, lubrificação, corte, alimentação, separação, limpeza, transporte, armazenagem, picadores e espalhador palhas.

Com o avanço da tecnologia nos campos, os operadores também devem acompanhar esse progresso com a mesma intensidade, pois as perdas durante a colheita merecem atenção especial, por se tratarem de um problema cultural de mão-de-obra.

A falta de conhecimento e ou treinamento do operador contribui com as perdas, pois as variáveis na colheita vão desde o controle de velocidade da colheitadeira até a medição da umidade do ar para realizar a regulação da abertura na máquina por onde trilharam os grãos.

Com isso o treinamento do operador contribuirá para realização das atividades de colheita, é necessário também que o operador tenha a consciência de que sua função é de extrema importância em todo processo de colheita e sua função exerce grande impacto nas perdas de grãos.

#### **Falha 8:** Falta de manutenção periódica nas máquinas

A literatura pesquisada aponta que os bons resultados das colheitas também dependem das condições do estado de conservação das máquinas. O tempo médio de vida útil da colheitadeira é de 10 anos, isso caso ocorra manutenção periódica nas partes: hidráulica, elétrica, tubulações e mangueiras (CANEPPELE e SARDINHA, 2014; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005; FERNADES et al., 2014).

A manutenção da colheitadeira deve fazer parte da rotina de trabalho do operador, acompanhada por um responsável que conheça o processo de manutenção. Até o segundo ano de operação, a revisão deve ser realizada a cada 800 horas de trabalho, a partir desse período, a manutenção deve ser realizada a cada 50 horas de trabalho.

Devido ao custo elevado na aquisição de máquinas para trabalharem na lavoura, produtores utilizam máquinas antigas que são acompanhadas de quebras constantes durante a colheita, fazendo com que as manutenções sejam realizadas nos campos de colheita. Máquinas com mais de 20 anos de uso são encontradas trabalhando, o que forma contribui com as perdas de grãos durante a colheita.

Esse achado inova as manutenções periódicas nas máquinas para reduzirem-se as perdas, as máquinas devem passar por revisões periódicas com profissionais especializados a cada safra. Após a colheita, as máquinas devem ser colocadas em cavaletes e deverá ocorrer a desmontagem de todo sistema de captação, corte e separação dos grãos, e a troca de óleo nas partes hidráulicas, verificação de todo sistema elétrico, limpeza dos tubos e trocas de mangueiras.

**Falha 9:** Falta de verificação da velocidade da colheitadeira na operação.

Na pesquisa efetuada, a velocidade da colheitadeira durante a operação deve ser controlada para que a regulagem de barra de corte e mecanismos internos da máquina opere sincronizada para minimizar as perdas (CANEPPELE e SARDINHA, 2014).

Durante a operação, a colheitadeira deve manter velocidade média de 4 a 6 km/h e realizada a regulagem da barra de corte mais próximo do solo, levando em consideração as ondulações do solo para que não ocorram quebras dos equipamentos de corte. A velocidade no deslocamento da colheitadeira requer um cuidado especial com a plataforma de alimentação e todo sistema de trilha relacionado desde a umidade do ar e as condições do terreno na colheita.

No objetivo de contribuir a reduzir as perdas é necessário treinamento contínuo e intensivo dos operadores das máquinas, se possível pela empresa montadora. Antes de dar o início ao ciclo do trabalho devem-se verificar as condições da barra de corte, e a existência de navalhas quebradas ou gastas para realizar a troca. O monitoramento deve ser adequado às condições da lavoura, para que todo processo de debulha e liberação para fora da colheitadeira seja somente a palha isenta de grãos.

**Falha 10:** Falta de medição da umidade de grãos antes da colheita.

Para dar início à operação de colheita, produtor ou operador devem levar em consideração o teor de umidade de grãos, caso contrário perde-se durante o processo de separação de grãos na máquina e na secagem após a colheita (CAMPOS et al., 2005).

Sugere-se a aquisição de medidor da umidade de grãos para regulagem da barra de corte e rotação dos mecanismos internos da máquina para evitar perdas. Para reduzir as perdas na operação da colheitadeira, o operador deve estar atento para realizar a regulagem nos mecanismos internos da colheitadeira para que no processo de separação, os grãos não sejam removidos juntos com a palha, ou dificulte seu trajeto na máquina.

Com isso o medidor de umidade é um equipamento fundamental para a colheita, e o manuseio por parte do operador deve ser acompanhado pelo produtor responsável para contribuir na redução das perdas.

**Falha 11:** Falta de medição de temperatura durante a jornada de trabalho na colheita.

O estudo demonstra que durante a jornada de trabalho na operação de colheita, a variação da temperatura também é responsável por parte das perdas de grãos. Com a planta mais seca facilitará o caminho que o grão irá percorrer pelos mecanismos internos da máquina (CAMPOS et al., 2005).

Com isso sugere-se aquisição de um medidor de temperatura para que ocorram regulagens constantes na colheitadeira.

A umidade do ar deve ser medida durante a jornada de trabalho diária para evitar as perdas durante o processo de colheita na colheitadeira. Durante o turno de trabalho ocorrem variações da umidade do ar afetando o grão durante o processo de colheita.

Com a utilização do equipamento, o operador deverá realizar a regulagem nos mecanismos de entrada da planta na máquina para que as facas cortem a planta e a encaminhe para a separação do grão. A máquina regulada de acordo com as condições de temperatura evita com que ocorram perdas na colheitadeira.

**Falha 12:** Falta de conscientização dos motoristas durante a movimentação de grãos na fazenda.

A pesquisa aponta que após a colheita os grãos são transportados por caminhões até os silos na fazenda, ou para realizar o transbordo da carga para os armazéns. Devido às oscilações do terreno, velocidade dos veículos e a falta da utilização de lonas nos veículos, parte da carga fica pelo meio do caminho (SILVA, 2014).

A sugestão é conscientizar os motoristas da importância que o controle de velocidade e a utilização de lonas nos veículos exercem na redução de perdas de grãos durante a operação de transporte.

Após a colheita no campo os caminhões realizam o trajeto na fazenda por meio de vias esburacadas, em velocidade não adequada à via, sem a utilização de lonas de proteção e com carga superior ao limite do veículo.

Visando contribuir para redução das perdas durante a movimentação da carga na fazenda, tem que haver uma conscientização por parte dos motoristas, por muitas vezes, são de empresas contratadas para o serviço, e não possuem nenhuma orientação de como realizarem suas tarefas.

**Falha 13:** Falta de banheiros localizados próximos aos locais de colheita.

O estudo aponta que no ambiente de colheita não há nenhuma estrutura para atender as necessidades fisiológicas dos operadores de máquinas, o que acarreta longas paradas no processo de colheita (SILVA, 2014).

Como forma de contribuir na redução das perdas deverá ocorrer instalação de banheiros químicos nas proximidades dos locais de colheita, para diminuição dos tempos de paradas não planejadas. Durante a jornada de trabalho é comum o operador realizar paradas em suas tarefas para atender suas necessidades fisiológicas.

Os locais de colheitas estão distantes de banheiros, fazendo com que o operador desligue a máquina, e direcione-se até o banheiro mais próximo. Ao desligar a máquina, parte da planta que está no separador da palha fica presa, e os grãos que estavam sendo trilhados param no meio dos trilhos. Ao ligar a máquina novamente a planta que estava presa no separador é colocada para fora da máquina como palha, porém acompanhada também de grãos, e os grãos que estavam nos trilhos, parte deles se perdem devido ao acúmulo de grãos nos trilhos.

Essa descoberta inova o ambiente de trabalho com a localização de banheiros próximos aos locais de colheitas, e faz com que os operadores planejem suas paradas durante a colheita, e diminua o tempo de retorno do operador a sua atividade.

**Falha 14:** Falta de treinamento de mão-de-obra para separação de impurezas.

No estudo notou-se que após a colheita, os grãos são encaminhados para silo convencional ou silo bolsa, devendo estar livres de impurezas, que são retiradas de formas manual ou mecanizada (CANEPPELE e SARDINHA, 2014; BORGES et al., 2013; MARTINS et al., 2005).

Para contribuir com a redução das perdas sugere-se proporcionar treinamento para o operador realizar a seleção de grãos para armazenagem.

Os grãos colhidos devem ser separados de impurezas para que possam ser armazenados e transportados. O processo de limpeza manual é muito demorado, realizado com peneiras e ventiladores, fazendo com que ocorram perdas devido à regulagem da velocidade do ventilador para separar o grão das impurezas.

Na limpeza mecanizada os grãos passam por um sistema de trepidação em peneiras enormes, e por um sistema de ventilação durante todo o processo de limpeza. Nos dois processos a ventilação do ar faz com que os grãos fiquem limpos, porém as perdas ocorrem devido à falta de treinamento do operador em realizar as regulagens durante o processo de limpeza.

Com isso, para redução das perdas, os operadores devem ser capacitados para atividade e motivados pelos produtores a realizarem cursos para determinadas tarefas.

**Falha 15:** Turno de horas trabalhadas do pessoal envolvido na colheita, não é determinado.

A literatura aponta que a carga de trabalho excessiva durante a safra de grãos tem propiciado perdas por falta de regulagem da colheitadeira, da colhedora, transporte da carga sem equipamentos de redução de perdas, falta de seleção das impurezas, ansiedade por parte do operador em realizar o serviço e armazenamento em locais com impurezas (SILVA, 2014).



A contribuição é a elaboração de turnos de horas trabalhadas do pessoal envolvido na colheita, definindo hora de entrada, pausas, horário de almoço e saída.

Nos campos durante a colheita, a jornada de trabalho dos operadores não apresenta nenhuma limitação de entrada e saída no serviço, realizando paradas no processo em horários não definidos. Por muitas vezes, o processo de colheita é terceirizado e não é acompanhado pelos produtores, e o processo se mostra lento, ocasionando perdas financeiras com o serviço prestado.

O trabalho no campo deve ser igual a qualquer outra atividade, ou seja, deve ter horários estabelecidos de entrada, almoço e saída. Além de horários pré estabelecidos o funcionário do campo deve ser amparado por leis e direitos, como qualquer outra função trabalhista.

Com isso a colheita terceirizada ou não, deve ser acompanhada por alguém responsável, fiscalizando todas as atividades diárias de trabalho, as quais estarão previstas em lei assegurando o direito do trabalhador, inovando assim o ambiente de trabalho nos campos.

**Falha 16:** O serviço terceirizado é acompanhado de máquinas sucateadas, veículos em más condições e mão-de-obra desqualificada.

O estudo demonstra que partes dos produtores têm terceirizado o serviço de colheita em suas propriedades, ou seja, o produtor fica livre das obrigações, bem como de acompanhar a colheita, contratarem funcionários, aquisição de máquinas e veículos (MARTINS et al., 2005).

Como sugestão, ao contratar o serviço terceirizado para colheita, o produtor deverá obter informações de serviços prestados pela operadora, verificar as condições dos maquinários e veículos a serem utilizados no serviço.

A contratação do serviço tem se tornado uma prática para os pequenos produtores por não terem condições financeiras para aquisição de máquinas e equipamentos, optam por contratar o serviço para sua colheita.

As perdas de grãos durante o processo de colheita terceirizada têm intensificado, pelo fato de que o produtor não participa do processo da colheita e também não obtém informações da empresa que irá prestar o serviço. Nesse serviço têm-se utilizado colheitadeiras antigas em más condições de funcionamento,

veículos que apresentam defeitos acompanhados de uma mão-de-obra sem conhecimento técnico para o serviço.

Durante o trabalho de colheita as máquinas quebram e levam horas e até mesmo dias para que voltem a funcionar, os veículos para transporte apresentam furos nos compartimentos de carga contribuindo para as perdas de grãos.

Para contribuir com a redução das perdas antes da contratação do serviço para colheita, o produtor deve obter informações do prestador, bem como informações de quem já o contratou, além de inspecionar as máquinas e veículos que irão trabalhar na colheita.

**Falha 17:** Falta de conhecimento técnico na cadeia logística de grãos na fazenda por parte dos operadores.

Na pesquisa, o conhecimento técnico por parte dos operadores que atuam na colheita é descentralizado, e não compartilhado. O operador realiza sua tarefa sem visualizar outras partes do processo da colheita (CANEPPELE e SARDINHA, 2014; PONTES et al., 2009; BORGES et al., 2013).

A mão-de-obra utilizada no processo de colheita e armazenagem na fazenda apresenta conhecimentos individuais em relação a tarefas que devem ser realizadas. Durante o processo, os funcionários executam suas tarefas sem se importarem pela continuidade do serviço, ou seja, não há preocupação por parte dos funcionários em realizarem suas tarefas com objetivo de contribuírem com o sucesso do trabalho a ser realizado.

Para uma boa execução no processo de colheita e armazenagem, os funcionários devem ter o conhecimento de toda cadeia logística de grão, bem como a prevenção de infestação de pragas e roedores, infecções por fungos, a correta utilização de equipamentos e a conscientização; a mão-de-obra despreparada tem como resultado a baixa qualidade do produto, perdas com o transporte e armazenagem.

Com isso, esse achado proporcionará ao pessoal que atua na colheita, a buscarem informações que venham a contribuir com a redução das perdas de grãos.

**Falha 18:** Falta de utilização de EPIs - Equipamentos de Proteção Individual durante a operação de colheita e armazenagem.

A literatura diz que durante o processo de colheita nas fazendas, em sua maioria, os operadores trabalham sem a utilização de equipamentos de segurança, como proteção visual, auditiva, respiratória, à cabeça e face, luvas, botas, calças, camisas e tecidos refletivos. A não utilização dos equipamentos reflete em acidentes constantes e, ao longo prazo, ações trabalhistas (FERNANDES et al., 2014).

A sugestão é de que o produtor deva fornecer e fiscalizar os operadores na utilização dos EPIs durante toda a cadeia logística de grãos, desde a colheita, transporte e armazenagem.

A utilização de equipamentos de segurança é um problema cultural para produtores e funcionários, pois o produtor tem conhecimento da utilização dos equipamentos, porém não demonstra nenhuma importância para que os funcionários os utilizem. A não utilização dos equipamentos durante a colheita pode acarretar em acidentes de trabalho, que poderiam ser evitados pelo simples fato da utilização dos equipamentos.

A inovação é que produtores e funcionários devam realizar cursos para o conhecimento das práticas da utilização de equipamentos de segurança durante o processo de colheita e armazenagem, para reduzir o número de acidentes e paradas durante o trabalho.

**Falha 19:** Falta de instrumento de verificação das ações que fazem parte do trabalho do dia.

No estudo, a operação de colheita é composta de várias tarefas, por exemplo, verificação da colheitadeira, colhedora, sistema de separação das impurezas, transporte nos caminhões e armazenagem. Cada tarefa deve ser conduzida de forma minuciosa para que não ocorram imprevistos durante a operação (BOGONI et al., 2010).

No intuito de colaborar com redução de perdas deve-se elaborar um instrumento de verificação - *check-list* das ações diárias antes do início da operação de colheita.

Antes do início dos trabalhos, algumas orientações devem ser repassadas aos operadores, tais como: verificar níveis de óleo do motor, água e combustível, limpeza dos filtros e peneiras internas, lubrificação de molas e engrenagens, verificar

cabos do sistema elétrico, calibragem dos pneus, lâminas de corte, esteiras de trilhagem, caminhões de transporte e locais de armazenagem.

Em pequenas propriedades não há planos de trabalho para se dar início as atividades do dia, mesmo porque o processo de colheita é terceirizado e não é acompanhado pelo produtor.

Com isso a inovação é a utilização de uma lista de verificação de itens, necessária para dar início no trabalho do dia, pois contribuirá com as paradas não planejadas o que acarreta em perdas de grãos.

### **5.1 Variáveis externas que contribuem para perdas de grãos**

No estudo, outras variáveis externas foram encontradas relacionadas à falta de iniciativa pública, à falta de investimento público para a conservação das rodovias, à falta de conexão de modais para armazenagem, falta de manutenção dos armazéns. Em relação à falta de conexão de modais para armazenagem, as falhas são caracterizadas pela falta de estrutura logística entre os modais rodoviário, ferroviário, hidroviário e marítimo e a falta de manutenção dos armazéns representa o baixo investimento por parte do governo (HELENA e RAMOS, 2010; ALBINO et al., 2011; PONTES et al., 2009; BAHIA et al., 2008; CAMARGO e VENTURA, 2015).

A perda de grãos pela falta de conexão de modais deve orientar os produtores a ficarem atentos pela escolha do modal a ser utilizado na movimentação de suas colheitas, para minimizar as perdas.

A falta de manutenção dos armazéns contribui para as perdas de grãos, devido a parte dos armazéns utilizados para o armazenamento de grãos se encontrarem em condições precárias, e ficarem fechados pelo descaso do governo em realizar manutenções periódicas (SOARES e FILHO, 1997; BORGES et al., 2013; NEVES et al., 2011; APROSOJA, 2015).

A precária situação dos armazéns contribui para as perdas de grãos, pois o produtor tem a necessidade de escoar sua produção para fora da fazenda por não possuir silos de armazenagem. A falta de manutenção de armazéns reduz os locais apropriados para armazenagem, fazendo com que as estradas fiquem repletas de caminhões que irão percorrer longas distâncias até o ponto de embarque. No entanto, os produtores devem ficar atentos na forma de movimentar sua produção no intuito de reduzirem as perdas financeiras com a carga.

A ausência da utilização de equipamentos no transporte impacta nas perdas nos armazéns. As perdas ocorrem devido ao baixo preço do serviço ofertado e a falta de investimentos em veículos graneleiros (SILVA, 2006; NEVES et al., 2011).

Devido ao baixo preço do serviço ofertado, os produtores utilizam serviço de transporte, que não apresentam veículos específicos para grãos e qualquer tipo de equipamento que tenha como finalidade reduzir as perdas durante o transporte. Os indícios apontam que as perdas de grãos durante a movimentação estão relacionadas com o preço do serviço ofertado ao produtor. O produtor deve estar atento a qualidade da execução do transporte de sua produção no intuito de que parte de sua safra não fique espalhada pelas rodovias.

A falta de investimento em veículos graneleiros faz com que a safra de grãos seja transportada por carretas cerealistas, que não apresentam equipamentos para reduzir a perda de grãos durante o transporte. Para reduzir as perdas de grãos os produtores devem realizar o transporte da safra em carretas cerealistas com equipamentos específicos que contribuam contribuir com a redução das perdas de grãos no transporte rodoviário (SILVA, 2006; NEVES et al., 2011).

A falta de estrutura portuária para escoamento da safra contribui nas perdas para os portos, devido à falta de iniciativa pública para melhorias, planejamento logístico para o escoamento, investimento devido ao baixo custo do produto transportado e falta de investimento nos portos devido às incertezas de plantio (RIPOLL, 2010; MORCELLI, 2011; PONTES et al., 2009).

A falta de iniciativa pública para melhorias nos portos representa o descaso do governo em investimento de infraestrutura nos portos em capacidade de recebimento e escoamento da carga. Isso demonstra que os portos brasileiros possuem baixa capacidade para escoar a safra, refletindo em congestionamentos de caminhões nas rodovias durante o período de safra. Diante disso, o produtor necessita investir em silos de armazenagem em sua propriedade para aguardar a movimentação da safra em períodos de entressafra, que, além de diminuir o tempo gasto na viagem, também irá reduzir o valor gasto com transporte.

A falta de planejamento logístico para escoamento nos portos indica que falta estrutura logística interligando modais para agilizar o escoamento da safra (APROSOJA, 2015; LEITE, 2013; AZEVEDO et al., 2008; MARTINS et al., 2005).

A situação dos portos para escoar a safra de grãos brasileira é carente de planejamento logístico interligando ferrovias, rodovias e hidrovias, sem condições

favoráveis para recebimento da carga e agilizar o processo de embarque. Isso faz com que o produtor fique sem opção para escoar sua produção, utilizando o modal rodoviário pela facilidade e oferta do serviço, o que contribui com as perdas.

Falta de investimento nos portos devido ao baixo custo do produto transportado aponta para a falta em investimento no setor (APROSOJA, 2015; MARTINS et al., 2005).

O preço do produto transportado é baixo, portanto não ocorre a preocupação por parte do governo em realizar manutenção e a utilização de equipamentos para reduzir as perdas de grãos durante o escoamento da carga. Os produtores devem se conscientizar em realizar o transporte de sua safra por empresas que apresentam veículos apropriados com equipamentos que eliminem qualquer possibilidade de perda durante o escoamento da safra nos portos.

As incertezas de plantio devido ao preço do produto no mercado interno e externo, dificuldades do crédito para o produtor, controle de pragas nas lavouras e dependência do clima agravam ainda mais a certeza do plantio (MARTINS et al., 2005; SILVA, 2006.).

A sazonalidade do produto em épocas de safra e entressafra corresponde também na falta de investimento. A agricultura é passiva de problemas de incertezas de plantio relacionada ao preço do produto no mercado, o cenário de abastecimento dos mercados, condições de plantio, manejo da terra, utilização de sementes férteis, entre outras, e também o setor apresenta sazonalidade de plantio.

Num ambiente de incertezas o mesmo acontece com investimentos nos portos, não ocorrem investimentos e a produção brasileira de grãos padece do mesmo problema, sem que haja nenhuma iniciativa pública em minimizar as perdas dos grãos. Para o produtor resta movimentar sua safra para os portos e aguardar até que seja embarcada ao destino final.

## 6 CONCLUSÕES

O Brasil apresenta condições favoráveis para o agronegócio, com a projeção para ser o maior fornecedor de alimentos mundial para os próximos anos.

As razões para liderança brasileira no setor agrícola são as condições climáticas favoráveis, terras agricultáveis férteis de alta produtividade, recursos naturais e crescimento da área produtiva sem a necessidade do desmatamento.

Com o crescimento da produção de grãos, quebra de safras recordes de produção a cada ano resulta por outro lado, perdas expressivas na hora de escoar a safra por falta de infraestrutura logística.

A estrutura logística brasileira apresenta suas condições de má preservação das estradas, falta de conexão de modais próximos aos locais produtivos, rodovias em condições precárias, falta de sinalização, armazéns fechados por falta de manutenção e baixa capacidade de escoamento nos portos.

Esta tese apresentou quais são os principais grãos no agronegócio brasileiro em relação ao aumento de área plantada, produtividade por hectare e produção por tonelada.

Também verificou-se a adoção de equipamentos de sistema de vedação em veículos transportadores de grãos para redução de perdas durante o transporte. Quais são as ocorrências de falhas na movimentação de grãos desde a colheita na fazenda aos portos de embarque, e qual parte da cadeia apresenta a maior frequência dessas ocorrências.

A elaboração de uma proposta de melhorias para redução das perdas de grãos durante a movimentação na fazenda desenvolveu-se através a pesquisa sistemática e exploratória por meio da revisão bibliográfica em revistas indexadas e base de dados, tais como: Scielo, Ebsco, Proquest, Science Direct e Capes. Foram também utilizadas informações presentes em entidades do setor da agricultura e órgãos governamentais e associações de produtores de grãos, a fim de identificar artigos científicos que retratassem as ocorrências de perdas de grãos durante a movimentação na cadeia logística.

A proposta de melhorias para redução das perdas de grãos na fazenda foi possível mediante entrevista e questionamentos com produtores relacionados às dificuldades de colheita, transporte e armazenagem no local produtivo.

Porém, devido às variáveis que influenciam as perdas durante o transporte e armazenagem de grãos estarem ligadas diretamente à iniciativa do investimento público, somente foram apresentar às condições para escoamento da safra para fora da fazenda.

Com a utilização da técnica de análise de redes sociais, foi possível constatar que a região Centro Oeste demonstrou a maior participação de áreas plantadas em milhões de hectares no país, seguida pela região Sul, tendo o grão de soja o maior incentivo e participação para o crescimento de áreas de plantio.

A região Centro Oeste revelou ter a maior produção mil/t, seguida pela região Sul, com a maior participação dos grãos de soja, milho e arroz, devido aos recursos aplicados ao cultivo.

A região Sul aponta ser a principal região com maior produtividade de grãos kg/ha, com o destaque para o grão de arroz e milho, beneficiando-se das condições climáticas, recursos humanos e tecnológicos da região.

O grau de centralidade apontado pela técnica de análise de redes sociais necessitaria de novas pesquisas para observar o seu comportamento na rede.

Constatou-se a importância da utilização de equipamentos para redução de grãos no transporte rodoviário, sendo possível uma redução de perdas de grãos de 26.051 toneladas para 6.610 kg., e outros fatores não provenientes do transporte, tais como mal acondicionamento da carga, excesso de carga, falta de lona nas carrocerias dos caminhões, falta de manutenção dos caminhões, condições das rodovias e falta de orientações dos funcionários também contribuem para as perdas de grãos no transporte rodoviário.

Também foi possível constatar que as ocorrências das falhas ocorridas na fazenda, durante a movimentação de grãos são provenientes de serviços terceirizados sem comprometimento, má qualificação da mão-de-obra, utilização de máquinas e veículos em condições precárias, falta de armazéns na fazenda, jornada de trabalho não estabelecida, ambiente de trabalho propício a acidentes e a falta de fiscalização das operações de colheita pelo produtor.

Outros aspectos relevantes são que problemas representados pela falta de conservação das rodovias deverão orientar os produtores a traçarem a rota por onde seus produtos deverão ser escoados.



A baixa infraestrutura de conexão de modais para movimentação de grãos faz com que o produtor procure escoar seu produto por rodovias com conexão ferroviárias, hidroviárias e marítimas.

Devido à falta na manutenção dos armazéns para estocagem de grãos, os produtores devem utilizar para o transporte de seu produto veículos com equipamentos em suas carrocerias, que contribuam para redução das perdas de grãos, levando em consideração longas distâncias a serem percorridas.

Para transportar a safra de grãos, o valor do preço ofertado deverá ser levado em consideração no momento do produtor contratar o serviço, com a finalidade de obter qualidade no serviço prestado.

Para contribuir com a redução de perdas de grãos, é imprescindível que o produtor opte por transportadores que realizam investimentos em seus veículos graneleiros.

O cenário de infraestrutura portuária para escoamento da safra está relacionado à falta iniciativa pública para melhoria em planejamento logístico para escoamento.

Há necessidade de políticas públicas com objetivo de substituir o modal rodoviário, responsável pela expressiva perda da produção agrícola brasileira, por meio de conexão de modais ferroviário, hidroviário e marítimo instalados próximos às localidades produtoras de grãos, acompanhando a eficiência dos campos de produção, com a capacidade de abastecimento nacional e manter o lugar de destaque no competitivo mercado internacional de grãos.

## **6.1 Estudos futuros**

- Desenvolver estudos com aplicações de estratégias em melhorias para redução das perdas para os produtores.
- Avaliar os resultados obtidos com as estratégias de melhorias.
- Formular estratégias estabelecendo rotinas e práticas a serem desenvolvidas pelos produtores e operadores de máquinas agrícolas.
- Avaliar os resultados obtidos por meio das estratégias, criando padrões a serem seguidos por parte dos produtores.

## REFERÊNCIAS

- ABCAO - Associação Brasileira de Armazenagem, **Capacidade de armazenagem de grãos continua insuficiente no Brasil**. Disponível em: <<http://www.abcao.org.br/>>. Acesso em: 17 nov. 2014
- ABRAMILHO - Associação Brasileira dos Produtores de Milho (2015). **A produção de milho no Brasil**, Disponível em:<<http://www.abramilho.org.br/>>.Acesso em: 12 fev.2016.
- ABRAPOS - Associação Brasileira de Pós Colheita de Grãos. Disponível em: <<http://www.abrapos.org.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2015.
- ALBINO, R. G. C.; JORGE, J. F. J.; JORGE, N. S.; SILVA, J. C. O. **Desperdício de grãos na logística rodoviária do agronegócio**, 2011
- ABIOVE - Associação Brasileira da Indústria de Óleos Vegetais (2007). Exportações do Complexa Soja. Disponível em:<<http://www.abiove.com.br/export.html>>. Acesso em: 14 mar. 2015.
- ALMEIDA, C.; A.; NETO, J. C.; SELEME, R.; JUNIOR, S. L.; MULLER, S. I. G. **Comparação entre as Alternativas Portuárias Utilizadas na Exportação da Soja Brasileira com Destino à China**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção 1º. COMBREPRO, 2011.
- ANTT - Agência Nacional de Transporte Terrestre. Disponível em: <<http://antt.gov.br/>>.Acesso em: 10 dez. 2015.
- APROSOJA - Associação dos Produtores de Soja (2015). **Produção de Grãos**.Disponível em: <<http://www.aprosoja.com.br/>>. Acesso em: 11 nov. 2015
- APTA - Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, **Escritórios de Desenvolvimento Rurais**. Disponível em: <<http://www.apta.sp.gov.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2015.
- AZEVEDO, L. F., OLIVEIRA, T. P., PORTO, A. G., SILVA, F. S. I. **A capacidade estática de armazenamento de grãos no Brasil**.XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO-ENGEP. A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro-RJ, 2008.
- AZEVEDO,L. R. L. **A infraestrutura do escoamento de grão do Mato Grosso**. Campinas, 2004.
- BARAT, J. **O modal rodoviário**. In: \_\_\_\_\_. Logística, Transporte e Desenvolvimento Econômico. São Paulo: Cap. 2. p. 33-52. vol. IV, 2007.
- BOGONI, T.,BENEVID F. S., GIOVANE, M. V., PIRES, I. L. P., BRUM, E. V. P., PINHO, M. **Simulador para Treinamento de Operadores de Colheitadeira Axial**

**de Grãos.** In: VII WORKSHOP DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA (WRVA'2010). 2010

BORGATTI, C. R. A Social Network View of Organizational Learning. **Management Science**, 49(4): 432-445, 2003.

BORGATTI; LI, X. On social network analysis in a supply chain context. **Journal of Supply Chain Management**, v. 45, nº 2, 2009.

BORGES, R.G., ARAUJO, F., SOLON, A.S. **Desperdício de soja nas estradas: Análise de perdas de soja nas regiões Sudeste e Centro-Oeste.** XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2013

BORTOLAIA, L. A., ANDRIGHETTO, P. L., BENATTI, M. **Avaliação técnica de um transportador pneumático de grãos por aspiração.** Ciencia rural, v. 38, n. 2, p. 526-529, 2008.

BRASIL. Ministério de Estado do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).** In: Saraiva. 18ª ed. Vademecum. São Paulo: Saraiva, 2014c.

CALADO, A. A. C. **Agronegócio.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CAMARGO, O. **Uma Contribuição Metodológica para Planejamento Estratégico de Corredores de Transporte de Carga usando Cenários Prospectivos.** Florianópolis, 2005.

CAMARGO, T.S., Ventura, A.F. **A perda de grãos no transporte rodoviário brasileiro.** Fatec- Americana, 2012.

CAMPOS, M. et al. **Perdas na colheita mecanizada de soja no Estado de Minas Gerais.** Engenharia Agrícola, p. 207-213, 2005.

CANAL RURAL. Disponível em: <<http://www.canalrural.com.br/noticias/agricultura/>>. Acesso em: 12 mar. 2016.

CANEPPELE, C.; SARDINHA, S.H.A. **Fontes de perdas no transporte de milho da lavoura até a unidade armazenadora,** XLII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2013 Centro de Convenções "Arquiteto Rubens Gil de Camillo"- Campo Grande -MS 27 a 31 de julho, 2014.

CAPACLE, V. H.; RAMOS, P. R. **A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do centro-oeste: situação e perspectivas.** Revista de Economia e Sociologia Rural, vol.48, no.2, Brasília, abril/junho 2010.

CASTIGLIONI, J. A. M. **Logística Operacional: Guia Prático.** 2 ed. São Paulo: Érica, 2012

CAVALETT, O.; ORTEGA, E. **Emergy and fair trade assessment of soybean production and process in Brazil. Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 18, n. 6, p. 657-668, 2007.

CCAS - Conselho Científico para Agricultura Sustentável: **Um panorama mundial da produção de grãos**. Disponível em: <<http://www.agriculturasustentavel.org.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2015.

CNA - Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **Canal do Produtor**. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/>>. Acesso em: 15 fev. 2016

CODAPAR - Companhia de Desenvolvimento Agropecuário do Paraná, **Capacidade de armazenagem de grãos continua insuficiente no Brasil**. Disponível em: <<http://www.codapar.pr.org.br/>>. Acesso em: 15 mar. 2016.

COMPAGNON, A.M. **Comparação entre métodos de perdas na colheita mecanizada de soja**. Scientia Agropecuária, v. 3, n. 3, p. 215-223, 2012.

CONAB – A; **Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos**; V1 – Safra 2012/13, Brasília; Dez 2014

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Situação da Armazenagem no Brasil**. 2006. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 4 mai. 2015.

CONAB – Companhia Nacional do Abastecimento, **Acompanhamento da Safra Brasileira – Grãos; V1 – Safra 2013/14**, Brasília 2013, (A).

COOPAMA - Cooperativa Agrária de Machado. **Unidades de Armazenagem**. Disponível em: <<http://www.coopama.com.br/>>. Acesso em: 15 mai. 2016.

CPT - Centro Profissional Tecnológico, **Armazenamento de Grãos na Fazenda**. Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/>>. Acesso em: 12 mai. 2016.

CUNHA, J. P. A. R.; ZANDBERGEN H. P. **Perdas na colheita mecanizada da soja na região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, Brasil**. BioscienceJournal, v.23, p.61-66. 2007

DELIBERADOR, L. R.; DOS REIS, J. G. M.; MACHADO, S. T. OLIVEIRA, R. V.; **Análise de Soluções para Eliminação das Perdas no Transporte de Soja**. IX Congresso Nacional em Excelência e Gestão. Rio de Janeiro, 20, 21 e 22 de Junho 2013.

DERAL - Departamento de Economia Rural. **Produção Brasileira de Grãos**, Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2016

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais: Uma Abordagem Logística**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DNIT - Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, **A malha rodoviária brasileira**. Disponível em: <<http://dnit.gov.br/>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

DOS REIS, J. G. M.; VENDRAMETTO, O.; NAAS, I. A.; COSTABILE, L.; MACHADO, S. T. **Avaliação das Estratégias de Comercialização do Milho em MS Aplicando o Analytic Hierarchy Process(AHP)**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v.54, n.1, p.131-146, 2016

EMATER-MG - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais, **Crescimento da Produção de Grãos**, Disponível em:<<http://www.emater.mg.org.br/>>. Acesso em: 15 fev.2016.

EMATER-RS - Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Rio Grande do Sul, **Plantio no Rio Grande do Sul**. Disponível em:<<http://www.emater.rs.org.br/>>. Acesso em: 27 jan.2016.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, **Armazenagem na fazenda**.Disponível em: <<http://www.embrapa.br/>>. Acesso em: 12 dez.2015

EMIRBAYER, M.; GOODWIN, J. **Network analysis, culture and the problem of agency**. American Journal of Sociology, v. 99, n. 6, p. 1411-1454, May 1994.

EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, **Produção Catarinense**. Disponível em: <<http://www.epagri.sc.gov.br/>>. Acesso em: 14 jan 2015.

FAÇANHA, S. L. O.; SILVA, M. A.; FELDMANN, P. R. **Tendências e desafios brasileiros na logística globalizada do séc. XXI**. In: **SEMEAD**, 13 Anais. São Paulo: FEA-USP, 2010.

FELLOUS M. S. **Gestão da Cadeia de Suprimentos do Brasil e a utilização de instrumentos da Contabilidade Gerencial:Uma avaliação sob as perspectivas dos profissionais Envolvidos**. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/>>. Acesso em: 15 abr. 2016.

FERNANDES, H. C., MADEIRA, N. G., TEIXEIRA, M. M., CECON, P. R., LEITE, D. M. **Acidentes com tratores agrícolas: natureza, causas e consequências**. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.22, n.04, p. 661-671, 2014.

FERRAZ, J.P.S.; FELÍCIO, P.E. **Production Systems – An example from Brazil**. Journal Meat Science, v. 84 p. 238-243, 2010

FERREIRA, I. C.; SILVA, R. P.; LOPES, A.; FURLANI, C. E. A. **Perdas quantitativas na colheita mecanizada de soja em função de velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha**. Engenharia na Agricultura, v.15, p.141-150, 2007.

FILHO, L. F. F., **A importância do estado na evolução da agricultura no Planalto Médio do Rio Grande do Sul**. Encontro de Economia Gaúcha. Anais do evento. Porto Alegre- RS, 2008.

FLEURY, P. F., A logística brasileira em perspectiva. **FLEURY, PF; WANKE, P.; FIGUEIREDO, KF, org. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo. Atlas. Cap**, v. 1, p. 19-26, 2000.

FREITAS, OLIVEIRA, M. SACCOL, A. Z. MOSCAROLA, J. **O método de pesquisa Survey**. Revista de Administração - SP, v. 35, n. 3, p. 105-112, 2000.

FUGLIE, O. K.; WANG, S.L. **New Evidence Points to Robust But Uneven Productivity Growth in Global Agriculture**. USDA, Economic Research Service, AmberWaves, September 2012.

GALLARDO, A. P., STUPELLO, B., GOLDBERG, D.J.K., CARDOSO, J.S.L.; PINTO, M.M.O. **Avaliação da capacidade da infra-estrutura de armazenagem para os grãos agrícolas produzidos no Centro-Oeste brasileiro**. CEGN–Centro de Estudos em Gestão Naval., v. 2, 2012.

GASQUES, J. G. et al. **Produtividade da agricultura: resultados para o Brasil e estados selecionados**. Revista de Política Agrícola, v. 23, n. 3, p. 87-98, 2014

GIOVINE H.; CHRIST D. **Estudo Sobre Processos de Armazenagem de Grãos – Um Estudo de Caso na Região de Francisco Beltrão, PR-2010**. Disponível em: <<http://esaemrevista.unioeste.br/>>. Acesso em: 15 fev. 2016.

GOBBI, W.A.O. **Modernização agrícola no cerrado mineiro: os programas governamentais da década de 1970**, v.11 p. 130-149. Disponível em: <<http://www.ig.uf.br/caminhosdegeografia>>. Acesso em: 11 out. 2014.

GRANOVETTER, M. **Getting a Job: a study of contacts and careers**. Second Edition. Chicago IL: University of Chicago Press, 1995.

IACOBUCCI, Dawn. **Graphs and matrices**. In: WASSERMAN; FAUST, 1994.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Previsão para Safra 2015**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2015/10/ibge-eleva-previsao-para-safra-de-graos-em-2015/>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

IEA - Instituto de Economia Agrícola, **Pontos críticos de armazenagem**. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/>>. Acesso em: 20 mai. 2015.

IEA - Instituto de Economia Agrícola. **Investimentos na armazenagem de grãos**. KEEDI, Samir. Logística de Transporte Internacional. 4. ed. São Paulo: Aduaneiras, 2011.

IMB - Instituto Mauro Borges de Goiás, **Produção de Grãos em Goiás**. Disponível em: <<http://www.imb.go.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2015.

IMEA - Instituto Mato-Grossense de Economia e Agropecuária, **Boletim da Soja**. Acesso em: <<http://www.imea.com.br/>>. Acesso em: mar.2015.

JANK, M. S.; NASSAR, A. M.; TACHINARDI, M. H. **Agronegócio e Comércio Exterior Brasileiro**. Revista USP, São Paulo, n. 64, p. 14-27, dez/fev. 2004/05

JUNIOR, S. N.; NOGUEIRA, E. A. **Centrais Regionais de Armazenagem como apoio à Comercialização de Grãos: Panorama do Mercado Agrícola**. Instituto de Economia Agrícola. Informações Econômicas, SP, v. 37, n.7, Julho de 2007.

JUNIOR, S. N.; TSUNECHIRO, A. **Caracterização e Dimensionamento da Armazenagem de Produtos Agrícolas no Estado de São Paulo**, 2011

KRACKHARDT, D.; HANSON, J.R. Informal networks: the company behind the chart. **Harvard Business Review**, v. 71, nº 4, p. 104-111, 1993.

MACHADO, S.T.; DOS REIS, J. G. M.; COUTO, R. A **Cadeia Produtiva Soja: Uma Perspectiva da Estratégia de Rede de Suprimento Enxuta**. Enciclopédia Biosfera, SP, Novembro de 2013.

MAIA, S. **Panorama da armazenagem de produtos agrícolas no Brasil**, 2013

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Certificação dos Armazéns**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 27 mar. 2015.

MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Dados básicos de economia agrícola**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 30 mar. 2015.

MARTINS, R. S., REBECHI, D., PRATI, C. A., CONTE. **Decisões estratégicas na logística do agronegócio: compensação de custos transporte-armazenagem para a soja no estado do Paraná**. Revista de Administração Contemporânea, v. 9 53-78, 2005

MATOS, C.O.S. **Saída é incentivar armazenagem na fazenda**. Disponível em: <<http://agrolink.com.br/>>. Acesso em: 07 fev.2016.

MELLO, C. **Métodos quantitativos: pesquisa, levantamento ou survey**. Aula 09 da disciplina de metodologia de pesquisa na UNIFEI. Disponível em: <[http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/Mestrado/PCM-10/Slides-Mestrado/Metodologia\\_Pesquisa\\_2013-Slide\\_Aula\\_9\\_Mestrado.pdf](http://www.carlosmello.unifei.edu.br/Disciplinas/Mestrado/PCM-10/Slides-Mestrado/Metodologia_Pesquisa_2013-Slide_Aula_9_Mestrado.pdf)>. Acesso em: 20 out. 2016.

MONTEIRO, L. A. ALBIERO, D. **Segurança na operação com máquinas agrícolas**. Fortaleza, Ed. Imprensa Universitária, 122 p, 2014

MORABITO, R; IANNONI, A. P. **Logística Agroindustrial** In: BATALHA, M.O. Gestão Agroindustrial: GEPAl: Grupo de Estudos e Pesquisas Agroindustriais. São Paulo: Atlas, 2007.

MORAES, M. L. B. **Máquinas para colheita e processamento dos Grãos**. Pelotas: Universitária – UFPel, 1999.

MORCELI, P. **Estudo de pré-viabilidade para implantar um sistema de transporte de grãos, farelos e fertilizantes para o agronegócio brasileiro**, 2011.

MÜLLER, G., **Complexo Agroindustrial e Modernização Agrária**. São Paulo: Hucitec, 1989.

NETO, W. G., **Estado e Agricultura no Brasil**, São Paulo: Hucitec, 1997.

NITZKE, J. A.; BIEDRZICKI, A. A Produção. In: **Terra de Arroz**. On line. Acesso em: 20 fev. 2012. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/Alimentus/terradearroz/producao/pd\\_ecossistemas\\_sim.htm](http://www.ufrgs.br/Alimentus/terradearroz/producao/pd_ecossistemas_sim.htm)>. Acesso em: 14 mai. 2016.

NUNES, J. L. S., **Comercialização**. Disponível em: <<http://www.agrolink.com.br/>>. Acesso em: 12 mai. 2016

OLIVEIRA, C. **Logística e competitividade no agronegócio**. Anais do Encontro Científico de Administração, Economia e Contabilidade, v. 1, n. 1, 2014.

OMAR, Z. Manutenção Preventiva Aumenta a Vida da Máquina. Disponível em: <<http://www.tratoemaster.com.br/>>. Acesso em: 14 abr. 2016.

OMETTO, João Guilherme S. **Os gargalos da agroindústria**. 2006.

Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (**FAO**). (2015). Disponível em: <<http://www.fao.org/>>. Acesso em: 12 dez. 2015

OSAKI, M; BATALHA, M. O; **Optimization model of agricultural production system in grain farms under risk, in Sorriso, Brazil Agricultural Systems**. V. 127, p. 178–188, 2014.

PATINO, M. T., Machado, M. F., Nascimento, G. T. D., & Alcantara, M. R. D. **Analysis and forecast of the storage needs of soybeans in Brazil**. Engenharia Agrícola, v. 33, n. 4, p. 834-843, 2013

PEDROSO, I.L. P.B., **Meio Ambiente, agroindústria e ocupação dos cerrados: O caso do município do Rio Verde no Sudoeste de Goiás**. Revista Saúde Pública, v. 39, n. 5, São Paulo, 2006.

PNLT - Plano Nacional de Logística e Transporte. Disponível em: <<http://transporte.gov.br/>>. Acesso em: 15 nov. 2015.

PONTES, H. L. J., CARMO, B. B. T., PORTO, A. J. V. (2009). **Problemas logísticos na exportação brasileira da soja em grão**. Sistema & Gestão, v. 4, n. 2, 155-181, 2009.



PONTES, H. L. J.; CARMO, B. B. T.; PORTO, A. J. V. **Problemas Logísticos na Exportação Brasileira da soja em grão**. *Revista Eletrônica Sistemas & Gestão*. Niterói, v.4, n.2, p.155-181, mai/ago. 2009. Disponível em: <<http://www.uff.br/sg/index.php/sg/article/viewFile/V4N2A5/V4N2A5>>. Acesso em: 6 nov. 2012.

POWELL, W.W. Neither market nor hierarchy: network forms of organization. *Research in Organization Behavior*, v. 12, p. 295-336, 1990.

RIPOLL, F. G. (2011). **Proposta de uma análise logística no agronegócio como fator competitivo para a distribuição e comercialização da soja em grão no Estado de Mato Grosso**, 2011

RITNER, D. **Despenca o transporte de grãos na hidrovia**. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/>>. Acesso em: 04 mai. 2016.

RODRIGUES, P. R.A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e à Logística Internacional**. 4 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2011

ROYO, J. PITOMBEIRA, K. **Novo sistema de dutos transporta grãos entre silos**. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/>>. Acesso em: 22 mar. 2016.

SANTOS, Robério Ferreira dos. **Análise crítica da interpretação neoclássica do processo de modernização da agricultura brasileira**. In: SANTOS, R.F. dos. Presença de viéses de mudança técnica da agricultura brasileira. São Paulo: USP/IPE, p.39-78, 1986

SCHANOSKI, R.; Righi, E. Z.; Werner, V. **Perdas na colheita mecanizada de soja (Glycinemax) no município de Maripá – PR**. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.15, n.11, p.1206–1211, 2011.

SCOTT, J. **Social network analysis: a handbook**. 2. ed. London: Sage Publications, 2000

SILVA, A. R. **Avaliação de modelos de Regressão Espacial para Análise de Cenários para Transporte Rodoviário de Carga**. Brasília, 2006.

SILVA, R. A. **Limitações humanas do operador de máquinas agrícolas e o ambiente socio-laboral na sojicultura**. 2014

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SOARES, J. B. C. RIBEIRO, I. O. C. A. **Transporte ferroviário: a solução para o escoamento da produção de soja de Mato Grosso sentido Porto de Santos**, *Periódico Científico Negócios em Projeção*, vol. 5, n. 1, 2014

SOARES, M. G. Caracterização do mercado de fretes rodoviários para produtos agrícolas. **Gestão & Produção**, v. 4, 186-203. 2000

STEVENSON, W.J. **Estatística aplicada a Administração**. São Paulo: Harbra, 1998

TEFERA, T.; KANAMPIU, F.; GROOTE, H.; HELLIN, J.; MUGO, S.; KIMENJU, S.; BEYENE, Y.; BODDUPALLI, P. M.; SHIFERAW, B.; BANZIGER, M. The metal silo: **An effective grain storage technology for reducing post-harvest insect and pathogen losses in maize while improving smallholder farmers' food security in developing countries**. CropProtection, v. 30, n. 3, p 240-245, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0261219410003376#>>. Acesso em: 13 nov. 2012.

TEIXEIRA, Jodenir Calixto. **Modernização da agricultura no Brasil: impactos econômicos, sociais e ambientais**. Revista Eletrônica AGB-TL, v. 1, n. 2, p. 21-42, 2005

USDA - United States Department of Agriculture. **Production, Supply and Distribution 2013**. Disponível em: <[www.fas.usda.gov/](http://www.fas.usda.gov/)>. Acesso em: 27 mar. 2014.

VALENTE, A. **Transporte Rodoviário de Cargas: Qualidade e produtividade no transporte rodoviário de cargas**. In: \_\_. Qualidade e Produtividade nos Transportes. São Paulo: Cengage Learning, Cap. 5. p. 161-169, 2008(b).

VELÁSQUEZ, A. O. A., AGUILAR, G. N., **Manual Introdutório à Análise de Redes Sociais – Medidas de Centralidade: Exemplos práticos com UCINET 6.109 e NetDraw 2.28**. 2005. Disponível em: <[http://www.aprende.com.pt/fotos/editor2/Manual%20ARS%20\[Trad\].pdf](http://www.aprende.com.pt/fotos/editor2/Manual%20ARS%20[Trad].pdf)>. Acesso em: 03 de fevereiro de 2011.

VENEGAS, F.; GASPARELLO, A. V.; ALMEIDA, M. P.. **Determinação de perdas na colheita mecanizada do milho (Zeamays I.) utilizando diferentes regulagens de rotação do cilindro trilhador da colheitadeira**. Ensaios e Ciência, v. 16, n. 5, p. 43-55, 2012.

VIEIRA, A. C. P., Bruch, K. Watanabe, K., Yamaguchi, C., K., Neto. R., J. Bolson, E. A. **A influência das inovações no campo: as cultivares produzidas na Região Sul Catarinense no Brasil** Espacios, v. 33, n. 10, p. 1, 2012. Pág. 1

WILLIAMS, T. Cooperation by design: structure and cooperation in interorganizational networks. **Journal of Business Research**, 5.867, p. 1-9, 2002.

### APÊNDICEI: Questionário da pesquisa- Survey.

Caro entrevistado peço por gentileza que responda este questionário, que tem por objetivo obter informações para a elaboração de artigo acadêmico.

1. **Sexo:**  
☐ Masculino ☐ Feminino

2. **Faixa de idade:**  
☐ Até 25 anos ☐ De 25 a 35 anos ☐ De 35 em diante

3. **Último curso que você concluiu:**  
☐ 1º grau ☐ Graduação ☐ Outros  
☐ 2º grau ☐ Especialização ☐ Analfabeto

4. **Tempo em que você está na empresa:**  
☐ 1 ano ou menos ☐ 1 a 5 anos ☐ mais de 5 anos

5. **Seu cargo na empresa:**  
☐ Direção ☐ Gerência ☐ Coordenação/liderança  
☐ Analista ☐ Técnico

Favor responder a esse questionário considerando sua percepção ou opinião quanto às assertivas, assinalando com X o número que corresponde ao seu grau de concordância.

<b>Assertivas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Na fazenda em que trabalho...</b>					
...ocorrem perdas de grãos devido a capacidade de armazenagem ser menor que a capacidade de produção.					
...a falta de armazém na fazenda contribui para as perdas de grãos.					
...ocorre a necessidade da movimentação de grãos para fora da fazenda, para evitar as perdas.					
...são encontradas dificuldades para movimentar a colheita para fora da fazenda, resultando em perdas.					
...a maior utilização é o transporte rodoviário devido à flexibilização de porta a porta contribuindo para as perdas.					

...os tipos de carrocerias diferentes utilizados no transporte de grãos resultam em perdas.					
...ocorrem perdas de grãos no carregamento dos caminhões pela descarga da colhedora.					
...a falta de treinamento do operador da colhedora contribui para as perdas de grãos.					
...as perdas de grãos ocorrem devido às balanças não estarem reguladas.					
...o excesso de volume transportado pelos caminhões resulta em perdas de grãos.					
<b>Assertivas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>No processo de transporte da fazenda para armazenagem...</b>					
...a escolha do modal pelo preço contribui nas perdas de grãos.					
...devido à falta de conservação das rodovias resulta em perdas de grãos.					
...a falta da conexão de modais ferroviário e hidroviário leva a perda de grãos.					
...a baixa oferta de modais para a movimentação de grãos contribui para perdas.					
...a falta de investimento pelas transportadoras em carrocerias cerealistas colabora com as perdas.					
...ocorrem perdas de grãos durante o transbordo da carga					
...a localização dos armazéns contribui para perdas de grãos.					

...a falta de manutenção dos armazéns ocasiona na perda de grãos.					
...a falta de lona e uso inadequado aumentam as perdas.					
<b>Assertivas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>No processo de transporte dos armazéns e o desembarque nos portos...</b>					
...problemas portuários, como instalações portuárias, limitação de atracação acarretam em perdas.					
...os fatores de engenharia de via resultam em perdas.					
...as perdas estão relacionadas à falta de iniciativa pública de manutenção das estradas.					
...falta de planejamento logístico colabora com as perdas.					
...o baixo custo do produto transportado leva as perdas.					
...as perdas são decorrentes das incertezas de plantio e sazonalidade do produto.					
<b>Caro entrevistado além dessas assertivas (falhas), é possível apontar outras? Mencione o nível desta falha:</b>					

Fonte: Elaborado pelo autor.