UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

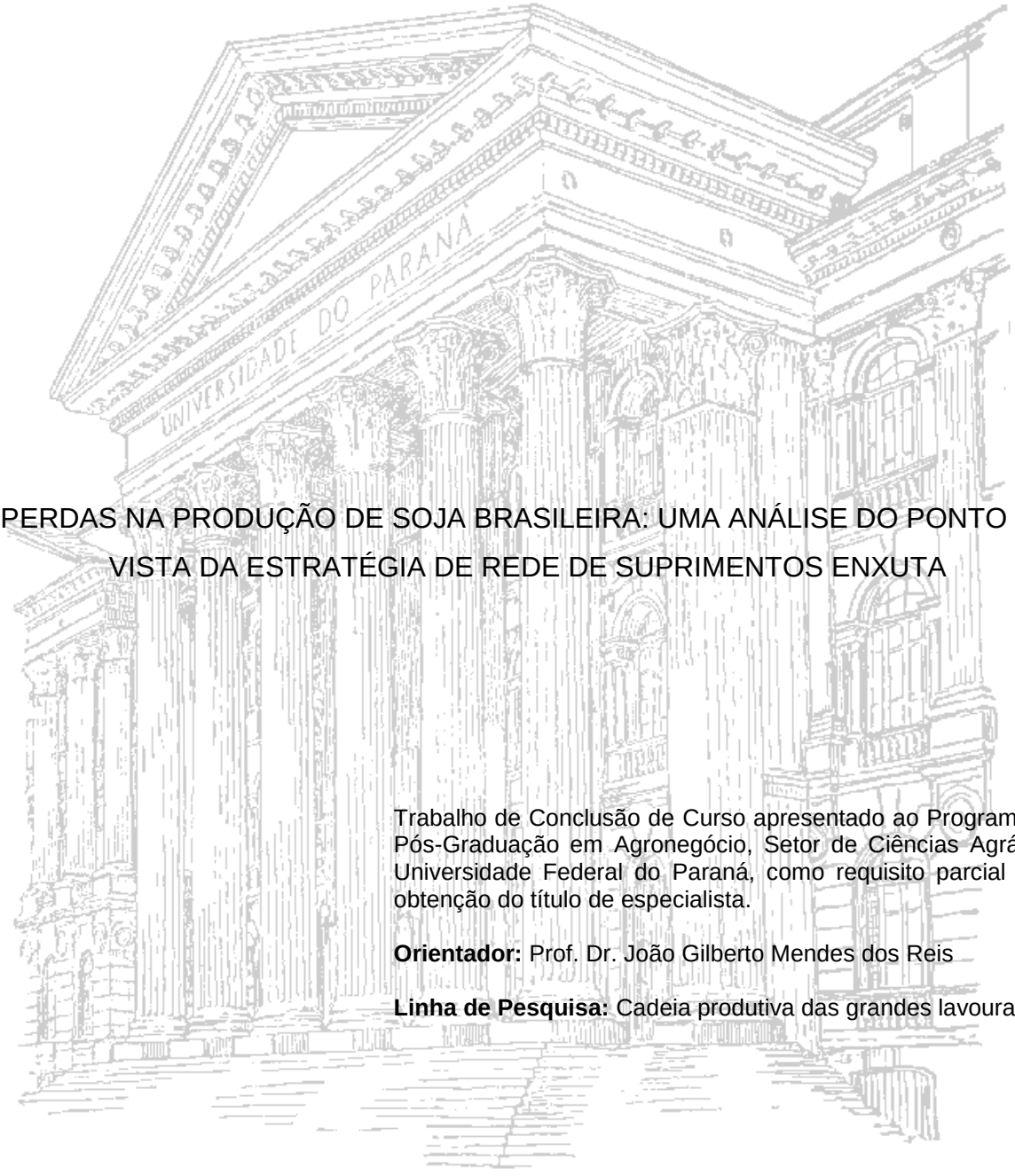
SIVANILZA TEIXEIRA MACHADO

PERDAS NA PRODUÇÃO DE SOJA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DO PONTO DE VISTA DA ESTRATÉGIA DE REDE DE SUPRIMENTOS ENXUTA

CURITIBA

2012

SIVANILZA TEIXEIRA MACHADO



PERDAS NA PRODUÇÃO DE SOJA BRASILEIRA: UMA ANÁLISE DO PONTO DE VISTA DA ESTRATÉGIA DE REDE DE SUPRIMENTOS ENXUTA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Agronegócio, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de especialista.

Orientador: Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis

Linha de Pesquisa: Cadeia produtiva das grandes lavouras.

CURITIBA

2012

Machado, Sivanilza Teixeira.
Perdas na produção de soja brasileira: uma análise do ponto de vista da estratégia de rede de suprimentos enxuta, Curitiba, PR / Sivanilza Teixeira Machado. – Curitiba, 2012.
92 f.: il.; tab.; graf.

Orientador: Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Agrárias, Curso de Pós-Graduação em Agronegócio.

1. Perdas. 2. Soja. 3. Estratégia de rede de suprimentos enxuta. I. Reis, João Gilberto Mendes dos. II. Universidade Federal do Paraná.

Dedico a você, que me acompanha todos dos dias da minha vida; que amanhece e anoitece comigo; que compartilha comigo o mesmo alimento e a mesma mesa; que me prepara o café todas as manhãs; que me fala quando preciso ouvir e me escuta quando preciso falar; que me aceita como sou, que me reconhece no meio da multidão, que segue meus sonhos acreditando que podem se realizar; que está sempre ao meu lado, e quando eu deixo de acreditar, você está lá para me incentivar a seguir em frente... a você, que eu amo incondicionalmente; meu muito obrigada!

AGRADECIMENTO

> “Mesmo não florescendo a figueira, e não havendo uvas nas videiras, mesmo falhando a safra de azeitonas, não havendo produção de alimento nas lavouras, nem ovelhas no curral, nem bois nos estábulos, ainda assim eu exultarei no Senhor e me alegrarei no Deus da minha salvação”. HABACUQUE 3:17-19

Agradeço a Deus por está sempre presente em minha vida, por todas as coisas que me enviou durante meus 30 anos de idade, ora para aprender, ora para ensinar, ora para sorrir, ora para chorar... Ainda tenho muito a aprender, por isso agradeço pelos dias que ainda estão por vir.

> “Uns agem sobre os homens como fogo, que queima nele todo o ocidental, e os deixa nus e reais, próprios e verídicos, e esses são os libertadores”. FERNANDO PESSOA

Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Agronegócio da Universidade Federal do Paraná, pelas fantásticas aulas que me motivaram a buscar o curso de mestrado na área das Ciências Agrárias e, mudar a rota da minha vida do Sudeste (São Paulo) para o Centro-Oeste (Dourados). Em especial, agradeço aos professores Profª. Dra. Vania Di Addario Guimarães, Prof. Dr. José Roberto Canziani, Prof. Dr. Fernando Curi Peres, Prof. Dr. Eugenio Stefanelo, Prof. Gustavo Sbrissia que a cada aula ministrada, me fizeram acreditar que estava no caminho certo e que deveria continuar.

> “A um homem nada se pode ensinar. Tudo que podemos fazer é ajudá-lo a encontrar as coisas dentro de si mesmo”.
> GALILEU GALILEI

Destaco meu agradecimento, ao **Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis**, da Universidade Federal da Grande Dourados, que me aceitou como orientada e, a partir, dos encontros realizados de orientação, me proporcionou uma visão sistêmica da cadeia produtiva da soja, além de trazer o enfoque de rede de suprimentos e logística para a proposta inicial do trabalho, tornando este mais interessante a discussão e a pesquisa. Com certeza, sem a sua valiosa orientação jamais conseguiria desenvolver o trabalho como aqui se apresenta.

“Ando devagar, porque já tive pressa
E levo esse sorriso porque já chorei demais.
Hoje me sinto mais forte
Mas feliz quem sabe
Só levo a certeza de que muito pouco sei,
Ou nada sei (...).”
ALMIR SATER e RENATO TEIXEIRA

Agradeço ainda, a minha família, pela força e por acreditarem em mim, por me incentivar sempre e lutar comigo, quando necessário.

Um dia você...
... aprende que verdadeiras amizades continuam a crescer mesmo a longas distâncias. E o que importa não é o que você tem na vida, mas quem você tem na vida. E que bons amigos são a família que nos permitiram escolher. Aprende que não temos que mudar de amigos se compreendemos que os amigos mudam, percebe que seu melhor amigo e você podem fazer qualquer coisa, ou nada, e terem bons momentos juntos.
(WILLIAM SHAKESPEARE)

Agradeço aos amigos: as piadas, as risadas, os ombros, as orelhas, o tempo e o companheirismo. Aos velhos e novos amigos, meu muito obrigada por fazerem parte de minha vida!

Sivanilza Machado

Esta terra, Senhor, parece-se me que, da ponta que mais contra o sul vimos, até à outra ponta que contra o norte vem, de que nós deste porto houvemos vista, será tamanha que haverá nela bem vinte ou vinte e cinco léguas de costa. Traz ao longo do mar em algumas partes grandes barreiras, umas vermelhas, e outras brancas; e a terra de cima toda chã e muito cheia de grandes arvoredos. De ponta a ponta é toda praia... muito chã e muito formosa. Pelo sertão nos pareceu, vista do mar, muito grande; porque a estender olhos, não podíamos ver senão terra e arvoredos – terra que nos parecia muito extensa.

Até agora não pudemos saber se há ouro ou prata nela, ou outra coisa de metal, ou ferro; nem lha vimos. Contudo a terra em si é de muito bons ares frescos e temperados como os de Entre-Douro-e-Minho, porque neste tempo d'agora assim os achávamos como os de lá. Águas são muitas; infinitas. Em tal maneira é graciosa que, querendo-a aproveitar, dar-se-á nela tudo; por causa das águas que tem!

Pero Vaz de Caminha
Carta a El-Rei Dom Manuel, Primeiro dia de maio de 1500.

RESUMO

MACHADO, S. T. **Perdas na produção de soja brasileira: uma análise do ponto de vista da estratégia de rede de suprimentos enxuta**. Páginas: 92. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Agronegócio), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

A cadeia produtiva da soja apresenta diversas etapas que são interligadas por operações logísticas de transporte, entre elas a produção. A produção de soja possui fatores de desperdícios que precisam ser analisados e eliminados pelos produtores na tentativa de reduzir custos e aumentar a competitividade no mercado. Entretanto, a análise das perdas na fase produtiva requer um levantamento dos fatores, bem como suas possíveis causas. As estratégias de rede de suprimentos podem ser uma alternativa para o produtor rural entender melhor a cadeia produtiva, na qual se encontra inserido e buscar soluções viáveis que minimizem esses impactos tanto da produção quanto da falta de logística adequada. Isto poderá ser uma forma de agregar valor ao produto, ligado a maximização dos benefícios que o produto pode oferecer ao consumidor, partindo da premissa que a percepção de valor para os consumidores variam de acordo com as expectativas de cada um; logo o produtor deve estudar sua rede e verificar se esta tem capacidade de atender o mercado. Agregar valor através da rede gera mais vantagem competitiva do que atuar isoladamente. Dessa maneira este trabalho pretende analisar o impacto dessas perdas na produção de soja e como a rede de suprimento enxuta pode agregar valor a cadeia produtiva, a tornando competitiva no mercado, através da eliminação dos desperdícios.

Palavras-chave: Perdas. Soja. Estratégia de rede de suprimentos enxuta.

ABSTRACT

MACHADO, S. T. **Losses in Brazilian soybean production: an analysis of the viewpoint of network strategy for lean supply**. Pages: 92. Course Conclusion Paper (Agribusiness Specialist), Federal University of Paraná, Curitiba, 2012.

The productive soybean chain shows several stages interconnected by logistics of transportation operations and among them, the production. Soybeans production has many factors of waste that needs to be analyzed and eliminated by producers in an attempt to reduce costs and increase competitiveness in the market. However, loss analysis in productive stage requires a survey these factors, as well as their possible causes. Supply network strategies may be an alternative for rural producers to understand all soybean supply chain where it is inserted and the search for viable solutions that minimize these impacts both production and miss in a to appropriate logistics. This could be a way to add value in goods, connected to maximization the benefits from goods can offer to consumers, based on premise that the value perception from the consumers change to according expectations of each one; so the producer must study their network and check if it has capacity to respond the market. Adding value through the soybean supply net may create more advantage competitive than act in isolation. This paper intend to analyze the impact of these losses in soybean production and how the lean supply net can add value to the supply chain, making it competitive on market, through the elimination of waste.

Key-words: Losses. Soybean. Lean supply chain strategy.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: MATRIZ DE TRANSPORTES.....20

FIGURA 2: INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTO E ANÁLISE DE REDE.25

FIGURA 3: GESTÃO ESTRATÉGIA DA REDE DE SUPRIMENTOS GLOBAL.....27

FIGURA 4: COMPARAÇÃO ENTRE CUSTO BRASIL E ESTADOS UNIDOS - POR TON. DE SOJA 39

FIGURA 5: PRINCIPAIS PORTOS BRASILEIROS - EXPORTAÇÕES EM 2011.....40

FIGURA 6: ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO SUL-MATO-GROSSENSE – EXPORTAÇÕES 2011 41

FIGURA 7: PARTICIPAÇÃO DO AGRONEGÓCIO NO PIB BRASIL – 1994 A 201144

FIGURA 8: EXPORTAÇÃO DE SOJA – EM MIL TONELADAS.....50

FIGURA 9: REDE DE SUPRIMENTOS DA SOJA NO BRASIL 54

FIGURA 10: ESTRUTURA DE METODOLOGIA APLICADA.....56

FIGURA 11: PRODUÇÃO AGRÍCOLA – PLAYER FOCO DO ESTUDO 57

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: REPRESENTAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS DA CADEIA DA SOJA 19

QUADRO 2: PRODUTOS FUNCIONAIS VERSUS PRODUTOS INOVADORES.....32

QUADRO 3: ESTRATÉGIAS DE REDE DE SUPRIMENTOS E AS INCERTEZAS DE SUPRIMENTO E DEMANDA 32

QUADRO 4: EXEMPLO DE CUSTO DE TRANSPORTE DA SOJA NO BRASIL PARA CHINA 42

QUADRO 5: PRODUÇÃO MUNDIAL DE SOJA – EM MIL TONELADAS.....48

QUADRO 6: COMPARATIVO ENTRE ÁREA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DA SOJA – SAFRAS 2010/2011 E 2011/2012 49

QUADRO 7: PRINCIPAIS CONSUMIDORES – EM MIL TONELADAS.....51

QUADRO 8: REDE DE SUPRIMENTOS DO COMPLEXO DE SOJA – FATORES INFLUENCIADORES DE PERDAS.....63

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: DESPERDÍCIO NA COLHEITA DE SOJA – SAFRA 2006/2007 18

TABELA 2: VALORES MÁXIMOS DE PERDAS - FAZENDA CHÁCARA LARANJA LIMA.....69

TABELA 3: VALORES MÁXIMOS DE PERDAS - FAZENDA SANTA EDWIGES.....73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

ABIOVE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS

CODESP - COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

SCM – SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

CSCMP – COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS

RSF – REDE DE SUPRIMENTOS FLEXÍVEL

RSE – REDE DE SUPRIMENTOS ENXUTA

RSR – REDE DE SUPRIMENTOS RESPONSIVA

RSA – REDE DE SUPRIMENTOS ÁGIL

JIT – JUST IN TIME

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRÁFIA E ESTATÍSTICA

CNT - CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE

FAMASUL - FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

FAS - FOREIGN AGRICULTURAL SERVICE

SUMÁRIO

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO ---------- 14

1.1 Considerações iniciais ---------- 14

1.2 Formulação do problema de pesquisa ---------- 17

1.3 Justificativa ---------- 18

1.4 Objetivos ---------- 21

1.4.1 Objetivo geral ---------- 21

1.4.2 Objetivos específicos ---------- 21

CAPÍTULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA ---------- 22

2.1 Redes de suprimentos (*Supply Chain*) ---------- 22

2.2 Estratégias de redes ---------- 26

2.2.1 Redes de suprimentos enxutas (RSE) ---------- 30

2.3 Logística ---------- 34

2.4 Transporte ---------- 37

2.5 Agronegócio ---------- 43

2.6 Cadeia produtiva da soja ---------- 47

CAPÍTULO III: METODOLOGIA ---------- 56

3.1 Metodologia aplicada ---------- 56

CAPÍTULO IV: ESTUDO DE CASO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS ---------- 59

4.1 Perdas (desperdícios) ---------- 569

4.2 Estudo de caso: Fazenda Chácara Laranja Lima, Mato Grosso do Sul ---------- 68

4.3 Estudo de caso: Fazenda Santa Edwiges, Mato Grosso ---------- 71

CAPÍTULO V: CONCLUSÃO ---------- 75

REFERÊNCIAS ---------- 77

APÊNDICE ---------- 89

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

A negociação entre os países é um fator fundamental para o desenvolvimento das nações permitido a comercialização de diversos produtos a preços aceitáveis, proporcionando um melhor nível de vida para as sociedades. O comércio internacional tem se tornado crescente nas diversas áreas da economia, em especial no setor do agronegócio, que se apresenta como uma alternativa de desenvolvimento e expansão de mercados para os produtores.

No Brasil, desde a abertura dos portos por Dom João VI, tem sido um agente fundamental do comércio mundial. Em 1890, a Lei das Concessões acelerou essas tendências, permitindo o financiamento privado das obras de expansão dos principais portos nacionais na época seguindo até 1930, quando o Governo assumiu a responsabilidade dos financiamentos. Na década de 90 com a crise dos portos, criou-se a Lei de Modernização dos Portos, em 1993, com o objetivo de redefinir os papéis das autoridades portuárias, do operador e do próprio Estado quanto a gestão e regulamentação do sistema (IPEA, 2010).

No decorrer dos anos o país tem se especializado na exportação de produtos agrícolas, que embora, ocorressem no período da colônia com o açúcar através dos portugueses, foi o início do comércio direto com as nações amigas que potencializou a presença do país no mundo, principalmente através de culturas como café, açúcar, soja.

A cadeia produtiva da soja, por exemplo, vem se desenvolvendo nos últimos anos e, em 2009, representou 33% da produção de todas as culturas temporárias do país. Em 2007, a cadeia apresentou o PIB de R$ 33,5 bilhões (ABREU, 2012), ou seja, aproximadamente, 4% do PIB do agronegócio e este 23% do PIB brasileiro (CEPEA, 2011). De acordo com Companhia Nacional de Abastecimento (Conab, 2012), o complexo da soja brasileiro (farelo, óleo e grão), exportou em 2011, 49.082.142 toneladas, ou seja, a soja representa 42% do total de produtos do agronegócio exportados, 117.074.851 toneladas.

Segundo Campos e Fachel (2010), o Brasil é o país que consegue a maior produtividade de soja por hectare do mundo, quando comparado com os Estados Unidos, o Brasil produz 11% mais por hectare. Porém, a situação crítica das perdas desta produtividade ocorre pela má qualidade das operações de transporte, ocasionadas pela infraestrutura atrasada envolvendo um reduzido número de ferrovias e hidrovias, além de uma malha rodoviária que lembra em muito a situação das rodovias norte-americanas no século passado. Enquanto, um produtor estadunidense percorre, aproximadamente, 40 minutos com a soja utilizando o modal rodoviário para realizar o transbordo para o hidroviário, o produtor brasileiro, localizado em Sorriso/MT percorre, aproximadamente, 1.000 quilômetros e dependendo da estrada, a viagem pode demorar 20 horas até o terminal de descarga.

Para Morais, Mayorga e Filho (2005), de 5% a 10% de tudo que é cultivado acaba perdido na propriedade ou durante a armazenagem e transporte, refletindo consequências negativas, tanto para a capacitação do produtor quanto para o abastecimento nacional, que dificultam o acesso das pessoas carentes aos alimentos, devido os preços altos.

Diante da situação de perdas no setor do agronegócio brasileiro, Costa *et al.* (1997, p. 466) relatam que:

> As fases de produção, colheita, transporte, pré-processamento, armazenamento, comercialização e consumo apresentam diferentes níveis de perdas, cujo volume pode alcançar, em uma única safra, 23% da produção estimada. No contexto do panorama brasileiro de qualidade e produtividade, o governo federal definiu, como uma de suas prioridades, o desenvolvimento de ações voltadas a reduzir tal desperdício. (...) Diagnóstico elaborado pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento apontou as perdas decorrentes das diversas etapas dos processos produtivos e de comercialização chegam ao montante de US$ 2,34 bilhões/ano, apenas com os produtos arroz, feijão, milho, soja, trigo e hortigranjeiros.

Isto reforça a necessidade do produtor rural, pensar na cadeia produtiva da soja em sua totalidade, ou seja, de maneira sistêmica para agregar valor ao seu produto de forma a ganhar tanto em produtividade (da porteira para dentro) quanto na distribuição dos produtos (da porteira para fora).

As estratégias de rede de suprimentos podem ser uma alternativa para o produtor rural entender melhor a cadeia produtiva, na qual se encontra inserido e buscar soluções viáveis que minimizem os impactos, tanto da produção quanto da

falta de logística adequada. As redes de suprimentos compreendem toda interação de processos de abastecimento entre as empresas parceiras, gerindo o tempo adequado de suprimento e a informação de necessidades dos consumidores se adequando aos critérios do mercado.

Das quatro estratégias de rede de suprimentos (ágil, responsiva, flexível e enxuta), a rede enxuta é mais adequada a produção agrícola, pois trata da eliminação de desperdícios, seja de materiais, tempo ou mão de obra. Nessa estratégia, busca-se o ganho de competitividade pela redução de custos através da produção e distribuição mais racional possível e maior produtividade, o ditado popular "*mais com menos"* expressa bem o sentido do pensamento enxuto*.*

Ao tratar do desperdício, Naylor, Naim e Berry (1999) expõem que a produção enxuta requer a eliminação dos desperdícios. Isto significa eliminar qualquer coisa que não agregue valor ao processo de produção ou serviço, considerando também o desperdício de tempo. Um mercado específico precisa manter altos níveis de serviço e qualidade ou baixos custos e em menor tempo de fornecimento possível.

Agregar valor ao produto está ligado a maximização dos benefícios que o produto pode oferecer ao consumidor. Bowersox, Closs e Copper (2006) sustentam que os clientes possuem numerosas expectativas quanto à disponibilidade, desempenho operacional e confiabilidade do serviço. Para Porter (1985) *"valor é a quantia que os compradores estão dispostos a pagar pelo que determinada organização os fornece... criar valor para os compradores que exceda o custo de fazê-lo é a meta de qualquer estratégia genérica"*.

Assim, a percepção de valor para os consumidores varia de acordo com as expectativas de cada um. Logo, o produtor deve estudar sua rede e verificar se esta tem capacidade de atender o mercado. Agregar valor através da rede gera mais vantagem competitiva do que cada elo da rede o fizer isoladamente.

Dessa maneira, este trabalho pretende analisar o impacto dessas perdas na produção de soja e como a rede de suprimento enxuta pode agregar valor a cadeia produtiva, a tornando competitiva no mercado, através da eliminação dos desperdícios.

1.2 Formulação do problema de pesquisa

A cadeia produtiva da soja apresenta diversas etapas que são interligadas por operações logísticas de transporte, entre elas a produção. A produção de soja possui fatores de desperdícios que precisam ser analisados e eliminados pelos produtores na tentativa de reduzir custos e aumentar a competitividade. Entretanto, a análise das perdas na fase produtiva requer um levantamento dos fatores, bem como as possíveis causas destes.

Outro fator importante a ser analisado na fase produtiva é a perda na operação de transporte, já que esta é o “elo” entre a produção e a empresa esmagadora (processadora) ou cerealista (armazém). De acordo com Silva *et al.* (2010) citado por Richetti (2012), o transporte faz parte do fluxograma básico do processo produtivo da soja, sendo apresentado como parte (uma das atividades) do processo juntamente com a colheita.

Em todas as regiões brasileiras, a falta de infraestrutura logística é evidente, a precariedade e má conservação das rodovias, pouco investimento em tecnologia e desenvolvimento da matriz de transportes sobrecarrega o modal rodoviário, e faz com que faltem alternativas de escolha para o produtor do modal que melhor se adeque as características de seu produto, consequentemente, isso contribuiu para os altos custos e perdas de produção durante o transporte, especialmente cargas transportadas a granel.

As regiões Sul e Sudeste apresentam uma infraestrutura logística um pouco melhor do que as demais regiões brasileiras; porém não significa que são mais eficientes, pois os portos estão saturados, afetando o fluxo de escoamento de produtos. Os principais portos utilizados para o escoamento da soja são Santos (Sudeste), Paranaguá e Rio Grande na região Sul. De acordo com a Companhia Docas do Estado de São Paulo – CODESP (2012), somente em janeiro de 2012, foram exportados pelo Porto de Santos 332.274 toneladas de soja em grão e 67.886 toneladas de soja paletizada. Segundo a Administração dos Portos Do Paraná (2012), o acumulado em março de 2011, de soja escoada pelos portos Antonina e Paranaguá, somam 807.046 toneladas. Já o porto Rio Grande, apresentou em janeiro deste ano, números de 371.231 toneladas, soma de farelo de soja e soja em grão, 57.230 toneladas de óleo de soja e 25.283 toneladas de soja paletizada (PORTO RIO GRANDE, 2012).

Assim, este trabalho busca verificar a importância da rede de suprimentos enxuta na cadeia da soja. Quais as principais causas (fatores) de desperdícios existentes na cadeia e como minimizar os desperdícios de produção e do transporte da soja.

1.3 Justificativa

A soja é uma *commodity* de baixo valor agregado que se firmou no Brasil na década de 70, devido o crescimento da demanda do mercado internacional, levando a expansão da mesma para diversas regiões brasileiras (OJIMA E YAMAKAMI, 2006).

Segundo a Embrapa (2004), o país cultiva cerca de 21 milhões de hectares, sendo que se estima que 2 sacas/hectare são perdidas durante a colheita. Isto equivale aproximadamente 42 milhões de sacas ou, em termos monetário, R$ 2 bilhões, considerando que a saca seja comercializada a R$ 48,85. Apesar da perda na produção da soja esta sendo prevenida, esta ainda se encontra acima do aceitável (BELINE *et al.*, 2009)

Para Maurina (2008), as perdas na colheita representam a diminuição do lucro do sojicultor e, este deve providenciar operações de implantação adequada da lavoura, condução nas diferentes fases, regulagem e manutenção da colhedora, capacitação do operador.

A TABELA 1 apresenta o desperdício em sete Estados brasileiros, onde o maior índice corresponde ao Estado de Goiás, com 2,5 sacas/ha e o menor ao Estado do Paraná, com 1,0 sacas/ha.

TABELA 1: DESPERDÍCIO NA COLHEITA DE SOJA – SAFRA 2006/2007

Mato Grosso	2,3 sacas/ha
Mato Grosso do Sul	2,2 sacas/ha
Minas Gerais	2,4 sacas/ha
Rio Grande do Sul	2,1 sacas/ha
Santa Catarina	2,4 sacas/ha
Goiás	2,5 sacas/ha
Paraná	1,0 sacas/ha
Média nacional de perdas na colheita	2,0 sacas/ha

FONTE: COSTA *ET AL.* (2007)

O QUADRO 1 apresenta os desperdícios gerais ocorridos na cadeia produtiva da soja.

Desperdícios	**Valores em %**	**Fonte**
Produção (pré-colheita e colheita)	3 a 10%	IBGE (2003); EMBRAPA (2004); D'ARCE (SEM DATA)
Transporte	0,25% / ton	SEMPREBOM (2009), ANES (2003)
Armazenagem	2,7%	WEBER, 1998, *apud* BORGES, 2002.
Esmagadoras	4%	MORAIS, BOIKO e BIASI (2009)
Processamento[1]	11 a 16,3%[2]	ROSSI *et al.* (2004); CIABOTTI *et al.* (2006)
Distribuição/Exportação	1 a 5%	PORTARIA N. 38 DA ALF. PORTO DE VITORIA / RFB.
Distribuição/Consumidor	10%	CARVALHO (2009)[3]

QUADRO 1: REPRESENTAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS DA CADEIA DA SOJA

De acordo com Notícias Agrícolas (2009), dos 17 milhões de toneladas de soja produzidas no Estado de Mato Grosso, anualmente, cerca de 0,3% se perdem, ou seja, 51 mil toneladas do grão se encontram as margens das rodovias, o que a Central de Comercialização de Grãos da Federação da Agricultura e Pecuária de Mato Grosso (FAMATO), estima um prejuízo de US$ 19 milhões por ano.

A região Centro-Oeste se consolidou como um polo produtor de soja, entretanto com infraestrutura precária e má conservação das estradas e rodovias para o escoamento do grão, o que vem a ser um problema logístico até hoje sem uma efetiva solução para os produtores locais.

Segundo Correa e Ramos (2010), enquanto a produção se consolidava, não houve uma preocupação com a infraestrutura adequada e eficiente para o escoamento da produção, tornando a logística ineficiente e contribuindo para significativas perdas para a região Centro-Oeste.

[1] As perdas na fase de processamento dependem do processo adotado para cada derivado que se deseja obter.

[2] Perda qualitativa do processamento do iogurte de soja.

[3] Não se encontrou registro específico de perdas na distribuição e no consumo de soja. Entretanto, o percentual apresentado de 10% se refere às perdas dos alimentos (frutas, hortaliças e grãos, onde a soja está inserida).

Ainda Correa e Ramos (2010), apesar da existência dos demais modos de transportes, como ferroviário e hidroviário, por exemplo, das hidrovias do Madeira e do Tietê, utilizadas no escoamento de grãos em larga escala, o modal rodoviário ainda predomina. Em termos de eficiência energética dos modais ferroviários e hidroviários se apresentam como os mais adequados ao transporte de cargas com baixo valor agregado e de grandes volumes, para longas distâncias, como o caso da soja do Centro-Oeste.

Essa preferência pela utilização do modal rodoviário é apresentada na matriz de transportes de cargas, conforme Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2011), na FIGURA 1.

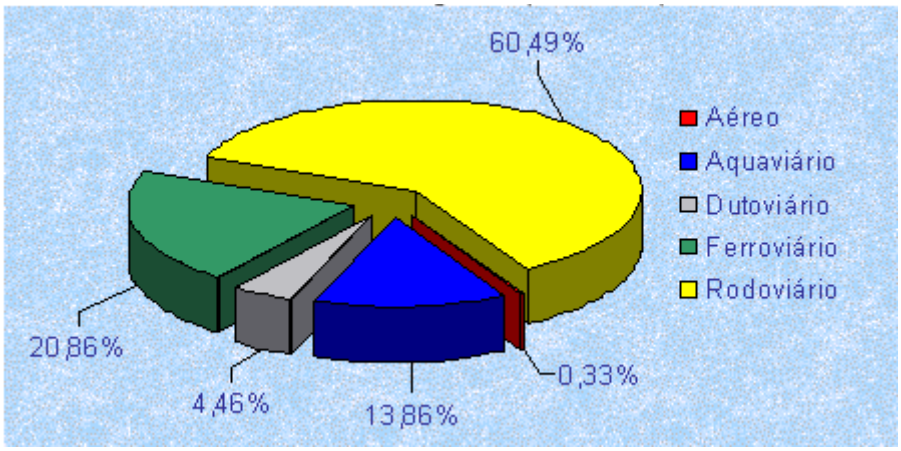


FIGURA 1: MATRIZ DE TRANSPORTES
FONTE: ANTT (2000)

De acordo com Erhart e Palmeira (2006), uma das principais causas da ineficiência da matriz de transporte brasileira, se deve pelo uso inadequado dos modais, sendo necessária uma revisão da matriz para promover a melhoria do sistema de transportes como um todo. Neste mesmo ano a matriz, apresentava uma queda de 2,49% na utilização do modal rodoviário, um aumento de 4,14% no transporte ferroviário, uma queda de 0,86% no aquaviário e no dutóviário e um aumento 0,07% no aéreo.

Para Correa e Ramos (2010), o modal rodoviário é adequado para o transporte de cargas em curtas distâncias, trajetos até 300 quilômetros. Quando utilizado em longas distancias, o modal rodoviário perde sua vantagem enérgica, pois se torna inadequado devido o alto custo agregado ao produto, tornando o menos competitivo no mercado. Assim, ainda Correa e Ramos (2010), afirmam que

a ineficiência no transporte da soja no Centro-Oeste se deve exatamente pela escolha do modal rodoviário como meio unimodal, quando este se tornaria mais efetivo e competitivo, se utilizado como conexão multimodal, rodo-ferroviário ou rodo-hidroviário.

Assim, este trabalho busca analisar as perdas na produção de soja e como estas impactam na rede de suprimentos, considerando a estratégia enxuta. Para tanto, este trabalho se justifica pelo fato de estudar a eliminação dos desperdícios para melhorar a competitividade da cadeia produtiva de soja brasileira, bem como a importância e a eficiência do transporte na movimentação entre os elos da rede.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Analisar a importância da estratégia de rede de suprimentos enxuta para a cadeia produtiva da soja e como esta contribui para eliminação do desperdício do grão, considerando a redução de custo e tempo na produção e no transporte, agregando valor ao produto e o tornando competitivo.

1.4.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral proposto neste trabalho, serão observados e seguidos os objetivos específicos:

1. Identificar as causas dos desperdícios da cadeia produtiva de soja;
2. Verificar os principais fatores de perda na fase de produção e de transporte da soja;
3. Constatar o quanto a cadeia produtiva da soja se relaciona com a estratégia de rede enxuta;
4. Detectar como a estratégia enxuta pode agregar valor à cadeia produtiva da soja.

CAPÍTULO II: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Redes de suprimentos (*Supply Chain*)

Quando um impulso psicológico, desperta a vontade em um indivíduo de adquirir algum bem ou serviço, da qual sente necessidade, seja esta básica ou não, o consumidor ao se dirigir até supermercados, lojas, feiras, shopping, pontos de vendas no geral ou simplesmente acessando a loja virtual, ao gerar ordem de compra, este aciona a cadeia de suprimentos que se encontra por trás do produto acabado.

Esta cadeia de suprimentos ou rede de suprimentos, ou ainda do inglês *Supply Chain*, trata-se de todo o processo de fornecimento de bens ou serviços, envolvendo todas as empresas no processo de produção e distribuição do produto final, buscando sempre o bom relacionamento para melhor atender as necessidades de seus clientes.

A concorrência cada vez mais acirrada levou as empresas a estreitar seus relacionamentos, trabalhando em conjunto para desenvolverem estratégias de mercado e juntas se manterem competitivas no mercado, oferecendo produtos de qualidade a baixos custos.

Dessa forma, nota-se que as empresas entenderam que trabalhar juntas seria, estrategicamente, mais vantajoso para toda a cadeia do que trabalharem isoladamente, pois juntas se tornam mais fortes perante seus concorrentes.

Segundo Reis (2011), a rede é um conjunto de relacionamentos entre clientes e fornecedores, responsáveis pelo fluxo de bens desde a origem até o consumidor final.

Christopher (2007), estabelece que o gerenciamento da rede envolve uma mudança significativa nos tradicionais relacionamentos, caracterizados pela relação comprador-fornecedor. Assim, a quebra desse velho paradigma, fortalece o entendimento que o gerenciamento depende da cooperação e da confiança, bem como no reconhecimento de que ‘o todo pode ser maior que a soma de suas partes. A parceria entre os elos da rede é fundamental para a competição no mercado.

Moreira (2011) considera a cadeia de suprimento como uma rede complexa de atividades para entregar o produto final ao cliente, incluindo elementos de dentro e de fora da empresa, sendo esta a novidade para o alcance da gerência de operações.

Reis (2011), expõe que a rede física trata-se da movimentação de bens e serviços entre fornecedores e clientes, representando o conjunto de empresas e suas atividades para materialização do atendimento ao consumidor.

Gaither e Frazier (sem ano), afirmam que uma cadeia de suprimentos está relacionada à forma como os materiais fluem através das diferentes empresas, desde a matéria-prima até os produtos acabados entregues aos consumidores finais.

Segundo Ballou (2006, p. 28),

> A cadeia de suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadoria desde o estágio da matéria-prima (extração) até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação. Materiais e informações fluem tanto para baixo quanto para cima na cadeia de suprimentos.
> O gerenciamento da cadeia de suprimentos (GCS) é a integração dessas atividades, mediante relacionamentos aperfeiçoados na cadeia de suprimentos, com o objetivo de conquistar uma vantagem competitiva sustentável.

Conforme Lee (2002), a internet tem contribuído tanto no atendimento das necessidades como uma oportunidade de aprimoramento da gestão da cadeia de suprimentos, pois através dela, as empresas podem se conectar em tempo real e compartilhando conhecimentos, desenvolver novas estratégias de suprimento para melhor atender os seus clientes.

A tecnologia possibilitou agilizar não somente a troca de informações entre as empresas, como possibilitou um avanço importantíssimo em suas operações. Atualmente, as tecnologias aplicadas as operações de *supply chain*, não só monitoram as atividades como gerenciam estas, ou seja, produzem relatórios de custos, materiais, financeiros, necessidades de reposição de estoque, pedidos em aberto, roteirizam melhor trajeto a ser adotado na distribuição, enfim, os *softwares* fornecem uma gama de benefícios que podem ser explorados pelas empresas.

Segundo Reis (2011), a evolução tecnológica modificou o modo de como as pessoas se relacionam; redes sociais de relacionamento pessoal ou profissional tomaram conta da internet e do ambiente corporativo. E, com o aperfeiçoamento

dessas relações, o estudo das redes passou a ser analisado dentro do ambiente empresarial. Assim, as relações entre fornecedores e clientes passaram a ser monitoradas e avaliadas, no intuito de identificar formas de aumentar a competitividade das organizações envolvidas.

Corrêa (2010) aprofunda mais ainda o entendimento de redes de suprimentos quando afirma que atualmente a concorrência se dá pelas redes de suprimentos e não mais por empresas isoladas. E completa dizendo que a "*palavra chave para entender a moderna gestão de redes de suprimentos é 'integração'*".

Com o pensamento em integração, é possível falar em qualidade do produto, benefícios oferecidos, serviços pré e pós venda. A qualidade do produto final está ligada exatamente a essa "eficiência e eficácia" tratada por Corrêa. Uma empresa que deseja ofertar produtos e serviços de qualidade deve buscar fortalecer sua rede de suprimentos, construindo elos (parcerias) com fornecedores avaliados e que atendam os requisitos mínimos de qualidade. Por isso, a importância de integrar e compartilhar informações e discutir processos de melhoria em conjunto, além de monitorar e avaliar fornecedores utilizando indicadores de desempenho e qualidade.

O *Council of Supply Chain Management Professional* (CSCMP, 2011), define a gerência da cadeia de suprimentos como função que integra as responsabilidades primárias das principais funções do negócio e seus processos, seguindo um modelo coesivo e de alta performance dentro das companhias, incluindo a gerência de logística (operações de produção, coordenação de processos e atividade de marketing, vendas, projeto de produto, finança e tecnologia da informação).

Outro ponto a ser discutido neste tópico trata-se da conceituação "cadeia" ou "rede". Alguns autores tratam da cadeia, outros de redes; apesar de estarem falando do mesmo assunto, segundo Christopher (2007), rede se adéqua mais ao conceito, uma vez que haverá múltiplos fornecedores e múltiplos clientes, formando uma rede de trabalho com diversos negócios e relacionamentos entre si (*Supply Network*).

Lazzarini, Chaddad e Cook (2001), afirmam que a cadeia de suprimento e análise da rede vem sendo tratadas como dois assuntos distintos na literatura, entretanto os autores tentam introduzir um conceito de *netchain* (cadeias em rede), como um conjunto de redes compreendidas entre empresas, com relações horizontais dentro de um grupo particular, de tal modo que estas são sequencialmente arranjadas com base em relações verticais entre as empresas de

diferentes camadas. A FIGURA 2 apresenta a junção do conceito de cadeia de suprimentos e análise de rede de forma genérica.

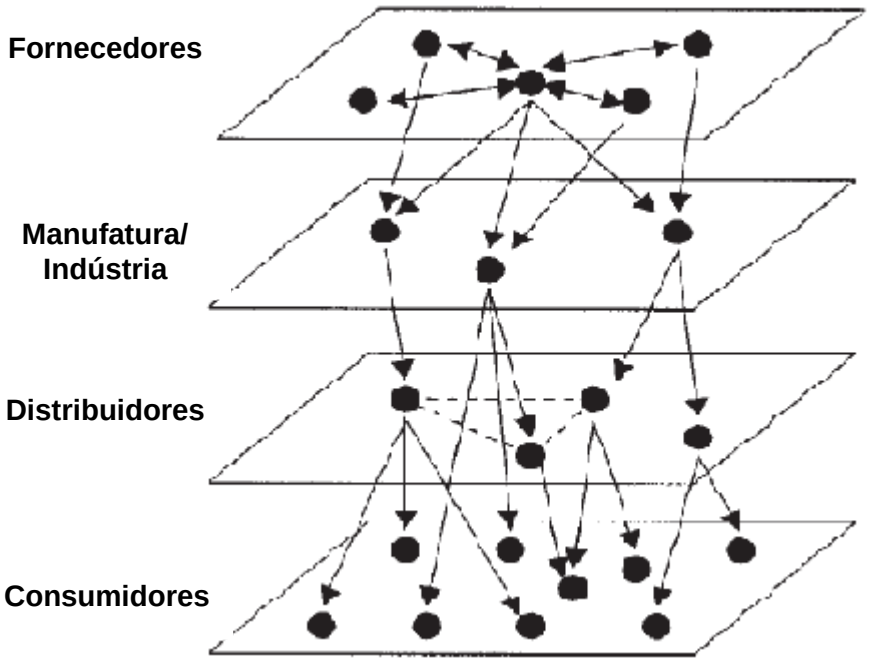


FIGURA 2: INTEGRAÇÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTO E ANÁLISE DE REDE
FONTE: ADAPTADO DE LAZZARINI, CHADDAD e COOK (2001)

Dessa maneira, pode se entender que há relacionamentos entre as empresas de mesma camada (horizontal) e relacionamento entre empresas de camadas diferentes (vertical). E, a integração horizontal-vertical entre as empresas leva a rede de suprimento que se conhece atualmente.

Ao tratar da integração das empresas, Aitken (1998) define *"uma rede de organizações conectadas e interdependentes, mútua e cooperativa, trabalhando conjuntamente para controlar, gerenciar e aperfeiçoar o fluxo de matérias-primas e informação dos fornecedores para os clientes finais"*.

Neste trabalho, utilizaremos o conceito adotado por Reis (2011), Christopher (2007), Aitken (1998) e Corrêa (2010), pois destacam a relevância das redes de suprimentos como sendo além de simples parcerias entre fornecedores e clientes, mas uma estratégia integrada entre as empresas, para garantirem mercado, com relações contínuas buscando vantagens competitivas, comparativas, de valor e de custo.

Ainda, o assunto será tratado como rede de suprimento e não cadeia de suprimento, por acreditar que, na prática, ocorra o relacionamento de forma

interligada “em redes” e, não numa sequência horizontal, mantendo relacionamentos apenas com uma empresa-membro, “em cadeias”.

2.2 Estratégias de redes

A sobrevivência da empresa no mercado, ou melhor, da rede de suprimentos, considerando que a concorrência não ocorre entre empresas, mas entre as redes, depende das estratégias de mercado (negócios) adotado pelas mesmas.

A estratégia vista como uma ferramenta fundamental da gerência contemporânea impulsionou gurus da qualidade como Feigenbaum, Deming, Juran, Ishikawa, entre outros a pensarem estrategicamente na produção (manufatura) e nas suas operações (processos). A melhoria no processo produtivo resultou no pensamento da gestão da qualidade total.

Nos anos 50, o pensamento do sistema de produção da Toyota, mais conhecido nos anos 80 como *Just in Time* (JIT), revolucionou a administração da produção usando princípios de eliminação dos desperdícios, excesso, redução de inventário, irregularidades na produção, incluindo o tempo. Assim, Agarwal, Shankar e Tiwari (2006), afirma que sistemas enxutos significam fazer mais com menos. A estratégia enxuta trabalha com demanda relativamente estável e baixa variedade.

Novos pensamentos sobre a eliminação de custo na produção surgiram em outros países se baseando no Sistema Toyota de Produção. De acordo com Womack, Jones e Roos (2004), as novas ideias emergem a partir do não funcionamento das velhas, sendo este o princípio da produção enxuta, que surgiu quando as velhas ideias para o desenvolvimento industrial pareciam não funcionar mais.

Ao tratar da manufatura flexível, Merschmann e Thonemann (2011), defende que está é uma resposta a incerteza da demanda; baseado na flexibilização dos processos básicos de produção, e envolve também os processos de *procurement/sourcing* e *distribution/logistics.*

De acordo com Tang e Tomlin (2008), uma complexa rede de suprimentos global, geralmente demora a responder as mudanças constantes. Exemplos disso,

os autores citam, o caso da Dell, em 2006, que fez um *recall* de 4 milhões de *laptops* devido perigo de fogo nas baterias feitas pela Sony. Em 2000, a Ericsson, perdeu 400 milhões de Euros depois de pegar fogo na fábrica de semicondutor de seus fornecedores. Os autores investigaram ainda a estratégia da flexibilidade como um fator para reduzir riscos na rede de suprimento, como incerteza do suprimento e da demanda entre outros. Assim, propuseram o uso da flexibilidade na redução dos riscos da rede, onde constatou que esta pode não somente reduzir os riscos como também ser utilizada como uma ferramenta significativa e competitiva para as empresas.

A estratégia é abordada por Corrêa (2010), como sendo fator de sucesso competitivo nas organizações atuais e do futuro, envolvendo toda a rede de suprimento, possibilitando uma visão sistêmica do todo e não somente de cada elo da rede.

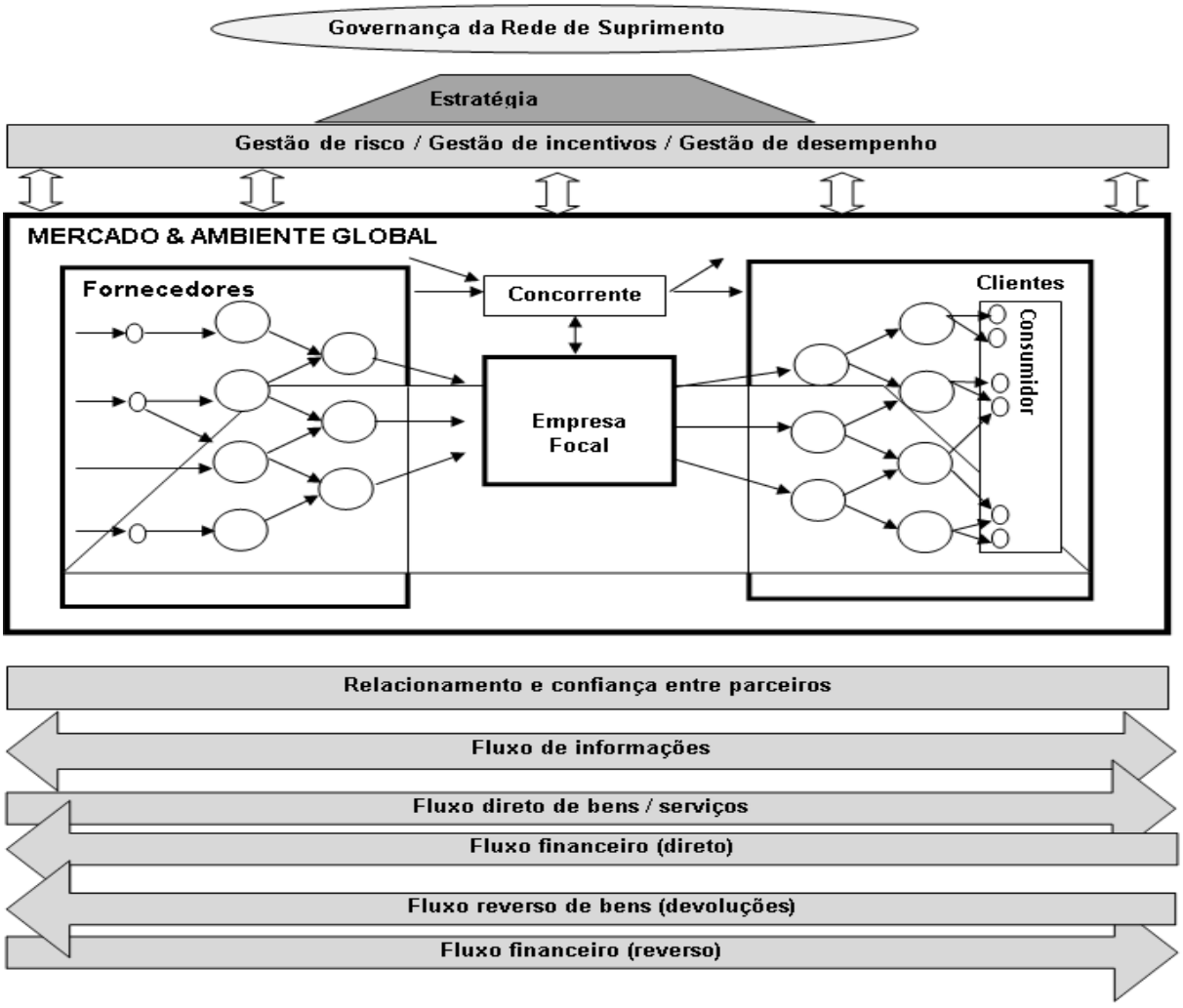


FIGURA 3: GESTÃO ESTRATÉGIA DA REDE DE SUPRIMENTOS GLOBAL
FONTE: ADAPTADO DE CORRÊA (2010)

A rede de suprimentos apresentada na FIGURA 3 dispõe de ambiente global, onde há fornecedores nacionais e internacionais, que suprem as necessidades da empresa focal, que atendem os clientes tanto em mercado interno como externo, e estes abastecem o mercado consumidor. A empresa compete globalmente com seus concorrentes. A gestão de risco, de incentivos e de desempenho somadas as respostas do mercado externo, retornam novas estratégias de mercado. A rede é envolvida pelo forte relacionamento e confiança entre os parceiros. O fluxo de informação é constante entre os elos da rede. O fluxo de bens e serviços parte dos fornecedores para os consumidores, passando por todos os elos da rede e, retorna dos consumidores para os fornecedores o fluxo financeiro. Há também um fluxo reverso de bens e financeiro, em caso de recusa e devolução de produtos ou serviços que não atenderam as necessidades dos consumidores. Dessa forma, tem-se o gerenciamento da rede de suprimentos como um todo.

As estratégias de rede de suprimentos como hoje são conhecidas, são uma evolução do pensamento estratégico da manufatura. Assim, quando se adota uma estratégia de manufatura (produção), esta é estendida para toda a rede, logo manufaturas ágeis, requerem uma rede ágil, manufaturas limpas (enxutas), requerem redes enxutas.

Slack, Chambers e Johnston (2009) afirmam que consumidores valorizam, preço baixo, alta qualidade, entrega rápida e confiável, produtos e serviços inovadores, variedade de produtos, capacidade de negociação de prazos e a quantidade; chamados de fatores competitivos. Seguindo o mesmo raciocínio, os autores, abordam que para atender tais exigências, as empresas precisam superar suas operações em: custo, qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade do produto (mix de produto) e volume ou entrega.

A estratégia de rede de suprimentos está relacionada ao ciclo de vida do produto. Nesse entendimento, produtos classificados como funcionais, terão estratégias de rede enxuta e/ou flexível, produtos inovadores terão estratégias de rede ágil e/ou responsiva.

Neste contexto, segue abaixo resumidamente os conceitos de estratégias de redes de suprimentos:

- **Estratégia de redes de suprimentos enxutas (RSE):** as estratégias enxutas são voltadas para maior produtividade com menor custo possível, a partir da eliminação dos desperdícios encontrada na rede (STRATTON e WARBURTON, 2003). A eliminação de perdas tem levado as empresas a implementarem essa estratégia, no intuito de redução de custo e outros benefícios que a rede oferece (REIS, 2011).
- **Estratégia de redes de suprimentos flexíveis (RSF):** a flexibilidade diz respeito ao comportamento flexível do sistema, sendo este composto por máquinas, mão de obra, rede de transporte. Assim, os tipos básicos de flexibilidade são compostos pelo nível de flexibilização do sistema de fabricação. A flexibilidade agregada à tecnologia do sistema de fabricação proporciona meios de lidar com as variedades de mudanças e necessidades em nível estratégico (SÁNCHEZ e PÉREZ, 2005).
- **Estratégia de redes de suprimentos responsivas (RSR):** uma empresa responsiva é determinada pela capacidade de resposta às necessidades do mercado, antecipando-se aos seus concorrentes e satisfazendo seus consumidores com aquilo que desejam. A estratégia responsiva busca atender as exigências de mercado, mas não se antecipa a estas exigências, sendo esta talvez sua maior diferença da estratégia ágil. Christopher (2007), corrobora que no atual mundo *Just in Time* (JIT), onde os clientes não querem esperar para ter o produto em mãos, bem como desejam flexibilidades e soluções cada vez mais customizadas, as empresas devem se preparar para atender rapidamente o mercado, ou seja, buscar a agilidade em seus processos.
- **Estratégia de redes de suprimentos ágeis (RSA):** envolve a capacidade da empresa em desenvolver novos produtos para satisfazer as necessidades de um mercado que ainda não havia se manifestado, se antecipando ao mercado. De acordo com Pandey e Garg (2009), a agilidade pode ser definida como a capacidade da empresa em estruturar os negócios da organização, envolvendo os sistemas de informação, processos logísticos e, particularmente, a capacidade de gerenciar as mudanças, sendo a característica chave a flexibilidade.

Uma estratégia de rede de suprimento inadequada ou mal decidida pode afetar o desempenho da rede como um todo; assim o cuidado com as tomadas de decisões estratégicas dentro da rede devem ser observadas e analisadas no intuito de não prover insatisfação aos clientes e/ou aos próprios parceiros.

Este trabalho focará na estratégia de redes de suprimentos enxutas, pois sendo a soja uma *commodity* e tendo como objeto de estudo o desperdício na fase de produção agrícola, bem como durante as operações logísticas de transporte.

2.2.1 Redes de suprimentos enxutas (RSE)

O pensamento enxuto surge na segunda revolução automobilística, com o avanço na indústria japonesa que altera os métodos de produção em massa para produção enxuta (WOMACK, JONES e ROOS, 2004).

Ainda segundo os autores, a produção enxuta surgiu quando, em 1949, a crise da Toyota forçou esta a dispensar grande parte dos trabalhadores. Os engenheiros Eiji Toyoda e Taiichi Ohno chegaram a conclusão que a produção em massa, aplicada na fábrica Rouge da Ford, nos Estados Unidos, jamais funcionaria no Japão, dando início ao modelo de Produção Toyota que, posteriormente, passou a ser a produção enxuta.

O sucesso do Sistema de Produção Toyota se deu pela percepção de Ohno, ao realizar testes na produção que resultaram em descobertas inesperadas como o custo por peça prensada era menor na produção em pequenos lotes. Além de ter conseguindo a redução de tempo na troca de moldes de um dia para três minutos (WOMACK, JONES e ROOS, 2004).

A produção enxuta foi muito além da redução de custos e tempo, pois também se preocupou em eliminar falhas no processo como um todo, tanto falhas operacionais como gerenciais e buscou o controle de qualidade, registrando tais falhas e como proceder para corrigi-las, de forma que estas não voltassem a ocorrer.

Pensar de forma racional e seguindo os princípios da produção enxuta não era mais somente uma questão ou responsabilidade da produção, mas de toda empresa e, posterior, de toda a rede de suprimentos. Não bastava eliminar

desperdícios numa parte da rede, era preciso eliminar em toda rede, propondo assim maior competitividade para todos os elos da rede.

Atualmente, o modelo enxuto é o mais avançado dos estágios que uma rede pode alcançar. A rede enxuta é a evolução da melhoria dos processos de uma rede ágil, responsiva e flexível. Uma rede enxuta trabalha com a maior qualidade e com racionalização dos recursos, filosofia *Just in Time*, que implica em saber utilizar de forma eficiente e eficaz os recursos disponíveis de tal forma que se aproveitem o máximo possível (MOREIRA e ALVES, 2008), reduzindo custos e eliminando desperdícios e, em contrapartida, gerando valor na rede através da produção ética e preocupação ambiental.

De acordo com Lima e Zawislak (2003), a rede enxuta pressupõe que os membros da cadeia trabalhem sob a mesma filosofia de fornecimento (enxuta), bem como que haja uma integração entre os membros, através do relacionamento estreito e da formação de parcerias.

Marino (2010), ao tratar do projeto Logística *Lean* da Mercedes-Bens, reporta que o objetivo não era apenas reduzir custos logísticos da fábrica, mas incorporar os preceitos *lean* nas operações, ou seja, eliminação dos desperdícios ao longo do processo.

A aplicação da estratégia de rede enxuta vem sendo estudada por diversos autores como: Naylor, Naim e Berry (1999), Cagliano, Caniato e Spina (2004), Moreira e Alves (2008), Reis (2011), Stratton e Warburton (2003), Lee (2002), Womack, Jones e Roos (2004).

De acordo com Fisher (1997) existem dois tipos de produtos: os funcionais (satisfazem necessidades básicas do consumidor, não mudam muito com o tempo, demandas estavéis e previsíveis e longos ciclo de vida), os inovadores (através da inovação e tecnologia, tornam-se populares em determinados períodos e geram para os consumidores uma atração adicional para comprar esses produtos).

Característica	Produtos Funcionais	Produtos Inovadores
Demanda	Previsível	Volátil
Ciclo de vida produto	Acima de 2 anos	Até 2 anos
Margem de contribuição	Até 20%	Acima de 20%
Variedade de produtos	Baixo (até 20 por categoria)	Alta (Mais que 20 por categoria)
Média do erro de previsão de demanda de produtos vendidos	Até 10%	Acima de 10%
Taxa de falta de estoque (*Stockout*)	Até 2%	Acima de 2%
Redução média do preço do produto no fim do período de vendas	Até 10%	Acima de 10%
Tempo de atendimento para produtos sob encomenda	3 semanas ou mais	Até 2 semanas

QUADRO 2: PRODUTOS FUNCIONAIS VERSUS PRODUTOS INOVADORES
FONTE: REIS (2011)

Reis (2011) apresenta um modelo para identificar se os produtos são funcionais ou inovadores baseados no QUADRO 2.

Assim, estratégia enxuta esta relacionada aos produtos funcionais. E, de acordo ainda com autor, quando um produto possui pelo menos cinco características de um ou de outro pode ser classificado como tal. Ainda de acordo com o autor a estratégia de suprimentos deve ser relacionada ao tipo de produto, considerando as incertezas que envolvem o suprimento e a demanda conforme a QUADRO 3.

		Incerteza de demanda	
		Baixa (Produtos Funcionais)	**Alta (Produtos Inovadores)**
Incerteza do suprimento	**Baixa (Processo Estável)**	**RS Enxuta**	**RS Responsiva**
	Alta (Processo em Expansão)	**RS Flexível**	**RS Ágil**

QUADRO 3: ESTRATÉGIAS DE REDE DE SUPRIMENTOS E AS INCERTEZAS DE SUPRIMENTO E DEMANDA
FONTE: REIS (2011)

Dessa forma a estratégia enxuta considera que o processo de suprimentos é estável, ou seja, não tem incerteza quanto ao fornecimento, bem como a demanda é conhecida previamente.

Realizando uma análise da soja é possível estabelecer algumas considerações:

- A demanda de alimentos é conhecida fazendo com que está seja considerada previsível;
- O ciclo de vida da soja[4] é longo, de acordo com a EMBRAPA (2011) a soja tem sido explorada no oriente a 5 mil anos e no ocidente desde da primeira metade do século 20;
- A margem de contribuição é calculada dividindo o valor de venda do produto subtraído os custos variáveis pelo valor de venda. Segundo IMEA (2012a) o custo variável da safra 11/12 foi de R$ 1.356,58 por hectare. Já a EMBRAPA (2012) definiu a produtividade brasileira em 3.106 kg por hectare. De acordo com OUROFINO (2012) o valor médio da saca de soja no ano de 2011 foi de R$ 49,30. Baseado nesses dados, calculou-se a margem de contribuição em aproximadamente 47% que é uma margem de produtos inovadores;
- Embora possa ter várias cultivares à variedade da soja cultivada pode ser considerada pequena;
- A soja tem uma demanda maior do que a oferta, o que permite a eliminação de erros entre a soja plantada e a soja vendida;
- A taxa de falta de estoque está condicionada a existência do produto, como a soja está condicionada a fatores de mercado para o seu plantio e fatores climáticos, além de contar com uma grande demanda, faz com que o risco de falta de estoque seja alto como um produto inovador;
- A soja não sofre redução de preço de venda ao final do período de vendas, uma vez que neste período o aumento da demanda em relação ao da oferta faz com que o preço aumente;
- A soja é um produto que depende de seu ciclo de plantio e colheita. Esse prazo varia entre 90 a 160 dias (CAVALETT, 2008). Considerando que

[4] O ciclo de vida tratado aqui não se refere ao período entre o plantio e colheita e sim envolve as considerações de marketing no qual ciclo de vida do produto envolve introdução, crescimento, maturidade e declínio.

> um pedido fosse realizado no momento adequado de plantio esses seriam os prazos para atendimento da encomenda, caracterizando assim produto funcional.

Diante dessas considerações e das observações de Reis (2011) é possível afirmar que a soja é um produto funcional e, portanto, está condicionada as estratégias de rede enxuta ou flexível.

Considerando que a soja é um produto funcional com baixa incerteza de demanda, para identificar a estratégia de rede é necessário conhecer a incerteza de suprimento. Nesse quesito a cadeia produtiva é uma cadeia madura o que faz com que a incerteza de suprimentos seja baixa, pois os insumos para o plantio são de fácil acesso. Segundo IMEA (2012b) a dificuldade do sojicultor em relação aos insumos não está em encontrar os insumos e sim a dificuldade em conseguir recursos para custear a safra.

Dessa forma é possível inferir que a estratégia de rede mais adequada para soja é a estratégia enxuta, sendo assim escolhida como foco neste trabalho.

2.3 Logística

Quando se pensa em logística, logo vem a mente o transporte, armazenagem, estoque, centros de distribuição, ou até mesmo, os carregadores de caminhão ou motoristas de empilhadeiras em grandes armazéns, entre outros. Entretanto, a logística é muito mais que uma simples operação, é um negócio rentável e lucrativo e de grande perspectiva.

A ideia de atender as necessidades do consumidor requer muito mais que entregar o produto certo, na quantidade certa e no local e momento certos. O consumidor cada vez mais exigente e menos fidelizado busca conforto e facilidades que as empresas estrategicamente precisam atender, e isto está ligado a oferta de benefícios do produto adquirido.

Christopher (2007) ao tratar da vantagem de valor, afirma que o produto não é adquirido por si mesmo, mas por aquilo que ele oferecerá; podendo ser a relação

produto e benefícios aspectos intangíveis, como algo que supera seus rivais em algum aspecto funcional, ou apenas *status* pela marca do produto.

Segundo Novaes (2007), o prazer que o consumidor tem no consumo do produto, está ligado diretamente a mercadoria. Entretanto, a logística tem papel fundamental nesse processo, pois o produto entregue errado, ou na cor errada, ou na data não esperada, ou com avarias de transporte, pode causar um desconforto e estresse desnecessário ao consumidor, prejudicando a imagem da empresa.

Dessa maneira, nota-se que a logística ideal é aquela que não é percebida, ou seja, tudo ocorreu perfeitamente como planejado. O consumidor recebeu o produto certo, na quantidade certa e no momento certo, sem falhas. A logística somente é percebida quando ocorrem falhas no processo de operação. Aqui, entra a preocupação do desenvolvimento das atividades logísticas para atender as demandas de mercado.

As atividades logísticas de uma empresa podem ser realizadas, estrategicamente, por funcionários da própria empresa (logística própria) ou por funcionários terceirizados (logística de parceria). Este último entende-se como operadores logísticos, prestadores de serviços que oferecem serviços de transporte, armazenagem e distribuição dos produtos para determinadas empresas, através de contrato de prestação de serviços.

Ao tratar de operadores logísticos Caxito et al. (2011, p. 220-222), expõe:

> Os operadores logísticos basicamente representam as empresas que cuidam, entre outros, da movimentação, armazenagem, transporte, processamento de pedidos e controle de estoques de seus clientes. Podem trabalhar para várias empresas, inclusive clientes concorrentes, mantendo acordos preestabelecidos e contratos de confidencialidade, mas na busca incessante pela sinergia operacional, que é gerenciada pelo operador.

A terceirização nas atividades logísticas é muito comum, pois é uma estratégia mais adequada financeiramente, já que a empresa não possui responsabilidades legais trabalhistas com funcionários próprios e nem com a qualificação destes para realizarem suas atividades, além de não terem gastos com equipamentos, entre outros. Todavia, o maior problema da terceirização encontra-se exatamente na redução de custo, pois para ganhar um contrato, os operadores logísticos oferecem os melhores preços, mas nem sempre possuem os melhores serviços, por isso não investem em equipamentos e nem em qualificação de mão de

obra. Outro ponto a se analisar trata-se da estrutura logística disposta pelos operadores logísticos para atender seus clientes, ou seja, a empresa contratante não é exclusiva, logo o pessoal que trabalha para o operador logístico, atenderá todos os clientes; claro que, considera-se a quantidade de funcionários exclusivos para cada empresa contratante, mas esse número não é suficiente para atender a demanda da mesma.

Ao tratar da evolução da logística, Novaes (2007) defende a ideia de que o SCM é um aprimoramento dos conceitos de logística, uma vez que na prática empresarial ainda se notam muitos processos logísticos isolados, que não fazem parte de uma estrutura do tipo SCM, portanto, não pode se afirmar que a logística é uma parte do SCM.

Ballou (2006) define logística (cadeia de suprimentos) como sendo um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoque etc.), que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal, convertendo matéria-prima em produto acabado, agregando valor ao consumidor.

Para Christopher (2007), a logística trata-se essencialmente da orientação e o planejamento que buscam gerar um plano para o fluxo de produtos e informação ao longo da rede. A condução eficaz da logística e do SCM pode ser importante fonte de vantagem competitiva, pois o sucesso comercial deriva de uma vantagem de custo ou de valor, ou ainda, de ambos.

Ainda segundo Christopher (2007), a missão da logística é planejar e coordenar todas as atividades para atingir os níveis de qualidade e ao menor custo possível. Para Novaes (2007), o dinamismo do mercado gera forte necessidade do consumidor de ter o máximo de informação possível sobre o produto que está adquirindo. Assim, enquanto marketing trabalha para sanar essas questões através de campanhas publicitárias, pesquisas mercadológicas e contato direto com o consumidor, a logística tem papel fundamental na disseminação da informação, podendo ajudar positivamente quando bem formulada ou prejudicar seriamente os negócios se mal equacionada.

Reis (2011) define logística como sendo o elemento da rede de suprimentos, responsável por ligar as operações entre as diversas empresas que compõem a cadeia de fornecimento, atuando em conjunto para entregar os produtos acabados aos consumidores adequadamente.

De acordo com o CSCMP (2011), a logística é parte do *Supply Chain*, responsável por planejar, implementar e controlar eficazmente o fluxo direto e reverso dos bens, serviços e informações, desde a origem ao consumo, atendendo às exigências dos clientes e consumidores.

Neste trabalho, será considerada a definição de logística adotada pelo CSCMP (2011), por Christopher (2007) e Reis (2011), como sendo a logística uma parte do SCM e não como este sendo uma evolução da logística.

2.4 Transporte

O transporte foi parte fundamental do desenvolvimento da humanidade, pois possibilitou a movimentação de pessoas e de cargas para longas distâncias, permitindo a expansão territorial e a exploração de novas áreas. As oportunidades surgidas com a evolução dos sistemas de transportes contribuíram para as importantes mudanças na sociedade.

O Brasil imperial investiu em ferrovias como meio de transporte para deslocamento de pessoas e de cargas, como o café, cultura agrícola do período e, posteriormente, com advento da indústria automobilística adotou-se a partir de 1940 a intensificação da construção de estradas (SANDOVAL, sem data).

Para as empresas, o transporte também trouxe mudanças relevantes a gestão empresarial e administração contemporânea, segundo Machado (2010), as empresas compravam toneladas de produtos e as estocavam, para garantir seus negócios e o atendimento aos seus clientes, pois há a preocupação constante destes adquirem o produto do concorrente. As empresas buscavam métodos de reduzir estoques e, consequentemente, reduzir custos, e isto ocorreu com o desenvolvimento dos transportes e as técnicas de manuseio e movimentação aplicadas durante essa fase, proporcionando mais segurança às cargas transportadas de longas distâncias com índices de avaria cada vez menor. Um exemplo clássico dessa contribuição é o transporte aéreo na utilização do sistema *Just in Time*.

Vieira (2007) expõe que o transporte possui cada vez mais importância no comércio internacional, pois influencia de forma decisiva no custo de produtos exportados e importados, tornando-os competitivos ou não ao mercado.

Ao tratar dos transportes como um dos fatores chave de desempenho da rede de suprimentos, Chopra e Meindl (2006) consideram como o movimento de estoque de um ponto a outro da rede de suprimentos, sendo que a escolha sobre o transporte exerce um forte impacto na responsividade e na eficiência da cadeia.

Com relação ao escoamento da soja, em especial, depara-se com a problemática dos altos custos de transportes e as perdas ocasionadas pela inadequação do equipamento de transporte ao produto e/ou meio de transporte escolhido. A soja, normalmente é transportada à granel, em caminhões de grande porte, devido o alto volume e baixo valor agregado. De acordo com Junior (2001, p. 30) devido o ambiente competitivo, as transportadoras estão utilizando uma nova modalidade de transporte, o bitrem, que além de permitir maior transporte de carga, ainda reduz custos, pois utilizam dois semirreboques acoplados.

Os principais fatores que afetam a atividade de transporte rodoviário no Brasil são os custos com manutenção, pedágio, deterioração das rodovias, gastos com mão de obra, distância das áreas de produção para os terminais de descargas, entre outros aspectos (JUNIOR, 2001).

A falta de alternativas competitivas para o setor no que se refere a logística de operações é um problema complexo e requer melhorias constantes. De acordo com a reportagem apresentada por Campos e Fachel (2010), é mais barato produzir a soja no Brasil do que nos Estados Unidos; entretanto, é mais lucrativo produzir nos Estados Unidos do que no Brasil, pois a tonelada da soja vale US$ 482.00 para ambos os países, porém o custo Brasil faz com o produtor brasileiro receba US$ 328.00 enquanto o produtor estadunidense US$ 458.00. Essa relação pode ser observada na FIGURA 4.

FIGURA 4: COMPARAÇÃO ENTRE CUSTO BRASIL E ESTADOS UNIDOS - POR TON. DE SOJA
FONTE: GLOBO VÍDEOS (2010)

Os números na FIGURA 4 apresentam a realidade do transporte brasileiro e o quanto o produtor é afetado pela falta de infraestrutura adequada ao escoamento de sua produção. Se comparar as receitas de cada produtor, o brasileiro perde US$ 130.00 e se a comparação for à relação ao preço por tonelada, o produtor brasileiro perde US$ 154.00 enquanto o produtor estadunidense perde US$ 24.00 por tonelada, ou seja, o produtor brasileiro perde 6,41 vezes mais que o concorrente.

Bowersox, Closs e Cooper (2006), expõem a importância do transporte para o desempenho logístico, considerando que 60% das despesas logísticas se referem ao transporte. Logo, o gerenciamento do transporte é tarefa fundamental, pois caso este não seja administrado eficaz e eficientemente, comprometerá o desempenho dos setores de compra, produção e distribuição.

David e Stewart (2010) expõem que os problemas com a infraestrutura dos transportes enfrentados pelas empresas, dificultam as operações, principalmente quando se trata das internacionais. A falta de conexões dos portos com a malha de transportes do restante do país é um problema em quase todos os portos do mundo, em especial nos portos da América do Sul, da América do Norte e da China.

A principal razão para justificar as deficiências logísticas brasileiras deve-se à expansão do setor agrícola numa direção oposta a dos portos e distante dos centros consumidores. Na última década a expansão agrícola brasileira seguiu-se para o Centro Norte do país e as lavouras de soja já atingem o nordeste do Maranhão, nordeste e sudeste do Pará, Tocantins e centro sul do Piauí (CONAB, 2007). A produção agropecuária no Brasil destinada ao exterior, principalmente, a

grande parte da produção da região Centro-Oeste é escoada pelos portos situados na região Sul e Sudeste.

A CONAB (2005) relata que o agronegócio brasileiro vem se expandindo ao longo dos anos, entretanto o desempenho da produção agrícola **não foi e não é**[5], acompanhado pelo desenvolvimento das vias de escoamento, afirmando que diversos estudos vêm sendo realizado e que os principais fatores de desafio do transporte (escoamento), a serem superados é a distribuição inadequada da matriz de transporte brasileira, pois esta não condiz com a realidade do país, devido sua dimensão continental.

A FIGURA 5 apresenta os principais portos utilizados nas exportações brasileiras em 2011.

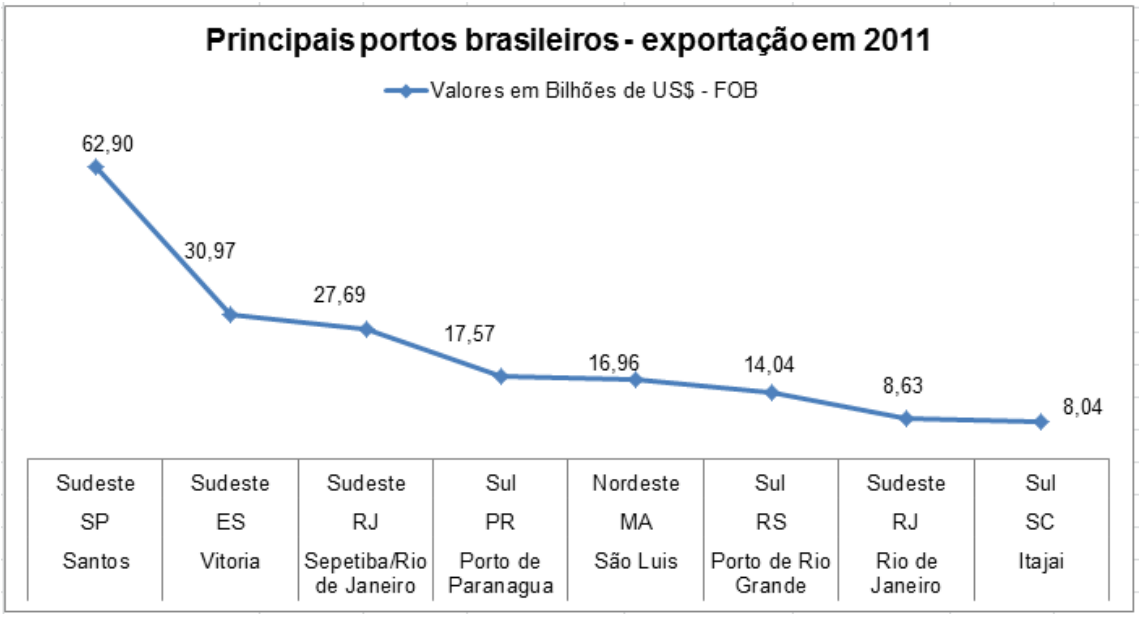


FIGURA 5: PRINCIPAIS PORTOS BRASILEIROS - EXPORTAÇÕES EM 2011
FONTE: ALICEWEB (2011)

Utilizando o Mato Grosso do Sul, para exemplificar o escoamento da produção do Estado, é analisado que grande parte da produção é escoada pelos portos de Paranaguá, Santos e São Francisco do Sul.

[5] Grifo nosso.

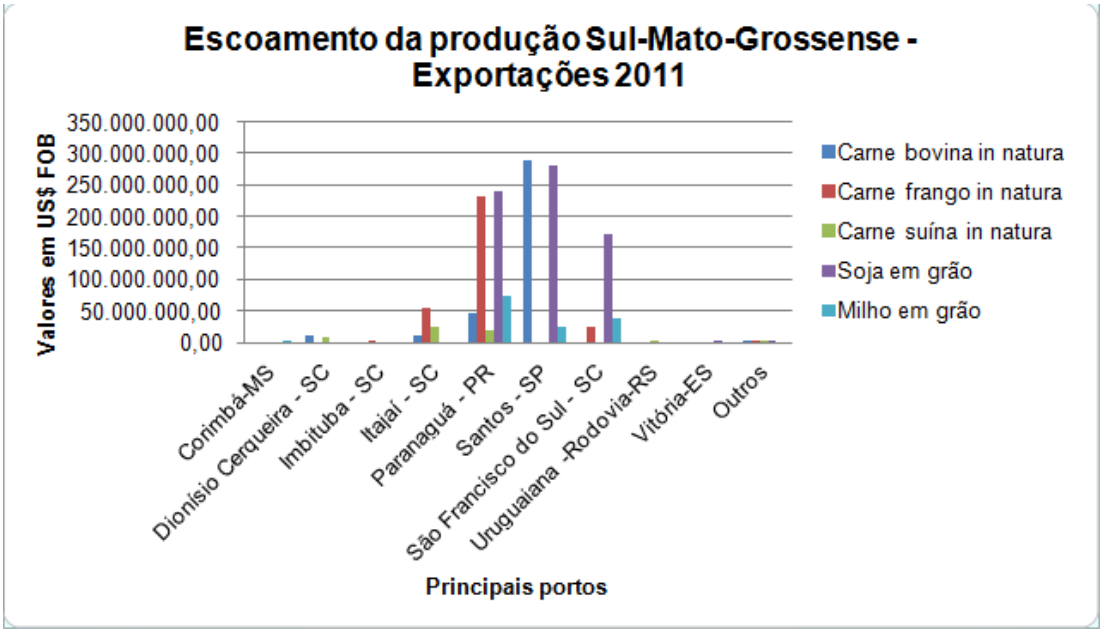


FIGURA 6: ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO SUL-MATO-GROSSENSE – EXPORTAÇÕES 2011
FONTE: FAMASUL (2011)

Segundo Kussano (2010), apesar do crescimento das exportações agrícolas brasileiras resultarem positivamente na balança comercial do país e, apesar do país possuir vantagens comparativas em termos de custo de produção e disponibilidade de recursos naturais, tais vantagens são reduzidas frente aos altos custos logísticos.

O autor afirma ainda que, devido às reduzidas alternativas de escoamento no país, é de suma importância o conhecimento da estrutura logística e a definição dos custos envolvidos na movimentação dos produtos agrícolas, buscando posterior, quantificar e propor soluções que reduzam os impactos na cadeia.

O escoamento da produção das regiões mais afastadas dos grandes centros e das áreas portuárias é realizado pelo modal rodoviário. Este fato aumenta o custo logístico das operações, pois quando comparado com outros modais, o rodoviário é recomendado para curtas distâncias e produtos com alto valor agregado. Entretanto, por suas facilidades, transporte “porta-a-porta” e flexibilidade de rotas, é o mais utilizado até mesmo para longas distâncias.

O QUADRO 4 ilustra a discrepante da utilização do modal marítimo para a exportação brasileira, de modo geral, com relação aos demais modais. O mais interessante é concluir que a cadeia da soja brasileira paga mais para transportar sua produção internamente, do ponto de produção até o porto, do que para transportar do Brasil para outro país, devido a escolha do modal rodoviário.

Custo do transporte da soja brasileira até Shanghai, China								
	Norte do MT/Santos (em US$/TON)		Noroeste RS/Rio Grande (em US$/TON)		Centro Norte do PR/Paranaguá (em US$/TON)		Sul de GO/Santos (em US$/TON)	
Modal	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**	**2009**	**2010**
Rodoviário	97,00	116,78	24,50	28,18	27,37	34,51	50,83	64,71
Marítimo	58,78	55,84	59,42	58,21	59,00	58,92	58,78	55,84
Valor total de transporte	155,78	172,62	83,92	86,39	86,37	93,43	109,62	120,56
Preço ao produtor	324,34	318,15	359,51	344,90	372,46	350,44	338,31	324,27

QUADRO 4: EXEMPLO DE CUSTO DE TRANSPORTE DA SOJA NO BRASIL PARA CHINA
FONTE: ADAPTADO DE USDA 2011 (TRADUÇÃO NOSSA)

De acordo com o QUADRO 4, têm-se quatro exemplos de custos de transportes da soja (do Mato Grosso - Porto de Santos; do Rio Grande do Sul - Porto de Rio Grande; do Paraná - Porto de Paranaguá e de Goiás - Porto de Santos). Logo, é possível afirmar que o custo do transporte rodoviário, quando a distância entre a produção e o porto é longa, é mais alto do que o custo do transporte marítimo do Porto no Brasil à China. Entretanto, mesmo nas distâncias curtas (considerando o escoamento dentro do próprio Estado, como o Rio Grande do Sul e Paraná que não transportaram para outro Estado), ainda assim o custo de transporte rodoviário é alto, pois apesar de não ultrapassar o custo do transporte marítimo, ainda representa quase a metade deste.

Para analisar os custos de transportes é necessário entender todo processo e como este se insere na cadeia produtiva. De acordo com Reis (2008), é fundamental definir o sistema de transporte adequado, ou seja, escolha do modal, determinar as rotas mais vantajosas (tempo, distância, segurança, qualidade da via etc.), programar despachos e reunir cargas para melhor aproveitamento do sistema.

De acordo com Bowersox, Closs e Cooper (2006, p. 294-297), o custo de transporte é calculado a partir de sete fatores, como:

1. **Distância:** despesas variáveis com mão de obra, combustível, etc;
2. **Volume:** o custo de transporte por unidade de peso diminui quando o volume de carga aumenta, economia de escala etc;
3. **Densidade:** relação entre peso e volume, o custo de movimentação é cotado em valor por unidade de peso, entre outros;

4. **Capacidade de acondicionamento:** otimização das embalagens para maior e melhor acondicionamento no veículo, etc;
5. **Manuseio:** utilização de tecnologia de equipamentos de carga e descarga, unitização de cargas, mão de obra qualificada, etc;
6. **Responsabilidade:** segurança, proteção da carga; e
7. **Aspectos de mercado:** otimização do veículo, através da movimentação da carga tanto do ponto de origem para o ponto de consumo, quanto no retorno do veículo, assim o balanceamento das movimentações é importante.

Assim, o custo de transporte é uma variável das estratégias de mercado adotadas pelo produtor. Quanto mais próximo do ponto de consumo ou distribuição, menor custo de transporte, deve-se pensar na otimização do veículo de transporte para movimentar produtos tanto na ida quanto na volta.

Ballou (2006), ao tratar dos custos logísticos, expõe que estes aumentam proporcionalmente ao nível de serviço oferecido ao cliente. O transporte e a manutenção dos estoques são atividades primárias na absorção dos custos, sendo que o primeiro agrega valor de local e, o segundo, valor de tempo aos produtos e serviços.

2.5 Agronegócio

Antes de falar em agronegócio, é necessário tratar da sua importância. Para tanto, ao definir-se este grande mercado que é o agro, entenda-se a magnitude que o envolve.

Cada dia mais, o agronegócio está presente na vida das pessoas. Produtos novos, diferenciados vêm sendo lançados pelas agroindústrias, no intuito de acompanhar a velocidade (dinamismo) do mercado atual, onde se encontram consumidores com diversas necessidades: preferências por produtos fáceis de manusear (enlatados, congelados, pré-cozidos e etc.); responsabilidade ambiental e social, produção sustentável, produtos orgânicos; produtos com qualidade, alimentos

cada vez mais saudável; enfim, diversas são as exigências dos mercados que o produtor rural, de qualquer ramo, precisa atender para se manter competitivo.

O abastecimento alimentar é essencial para a sobrevivência humana e animal. Assim, o agronegócio possui extrema importância e papel fundamental na segurança alimentar e aprimoramento e desenvolvimento de métodos sustentáveis para garantir a sobrevivência das gerações futuras.

Ao se pensar em mercado internacional, essas exigências são redobradas, devido as preocupações com segurança alimentar que englobam fatores de produção sustentável etc. O Brasil ocupa destaque entre os líderes mundiais na produção de soja, milho, açúcar, café, carne bovina, suína e de frango, porém esses resultados podem ser comprometidos mediante os problemas relacionados a infraestrutura logística brasileira, bem como atender as requisições dos países consumidores (FERNANDES *et al.*, 2009).

A FIGURA 7 apresenta a participação do agronegócio no PIB Brasil desde 1994 até 2011, onde nota-se um declínio de 26 a 22% nos últimos anos. De acordo com o Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – CEPEA (2012), o PIB do Agronegócio é composto pelos valores dos setores da pecuária e agricultura, conjuntamente com fornecedores de insumos, indústrias e distribuição envolvidos nos setores.

FIGURA 7: PARTICIPAÇÃO DO AGRONEGÓCIO NO PIB BRASIL – 1994 A 2011
FONTE: ELADORADO A PARTIR DOS DADOS DO CEPEA (2012).

Tendo-se uma ideia do complexo do agronegócio brasileiro e sua importância econômica para o país, exige-se a definição da atividade e como esta é analisada nos conceitos gerenciais contemporâneos.

Segundo Guanziroli (2006), o agronegócio é entendido hoje como a soma dos setores produtivos com os de processamentos e a fabricação de insumos, respondendo por quase um terço do PIB do Brasil. Reforça ainda que a soja foi a alavanca do crescimento do agronegócio no país, não somente pelo seu volume e valor, mas pela visão de gestão empresarial por parte dos elos da rede de suprimentos.

O autor corrobora ainda a ideia de que apesar das perspectivas para o Brasil quanto ao desempenho do agronegócio continuem promissoras, existem problemas tanto conjunturais como estruturais, entre elas a infraestrutura dos transportes cuja deficiência ameaça um aumento significativo nos custos na estrutura de produção.

Guimarães e Stefanelo (2003) abordam a importância do setor agropecuário como base geradora, participando ativamente na formação de uma parte da economia nacional, apesar da forte tendência na redução da participação do setor agrícola na economia, devido o desenvolvimento do setor secundário e terciário na geração de riqueza do país.

Freitas e Ilhas (2009) tratam do agronegócio, como toda a cadeia de produtos agropecuários, composta por fornecedores de insumos, sementes, farmacêutica, máquinas, equipamentos, propriedades rurais, e as agroindústrias processadoras, bem como todos os aspectos relativos a comercialização nacional ou internacional de produtos *in natura* ou processados.

O agronegócio, segundo Lourenço e Lima (2009), implica na ideia de cadeia produtiva com os elos entrelaçados e interdependentes. Oliveira (2011), afirma que o conceito de cadeia produtiva foi inserido recentemente nas empresas agropecuárias brasileiras, derivando-se do conceito de agronegócio e das *filières*[6]*,* na busca da modelagem das relações entre os agentes da cadeia agrícola desde a produção até o consumidor final. A necessidade das cadeias produtivas responderem rapidamente as oportunidades de negócios e a capacidade de relacionamento dos agentes interligados da cadeia levar a gestão do conjunto das

[6] Conceito de cadeia de produção, em francês.

etapas pelo desenvolvimento dos conceitos de *supply chain management* (OLIVEIRA, 2011).

Dessa maneira, não se pode confundir cadeia produtiva com rede de suprimentos, enquanto a primeira é utilizada para determinação do conjunto de atividades de um determinado segmento de mercado, a segunda é parte de uma ou mais cadeias produtivas envolvendo as estratégias e atividades de planejamento, movimentação e armazenagem de produtos (PIRES, 2009).

A ideia é ter uma visão sistêmica da cadeia, assim como defendido por Perez, Castro e Furnols (2009), sobre as facilidades de se entender uma cadeia quando analisada como um “todo” do que individualmente, possibilitando enxergar as mudanças de mercado e responder o mais rápido possível as necessidades dos consumidores e agilizar a tomada de decisão para sanar falhas na rede.

Para Castro (2001), o agronegócio é o conjunto de operações de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização de insumos e produtos agropecuários e florestais, incluindo serviços de apoio suprindo o consumidor final.

Ainda segundo o autor as cadeias agrícolas são fortemente influenciadas pelo consumidor final, por isso estas devem satisfazer seus consumidores não somente com quantidades, mas com qualidade e preços competitivos. Outro fator importante para as cadeias agrícolas é o conhecimento da demanda do mercado consumidor e suas preferências.

Para Tejon e Xavier (2009), nos últimos 10 anos o agronegócio se movimentou com base em quatro pilares: 1) **marketing de origem** – as mudanças nas relações entre os agentes da cadeia preocupados com agregação de valor aos produtos e a percepção de qualidade pelos consumidores finais em relação aos produtos derivados do campo; 2) **guerra de percepções** – batalha de mercado, pensamento além da porteira, propaganda e publicidade, segurança alimentar, etc.; 3) **novo mercado real** – preocupação com a energia sustentável, o novo mercado real busca gerar renda aos produtores para estes não dependem dos programas de ajuda; 4) **investimentos de fundos** – investimento de fundo nos ativos do agronegócio que anteriormente eram destinados a outros produtos.

A competitividade global não atinge somente as empresas de grande porte, mas as de médio e pequeno porte também. Assim, a necessidade de aplicar uma

gestão de qualidade faz a diferença nos negócios da empresa, seja esta urbana ou rural.

O sucesso da gestão está diretamente ligado ao relacionamento que a empresa desenvolve (desenvolveu e mantêm) ao longo dos anos com seus parceiros de trabalho (elos da rede de suprimento).

Pensar estrategicamente e, principalmente, o pensamento sistêmico requer quebras de velhos paradigmas gerenciais e buscar o estreito relacionamento com os agentes da rede, compartilhamento de informações, integração da rede como um todo. Neste sentido, o agronegócio deve seguir o pensamento estratégico voltado para a sua rede de suprimento e entender como está se encontra posicionada no mercado. O grau de relacionamento com os elos da rede será indicador estratégico para satisfação dos consumidores, pois quanto mais os elos da rede estiverem integrados (próximos), mais desenvolveram benefícios ao mercado e se tornaram competitivos. A gestão por parcerias torna-se mais vantajosa à rede como um todo do que a gestão realizada individualmente.

2.6 Cadeia produtiva da soja

Segundo Embrapa (2004), a soja como hoje se apresenta é muito diferente de tempos remotos, culturas desenvolvidas na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China. A evolução da espécie se deu pelo cruzamento natural entre duas espécies de soja selvagem, que foram domesticadas e melhoradas por cientistas.

De nome científico *Glycine Max,* a soja foi introduzida no Brasil, por volta de 1882 quando Gustavo Dutra, professor da Escola de Agronomia da Bahia, realizou experimentos de cultivares na Bahia introduzida pelos Estados Unidos. Posterior a esse evento, o Instituto Agronômico de Campinas/SP, realizou testes de cultivares e, em 1900-1901, este promoveu a primeira distribuição de sementes de soja para os produtores paulistas. Data nesse período o primeiro cultivo de soja no Rio Grande do Sul (EMBRAPA, 2004).

De acordo com Paulo (2010), a origem do sistema produtivo da soja, considerando o desenvolvimento industrial e da própria cultura, está associada à

expansão da capacidade de esmagamento durante na década de 70, quando o mercado global da soja se tornou altamente atrativo.

Atualmente, a cultura da soja é uma das mais bem sucedidas no país. Segundo Canziani *et al.* (2011), um dos fatores que contribui para o sucesso da cultura no Brasil, é a vasta pesquisa realizada para o desenvolvimento de variedades da soja, adaptadas ao clima das diferentes regiões do país.

A produção de soja é crescente no Brasil, e este se tornou o segundo maior produtor de soja do mundo, perdendo para os Estados Unidos. A Argentina, também aparece como concorrente do Brasil, sendo o terceiro maior produtor. De acordo com dados estatísticos da *Foreign Agricultural Service – FAS* (2011), o suprimento e distribuição global da soja, apresentam-se conforme QUADRO 5:

Produção	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	Out 2011/12	Nov 2011/12
Estados Unidos	72,859	80,749	91,417	90,606	83,272	82,887
Brasil	61	57,8	69	75,5	73,5	75
Argentina	46,2	32	54,5	49	53	52
China	13,4	15,54	14,98	15,1	14	14
India	9,47	9,1	9,7	9,8	10,6	10,6
Paraguai	6,9	4	7,2	8,3	7,5	7,6
Canada	2,696	3,336	3,507	4,345	3,9	3,9
Outros	7,944	9,435	10,55	11,529	12,823	12,918
Total	**220,469**	**211,96**	**260,854**	**264,18**	**258,595**	**258,905**

QUADRO 5: PRODUÇÃO MUNDIAL DE SOJA – EM MIL TONELADAS
FONTE: FAS/USDA (2011) ADAPTADO PELA AUTORA.

A partir dos dados apresentados no QUADRO 5, é possível comparar a evolução de cada país na produção de soja, notando a capacidade de cada um frente a competitividade mundial. Notável o questionamento sobre a produção de alguns países, como exemplo Estados Unidos, Brasil, Argentina e China. Os Estados Unidos que entre as safras de 2007/2008 e 2009/2010 apresentava produção crescente, em 2010/2011 houve uma queda e as estimativas para a safra de 2012 é que continue caindo. Já a produção do Brasil vem crescendo nas safras anteriores, 2009/2010 e 2010/2011, e as expectativas tendem a permanecer. A Argentina que mantinha um ritmo de crescimento tende a cair na próxima safra e China também.

De acordo com Canziani *et al.* (2011), os principais atores da produção de soja respondem por 89% da produção mundial e, as perspectivas para safra de 2011/2012 devem responder por 87%, ou seja, queda de 2% em relação aos anos anteriores.

No Brasil, a área plantada na safra de 2010/2011, segundo a CONAB (2012) foi de 24.181,0 mil hectares. Entretanto, devido às condições climáticas adversas, as perdas foram significativas em diversos Estados produtores: Rio Grande do Sul apresentou uma perda na produção de 43,8% (5,09 milhões de toneladas), Paraná com 30% (4,63 milhões de toneladas) e Mato Grosso do Sul com 10,4% (539,9 mil toneladas). As perdas são significativas e retratam o prejuízo da produção da soja brasileira.

Conforme dados ilustrados no QUADRO 6, é possível analisar que a região Norte, teve um aumento da área plantada de soja, considerando a safra 2011/2012 em 8,2%, produtividade de 0,4% kg/ha e uma produção superior a safra de 2010/2011 em 8,7%. O Nordeste apresentou um aumento da área plantada de 10,1%, entretanto a produtividade inferior a da safra 2010/2011 em -5,9%, mas devido o aumento da área, proporcionou ao Nordeste uma produção superior em 3,6%. O Centro-Oeste, em comparativo de área plantada e de produção, é a região que possui mais representabilidade no cultivo da soja no Brasil, apresentou um crescimento da área em 6% e de produção 3%, porém a produtividade por hectare foi inferior 2,8%, em relação a safra anterior. O Sudeste teve uma redução da área plantada em -0,9%, mas apresentou produtividade superior em 2% e a produção cresceu 1,1% em relação a safra 2010/2011. Já a região Sul, a mais afetada pelas condições climáticas, teve uma queda brusca da produção em 35,4%, a área plantada também sofreu queda de 0,5% e a produtividade negativa de 35,1%.

REGIÃO	ÁREA (Em mil hectares)			PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil/ton)		
	Safra 10/11	Safra 11/12	Var %	Safra 10/11	Safra 11/12	Var %	Safra 10/11	Safra 11/12	Var %
NORTE	645,5	698,5	8,2	3,063	3,076	0,4	1.977,20	2.148,70	8,7
NORDESTE	1.945,70	2.141,50	10,1	3,213	3,024	-5,9	6.251,50	6.476,20	3,6
CENTRO-OESTE	10.819,40	11.464,30	6,0	3,137	3,049	-2,8	33.938,90	34.949,70	3,0
SUDESTE	1.636,90	1.622,90	-0,9	2,824	2,88	2,0	4.622,10	4.674,30	1,1
SUL	9.133,50	9.091,40	-0,5	3,124	2,028	-35,1	28.534,60	18.433,40	-35,4
TOTAL	**24.181,0**	**25.018,6**	**3,5**	**3,115**	**2,665**	**-14,4**	**75.324,30**	**66.682,30**	**-11,5**

QUADRO 6: COMPARATIVO ENTRE ÁREA, PRODUTIVIDADE E PRODUÇÃO DA SOJA – SAFRAS 2010/2011 E 2011/2012
FONTE: ADAPTADO DE CONAB (2012)

Interessante notar que, no geral, o Brasil na safra 2011/2012 apresentou aumento da área de 3,5%, produtividade inferior 14,4% e produção também inferior de 11,5%, conforme dados da CONAB (2012).

A FIGURA 8 a seguir, retrata a participação dos países no mercado global e seus principais concorrentes:

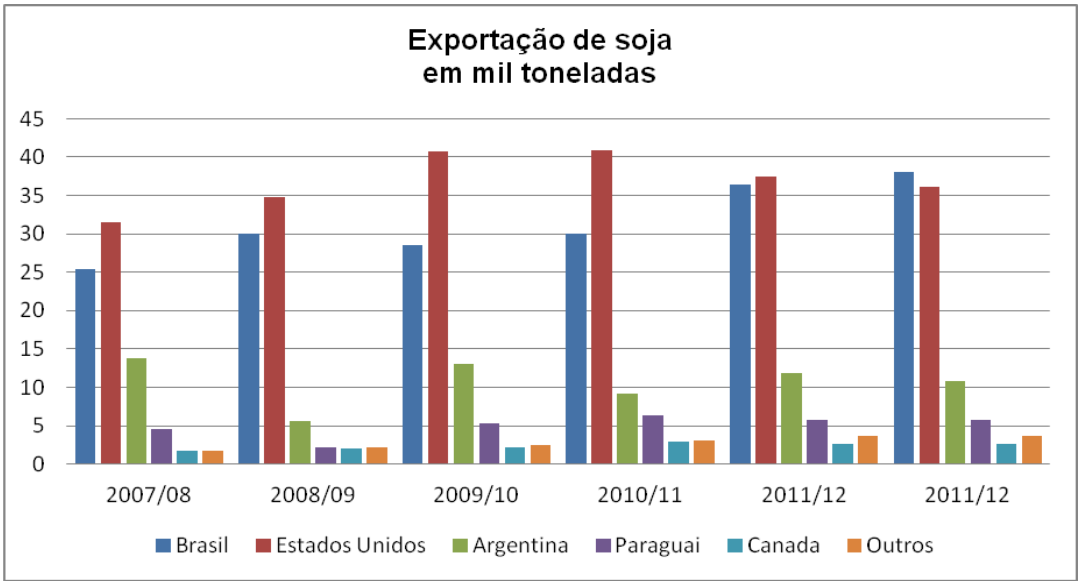


FIGURA 8: EXPORTAÇÃO DE SOJA – EM MIL TONELADAS
FONTE: FAS/USDA (2011) ADAPTADO PELA AUTORA.

O mercado se mantém liderado pelos Estados Unidos, sucedido por Brasil e Argentina, sendo que as expectativas para safra de 2011/2012 é que o Brasil se aproxime mais dos Estados Unidos, chegando a ultrapassá-lo em determinado período, enquanto Argentina tende a crescer e se manter, mas sem grandes preocupações para os Estados Unidos e Brasil, que se encontram em concorrência acirrada pela liderança de mercado.

Os Estados Unidos vem utilizando técnicas de cultivo de soja cada vez mais avançadas para garantir o aumento de sua produtividade, como sistemas de produção sustentáveis, conforme *United Soybean Board* (2009), uma prática que oferece benefícios é a plantação de soja transgênica que permite o plantio direto, com vantagens de redução de 93% na erosão do solo; conservação de um milhão de toneladas de solo agricultável; redução de 70% na lixiviação de herbicidas; redução de 148 milhões de quilos nas emissões de CO_2, entre outras.

Como os Estados Unidos, o Brasil também utiliza as técnicas de cultivo, como o sistema de Plantio Direto em mais de 80% da produção de soja no país, que

é considerada a melhor prática de conservação do solo para países tropicais, pois o solo não se encontra descoberto sujeito à erosão (ABIOVE, 2007).

Segundo Bitencourt (2010) ao tratar da produção de soja no Brasil, afirma que o país encontra-se na vanguarda mundial na tecnologia de produção de soja em regiões tropicais e que, de maneira geral, as condições são favoráveis ao país, apesar deste se apresentar de forma tímida em relação ao líder no mercado mundial, como evidenciou a pesquisa da *Agri Benchmark (2009),* que abordou o custo de produção da soja nos três principais concorrentes: EUA, Brasil e Argentina, sendo a constatação de maior custo para a produção brasileira.

A comercialização da soja ocorre pelo grão *in natura,* pelo farelo e óleo. De acordo com Abiove (2007, p. 17):

> A indústria de óleos vegetais nacional atua principalmente no complexo soja, que reúne a cadeia de produção da soja e seus derivados. Através do processamento industrial da soja em grão são produzidos o farelo protéico de soja, largamente utilizado na composição de rações de frangos e suínos, e o óleo de soja, importante item da cesta básica nacional. Além desses produtos, as indústrias de óleos vegetais também fabricam diversos outros produtos voltados ao mercado de alimentos, entre os quais gorduras, margarinas, cremes vegetais, lecitinas, tocoferol (vitamina E) e proteínas.

Ainda segundo a Abiove (2007), o farelo representa em torno de 94% da produção nacional de farelos protéico e o óleo responde por 90% da produção nacional, e este também deve ser utilizado para a produção de biodiesel.

O mercado é aquecido devido à demanda crescente da soja globalmente, enquanto a produção sofre queda, o consumo aumenta em alguns países, conforme QUADRO 7:

Importação	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2011/12
China	37,816	41,098	50,338	52,339	56,5	56,5
EU-27	15,129	13,213	12,429	12,9	12,6	12,6
México	3,614	3,327	3,523	3,45	3,5	3,5
Japão	4,014	3,396	3,401	2,917	3,2	2,95
Taiwan	2,148	2,216	2,469	2,4	2,6	2,6
Tailândia	1,753	1,51	1,66	2,139	2	2
Egito	1,061	1,575	1,638	1,65	1,75	1,75
Indonésia	1,147	1,393	1,62	1,705	1,73	1,73
Turquia	1,277	1,007	1,86	1,1	1,4	1,4
Vietnam	120	184	230	700	1,4	1,4
Outros	10,192	8,407	7,63	7,378	7,876	7,776
Total	**78,271**	**77,326**	**86,798**	**88,678**	**94,556**	**94,206**

QUADRO 7: PRINCIPAIS CONSUMIDORES – EM MIL TONELADAS
FONTE: FAS/USDA (2011) ADAPTADO PELA AUTORA.

Analisando a China, quarto maior produtor mundial, este também é o maior consumidor do mundo. Seu consumo supera sua produção, refletindo em sua balança comercial, pois para suprir a necessidade complementa sua produção com importação da soja. A Europa aparece com segundo maior consumidor mundial e em terceiro o México.

De acordo com o Ministério da Agricultura (2012), o Brasil é autossuficiente na produção de soja, e as estimativas para os próximos 7 anos é que 45% da produção se destine ao mercado interno, uma vez que o consumo está em constante ascensão.

Segundo o Departamento de Pesquisas e Estudos Econômicos – DEPEC (2012), dos 72% do farelo de soja, 50% é destinado ao mercado interno e o restante à exportação, dos 18% de óleo produzido, 80% é destinado ao consumo interno e 20% ao mercado internacional, e 10% corresponde às perdas e sementes.

A Revista Veja (sem data) apresentou uma matéria sobre as possíveis causas do aumento da demanda dos alimentos, onde constatou que os países emergentes como China, Índia e Brasil, que juntos representam mais de 30% da população mundial, aumentaram significativamente o consumo de *commodities*, como: carne, petróleo, etanol, arroz, soja, leite, trigo, etc.

Ainda segundo a Revista Veja (sem data), em 1985, cada chinês consumia cerca de 20 quilos de carne por ano e hoje o consumo aumentou para 50 quilos; refletindo no maior consumo de grãos, pois para produzir um quilo de carne bovina, são necessários oito quilos de grãos.

Em 2007, a soja teve participação no PIB do agronegócio de R$ 33,54 bilhões. Sendo que deste total, 7% corresponde a insumos, 8% a indústria, 5% a transportes, 10% a comércio, 25% outros serviços, 45% ao próprio setor (produção soja), e 0% a máquinas e equipamentos (CEPEA, 2011).

Segundo Cavalett e Ortega (2007) a cadeia da soja inclui diversos estágios, sendo: a produção agrícola da soja, 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 através do atacado e varejo.

Nesse contexto, baseado no entendimento Cavalett e Ortega (2007), Pasksoy, Pehlivan e Özceylan (2012), Thakur e Donnelly (2010), Canziani e

Guimarães (2003), Reis (2011), entre outros autores de SCM, pode-se apresentar a rede de suprimento da soja, conforme FIGURA 9, ilustrando as relações entre os elos (*players*) da rede, além do fluxo de material, financeiro e de informação.

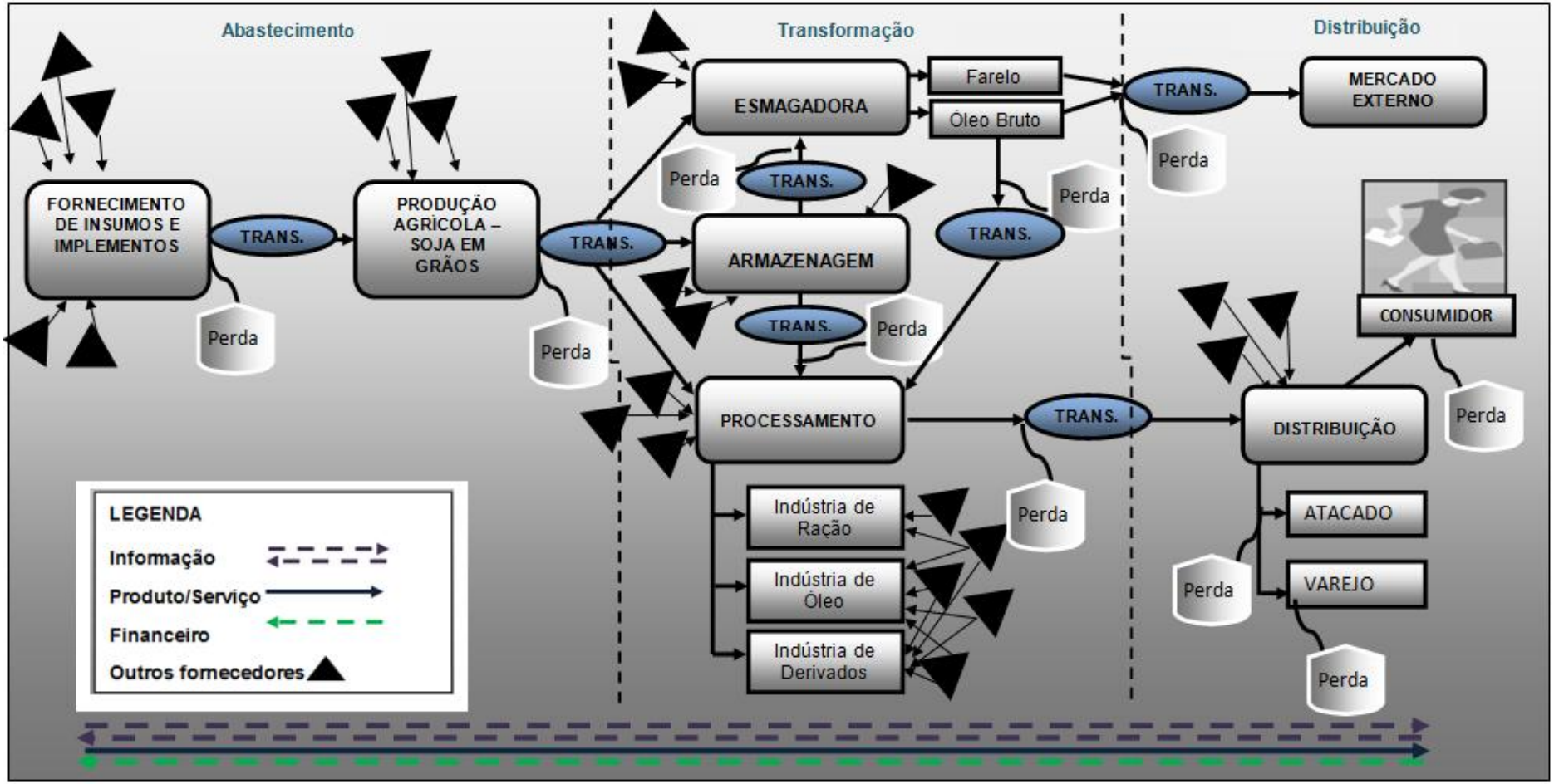


FIGURA 9: REDE DE SUPRIMENTOS DA SOJA NO BRASIL
FONTE: ADAPTADO DE CAVALETT E ORTEGA (2007), PAKSOY, PEHLIVAN E ÖZCEYLAN (2012), THAKUR E DONNELLY (2010), CANZIANI E GUIMARÃES, 2003 (CITADOS POR CANZIANI *ET AL.*, 2011), REIS (2011)

Para Paksoy, Pehlivan e Özceylan (2012), a eficiência e eficácia da rede de suprimento possibilita ampliar o mercado para as empresas no ambiente global de negócios. Os estudos recentes apresentam a rede de suprimentos como as estratégias de satisfazer os consumidores e obter vantagens competitivas no mercado, através do aperfeiçoamento logístico, resolvendo problemas de comunicação e a demora no tempo de resposta, além da busca incessante pela redução dos custos. Isto é uma problemática do modelo real de produção e distribuição das indústrias de óleos, como exemplo, o óleo de soja, onde parâmetros relacionados (demanda e custo de capacidade) são difusos devido a falta de informação.

Ao tratar dos problemas de rastreabilidade da rede de suprimentos da soja, Thakur e Donnelly (2010), propõe um modelo de rastreabilidade da informação da cadeia de valor da soja, aplicando em três elos da cadeia: produção agrícola, armazenagem e esmagamento (farelo e óleo). A rastreabilidade da rede proporciona maior controle de qualidade e segurança entre os membros, pois dispõem de informações consideradas importantes para cada elo da rede.

Ao tratar do sistema agroindustrial da soja no Brasil, Canziani *et al.* (2011), apresentam os agentes participantes e suas relações diretas e indiretas. Assim, têm-se os fornecedores de insumos que negociam com o sojicultor, este por sua vez comercializa com as cooperativas ou tradings do setor e/ou esmagadoras, partes da produção nas mãos das tradings, cooperativas ou esmagadoras são destinadas à exportação e outra parte ao consumo interno, seguindo para as indústrias de ração, óleos e derivados e outras indústrias, sendo distribuída para o atacado e varejo.

Dessa maneira, entende-se a rede de suprimentos da soja, como o relacionamento entre os membros desde os fornecedores de insumos e máquinas e implementos para produção agrícola até a disposição do produto acabado para consumo e satisfação do consumidor final. A rede propõe as integrações e o incentivo ao relacionamento estreito entre todos os parceiros de negócios (elos ou agentes), seguindo o fluxo de bens e serviços, de informações e financeiro da rede.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1 Metodologia aplicada

A metodologia aplicada neste trabalho foi uma pesquisa exploratória, tendo como método indutivo, fundamentada em ampla revisão bibliográfica, com enfoque qualitativo, a pesquisa se usou da técnica de entrevista estruturada para realizar estudo de caso, conforme ilustrado na FIGURA 10.

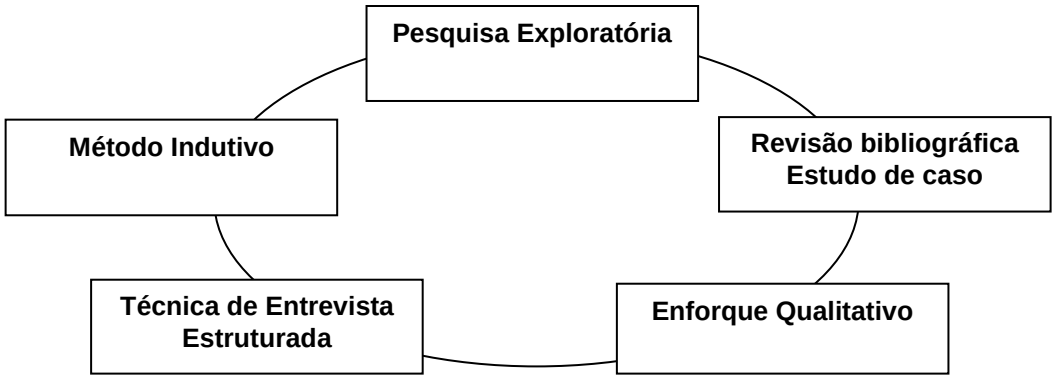


FIGURA 10: ESTRUTURA DE METODOLOGIA APLICADA

A técnica utilizada para o alcance dos objetivos propostos foi à formulação de entrevista estruturada, de acordo com Marconi e Lakatos (2010) a entrevista é um procedimento utilizado na investigação através do encontro entre duas pessoas, no intuito de que se obtenham informações que ajudem a diagnosticar o problema levantado. A entrevista estruturada ocorre seguindo um roteiro previamente elaborado, com questões que levam ao alcance dos objetivos propostos.

3.2 Metodologia para avaliação das perdas

A busca de informações sobre a rede de suprimento da soja no Brasil fundamentou-se nos objetivos pretendidos, conforme Santos (2011), sendo esta a segunda maneira de se realizar uma pesquisa. E, tratando-se da pesquisa, foi

realizada uma pesquisa exploratória sobre o assunto abordado, para garantir a discussão e fundamentação dos dados explorados e as ideias elencadas. A revisão de baseou em rede de suprimentos, estratégias de rede, logística, transporte, agronegócio, cadeia da soja, escoamento da soja, entre outros, para entender o desenvolvimento dos conceitos e como estes vêm se aprimorando no atual cenário acadêmico e empresarial. Além disso, buscou-se demonstrar como realizar a análise das perdas nos elos da rede, escolhendo-se a fase produtiva, tendo como estudo de caso duas fazendas de soja, uma localizada no Mato Grosso e a outra no Mato Grosso do Sul.

Logo, a análise terá como foco a produção agrícola e suas interações dentro da rede considerando o transporte como atividade de conexão entre os elos de primeira camada na rede, conforme FIGURA 11:

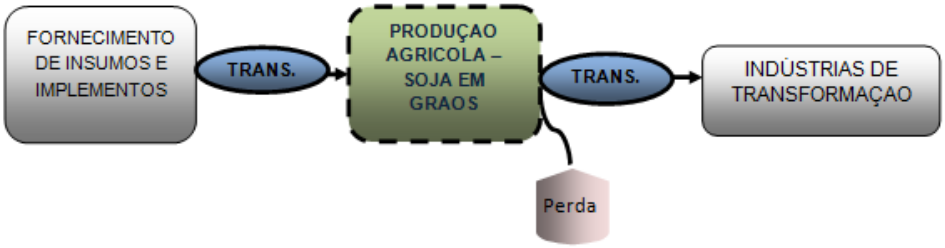


FIGURA 11: PRODUÇÃO AGRÍCOLA – PLAYER FOCO DO ESTUDO
FONTE: DESENVOLVIDO PELA AUTORA.

A produção agrícola é a fase que requer mais cuidado, pois técnicas mal empregadas ou manejos inadequados podem acarretar na perda parcial ou total da produção, bem como reduzir a produtividade.

Para Motta *et al.* (2000) a produção de soja é suscetível à inúmeros fatores ambientais, entre estes a temperatura, a precipitação pluvial, a umidade relativa do ar, a umidade do solo, o período de semeadura, influenciando na quantidade e qualidade da produção.

O manejo e as técnicas de produção devem ser observados para garantir ao produtor maior produtividade e rentabilidade. As perdas na fase produtiva decorrem de diversos fatores, entre controláveis e não controláveis. Assim, o produtor deve buscar o aperfeiçoamento de técnicas para aplicá-las corretamente e prevenir as falhas (perdas) controláveis na produção.

Segundo Saia, Pigatto e Santini (2010), a sustentabilidade ambiental e econômica de qualquer sistema, exige analises sobre os ganhos e as perdas,

buscando a redução destas e aumentando os seus benefícios; para tanto é um grande desafio diminuir o impacto ambiental e aumentar a eficiência dos insumos e sementes na produção de soja.

A estratégia, ou pensamento *lean* (enxuta) aplicado a produção propõe o combate as perdas no processo produtivo, utilizando os recursos materiais, financeiros e humanos de forma racional e tornando o processo mais eficiente possível.

Dessa maneira, a estratégia enxuta transcende os elos da rede, não se limitando somente a fase de produção. Entretanto, a análise proposta neste trabalho será somente para fase de produção e a interação entre os elos de primeira camada, assim será apresentado breve impacto da estratégia enxuta nesses elos.

Para avaliar a estimativa média de perdas na Fazenda, aplicando os fatores elencados como influenciadores de desperdício no Estágio 2 – Produção Agrícola do QUADRO 8, gerou-se uma Tabela, onde para cada fator o produtor poderia avaliar de 0,0 à 1,0, o grau de comprometimento que o fator tem em relação as perdas de sua produção.

Utilizando a média ponderada, após a atribuição do grau para cada fator, soma-se os resultados de todos os fatores e divide-se pela quantidade de fatores avaliados. A partir desse ponto tem-se uma estimativa média geral de perdas para a Fazenda, o que pode ser alto ou baixo dependendo da estratégia de produção adotado pelo produtor.

CAPÍTULO IV: ESTUDO DE CASO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Perdas (desperdícios)

Este trabalho propõe a análise da produção de soja brasileira, tendo como perspectiva a rede de suprimento enxuta. Dessa maneira, entendendo que a estratégia enxuta foca a eliminação de desperdício tanto dos recursos quanto do tempo empregado na produção e, ainda da interação dessa estratégia com os demais *players* da rede de primeira camada e, identificando os fatores de produção que influenciam na perda da rede, é possível mensurar o quanto esse *player* emprega a estratégia enxuta e o quanto esta pode contribuir para agregar valor a rede como um todo.

O conceito de perda pode ser analisando quando tratamos das perdas do ponto de vista qualitativo e quantitativo. Entende-se por perda quantitativa, as perdas dos grãos nos diversos estágios da rede, relacionadas à perda (quantidade) em quilos (Kg) de grãos de soja. Essa perda também pode ser representada pela perda de peso dos grãos (redução da massa corpórea), após o processo de secagem, pela redução da umidade do grão. Além disso, pode ocorrer a perda quantitativa pelos danos causados aos grãos, em decorrência de ataques de insetos, roedores, ou até mesmo, por mecanismos utilizados no processamento e a queda dos grãos armazenados em silos de grande porte, causando rachadura (quebra) do grão em bandas.

As perdas qualitativas são representadas pela modificação da cor do grão, o cheiro, o sabor, o valor nutritivo, a contaminação por microtoxinas ou agentes patogênicos, a perda da faculdade germinante da semente. Segundo Martins e Farias (2002), as perdas qualitativas são difíceis de mensurar, pois são baseadas em julgamentos subjetivos, descritos em comparações aos padrões de qualidade determinados em cada localidade.

De acordo a Revista Rural (2005), as perdas correspondentes as fases de produção, colheita, transporte, pré-processamento, armazenagem, processamento,

comercialização e consumo da soja, apresentam diferentes volumes, mas podem representar 23% em única safra do total produzido.

Semprebom (2009) expõe que as perdas oriundas das atividades logísticas, devem ser estudadas, medidas e controladas, para que se mantenham em níveis aceitáveis.

No entanto o questionamento é: Qual o nível aceitável de perda numa rede de suprimento? Importante recordar que ao se tratar de rede, diz respeito a todo processo de suprimento, ou seja, desde o fornecedor de insumos ao consumidor final.

Segundo a Profª do Departamento Agroindústria, Alimentos e Nutrição da ESALQ/USP, D'Arce (sem data, p. 2), afirma que "*10% ou mais dos grãos de soja podem permanecer no solo, após a colheita, em decorrência da falta de regulagem e velocidade não correta da colhedora*".

Ainda segundo a Profª D'Arce, uma das prioridades das nações mais pobres, deve ser a redução de desperdício das cadeias produtivas, devido a colheita inadequada, falta de silos adequado, secagem mal processada, transporte inadequado da produção (equipamentos de transporte não propícios ao escoamento da produção agrícola), controle de qualidade etc.

Com relação as perdas no transporte, segundo Semprebom (2009) e Anes (2003), estas podem representar 0,25% por tonelada movimentada. Semprebom (2009) reforça que apesar de ser um índice aceitável do mercado, este representa impactos irreparáveis à economia brasileira, pelos diversos fatores que envolvem a operação logística de transporte.

De acordo com D'Arce (sem data) a armazenagem de grãos constitui uma tendência global, a partir da manipulação da produção a granel pelo agricultor combinada com a colheita. Conforme os produtores se tornam mais tecnificados, buscam integrar as operações de colheita e armazenagem.

Borges (2002) expõe que as perdas variam de acordo com a região, técnicas de colheita, máquinas, tipo de secagem e armazenamento. Weber (1998, citado por Borges, 2002), afirma que as perdas na produção de soja chegam a 5% na colheita e 2,7% no armazenamento.

Após a colheita, a produção de soja poderá se destinada ao armazenamento, as indústrias esmagadoras e as indústrias de processamento. Assim, quando encaminhadas ao armazenamento, podem ser destinadas à

armazéns localizados nas próprias fazendas, para armazéns públicos, ou armazéns de cooperativas e entre outros.

Bragatto e Barrella (2001, s/p), afirmam que

> Em se tratando da qualidade de grãos, a sua conservação está diretamente ligada ao armazenamento que é um dos principais pontos de desperdícios, apresentando perdas quanti-qualitativas, devido, principalmente, aos sistemas de tratamento e conservação inadequados.

As indústrias esmagadoras, responsáveis pela transformação do grão de soja bruto em farelo e óleo bruto, instaladas perto da matéria-prima, buscam disponibilidade e acesso da matéria prima, além da otimização das operações logísticas (PAULO, 2010).

De acordo com Morais, Boiko e Biasi (2009), no esmagamento da soja são analisada a umidade, o teor de óleo e a proteína contida no grão. Assim, foi realizado o processo de esmagamento, separação ‘Farelo + Óleo’, com eficiência de em 96% da entrada de soja.

Na fase de processamento, as perdas qualitativas podem chegar até 16,3%, dependendo do derivado (produto) que se está fabricando (CIABOTTI *et al.*, 2006), como por exemplo, na produção de iogurte de soja está perda pode chegar a 11% (ROSSI *et al.*, 2004).

Ao tratar das perdas na distribuição da soja, não se encontrou registros específicos que mensurassem as perdas na rede varejista e no consumo. Contudo, encontraram-se registros sobre as perdas de alimentos (frutas, hortaliças e grãos) na ordem de 10% (CARVALHO, 2009).

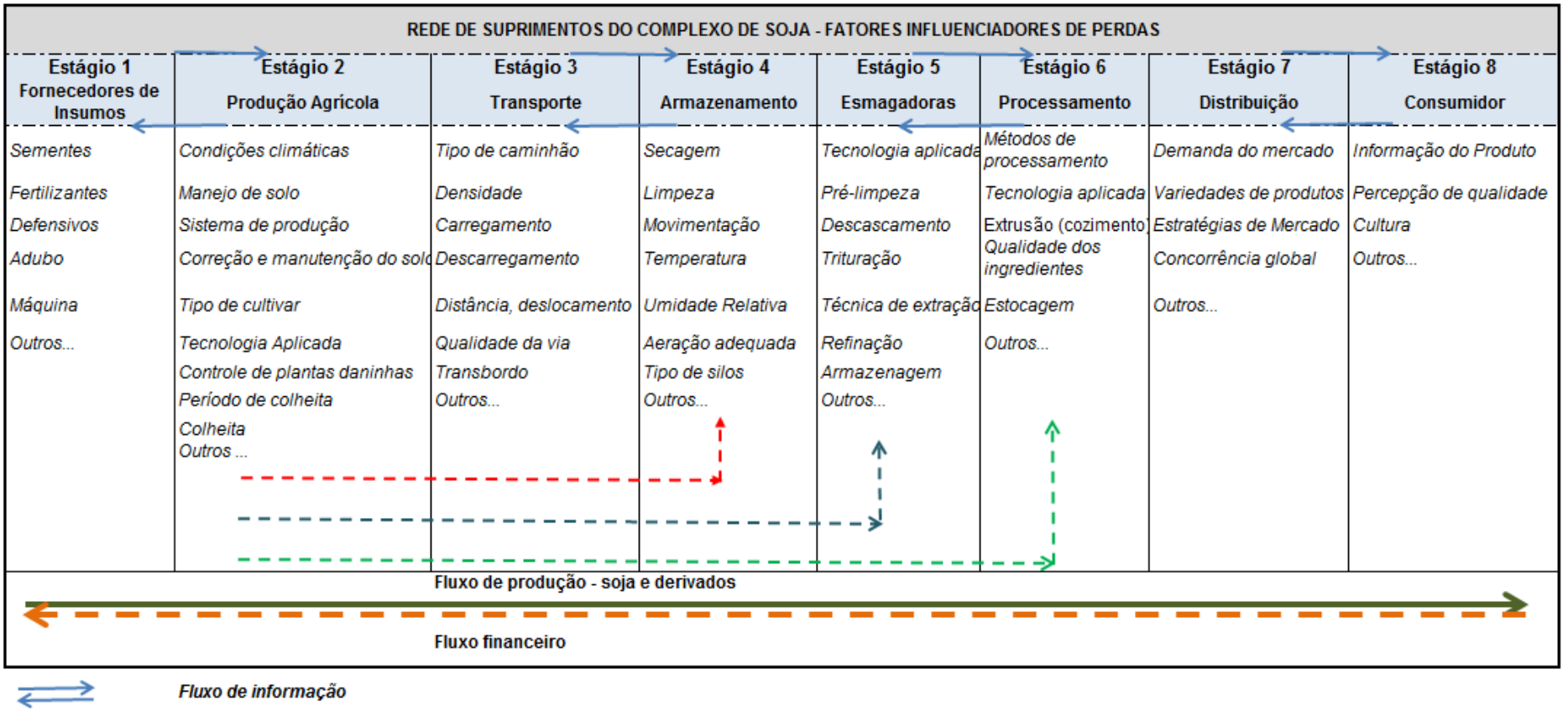
Na distribuição da soja nacional para o mercado exterior através do processo de exportação, tolera a divergência de peso bruto, quando negociada em peso de até 1% e, quando negociada em unidade de até 5% (PORTARIA N.º 38 DA ALF. PORTO DE VITÓRIA, 2004). Essa divergência de peso tolerada pela Receita Federal do Porto de Vitória representa a porcentagem de perdas na distribuição da soja.

A qualidade é inerente à percepção de ‘qualidade’ do consumidor. Nesse sentido, esta deve ser direcionada a cada público alvo do mercado consumidor.

A perda de qualidade leva a perda de valor do produto. Logo, entende-se que um produto que na percepção do consumidor não possui a qualidade desejada por ele, este não terá pretensões de pagar por aquele; talvés o consumidor adquira

o produto, porém por um preço inferior ao que ele pagaria. A perda de valor do item para o cliente está ligada a percepção de qualidade deste.

O QUADRO 8, referente a rede de suprimentos do complexo soja foi desenvolvido após a revisão da literatura, copilando os fatores que podem causar perdas na cadeia produtiva da soja. Este modelo de rede foi apresentado por Perez, Castro e Furnols (2009), para a cadeia de suprimentos suinícola, composta por nove estágios que considerava desde a criação dos suínos até os consumidores. Dessa forma, baseado no modelo aplicado pelos autores, foi adaptado o modelo para cadeia produtiva da soja, onde se pode ter uma visão sistêmica da cadeia, bem como dos diversos fatores, em cada estágio, que podem levar as perdas na rede.



QUADRO 8: REDE DE SUPRIMENTOS DO COMPLEXO DE SOJA – FATORES INFLUENCIADORES DE PERDAS
FONTE: ADAPTADO DO MODELO DE PEREZ, CASTRO E FURNOLS, 2009. (TRADUÇÃO NOSSA)

As perdas podem ocorrer em todos os estágios da rede de suprimentos, em decorrência dos diversos fatores conforme descrito abaixo.

Fornecedores de insumos: a produção de sementes, indústria de máquinas e equipamentos, indústria de fertilizantes, corretivos e defensivos agrícolas e combustíveis e revenda. A perda está relacionado a escassez dos recursos naturais e capacidade de renovação destes para fabricação dos insumos aplicados a produção de soja. Conforme Guimarães, Canziani e Nogas (2012), o Brasil não é autossuficiente na produção de matérias primas para formulação de fertilizantes, sendo necessária recorrer a importação para complementar sua produção. Importante pensar em rede, assim, entende-se que as perdas decorrentes dos processos produtivos de insumos e de máquinas e equipamentos serão repassadas ao produtor de soja, através do aumento do preço de tais produtos. Outros fatores que contribuem com as perdas são decorrentes do impacto ambiental causado pelo uso intensivo dos defensivos (SAIA, PIGATTO e SANTINI, 2010). De acordo com Spadotto (2006), os defensivos podem contaminar o solo, a atmosfera, a água entre outros impactos. Ainda segundo o autor, o aumento do consumo de agroquímicos no Brasil, nos últimos 40 anos é significativo, pois representa aumento de 700%, enquanto que a área agrícola aumentou somente 78%.

Produção agrícola: a fase de produção da soja é primordial para garantir a qualidade do grão, inerente às condições climáticas, as exigências hídricas e térmicas para germinação da semente, o manejo adequado do solo (irrigação e rotação de culturas), a adubação e fertilização equilibrada, o controle de pragas, insetos e doenças (CNPSO/EMBRAPA, 2011), sistemas de plantio, as técnicas de semeadura e colheita são fundamentais para redução de perda na produção do grão; a qualidade fisiológica e os fatores genéticos da semente influenciam bastante no desempenho produtivo da soja (COSTA *et al.*, 2003). Outros fatores influenciam as perdas na produção, como a colheita inadequado (tempo de maturação), as técnicas de colheitas mecanizadas, falta de regulagem das colhedoras e preparo dos operadores (FERREIRA *et al.*, 2007), em complemento, a falta de regulagem também das máquinas semeadeiras.

Transporte: os fatores que contribuem com as perdas no transporte da soja, são: o tipo de caminhão utilizado, o carregamento e descarregamento inadequado, a distância percorrida (deslocamento, trajeto), qualidade da via, transbordo entre modais de transporte. Segundo Semprebom (2009), a distribuição de produtos pode ser realizada por um único modal ou pela combinação dos modais, a multimodalidade. Ao tratar das perdas, o autor relata que estas são irreparáveis à economia; as perdas ocorrem por vazamento em unidades de transporte em más condições; falta de calibragem das unidades de pesagem; diferenças de umidade do produto; operação de carga e descarga, fraudes de transportadores, manuseio inadequado na movimentação.

Armazenamento: o armazenamento também pode causar perdas na cadeia, caso as unidades armazenadoras não observem as técnicas de armazenagem adequada para cada tipo de grão (D'ARCE, sem data). As perdas podem ocorrer pelo processo de secagem dos grãos (perda de peso), limpeza, pela movimentação do grão entre os equipamentos; o sistema de aeração também é muito importante para manter a qualidade do grão, a temperatura de armazenagem deve ser observada e a umidade relativa do ar também, pois ocorre perdas pela proliferação de doenças, etc. (ANES, 2003). Os tipos de silo (material) podem influenciar também nas perdas, devido os danos causados aos grãos (quebrados e trincados). Segundo Bragatto e Barrella (2001), as perdas ocorrem principalmente, em decorrência do processo de pré-limpeza, secagem, aparecimento de 'bolsas de calor', infestação de insetos, proliferação de fungos e bactérias, danos mecânicos. Além disso, o armazenamento inadequado pode levar também ao aumento da acidez da semente, o escurecimento do óleo contido na semente, dificultando o processo de refinação e a classificação (EMBRAPA, 2001).

Esmagadoras: o processo de esmagamento da soja, para a produção de farelo e óleo, apresenta alguns fatores que contribuem com a perda na cadeia. De acordo com a Embrapa (2001), a desintegração das sementes ativam as enzimas celulares que tem efeito negativo sobre a qualidade do óleo e do farelo, por isso a trituração deve ser realizada rapidamente. As técnicas de extração também podem aumentar o índice de perda no processo de moagem da soja. De acordo com Alencar (2006) os 20% de teor lipídico apresentado no grão da soja, pode levar a deterioração

qualitativa, quando armazenados inadequadamente, e provocar sérios danos à qualidade do óleo bruto, refinado, desodorizado. A maior perda ocorre da qualidade do óleo refinado, que podem chegar a 4% ou mais.

Processamento: Para Junior, Caliari e Chang (2004) o farelo de soja é o segundo componente, em quantidade, mais utilizado nas rações animais. Representa ao redor de 19,7% de todas as matérias primas utilizadas. As perdas no processamento do grão da soja integral, podem ocorrer por lixiviação na água, dureza da ração, etc. Outro fator importante, é a perda de nutrientes no processamento da soja e a formação de toxinas que acontecem no aquecimento do grão. O inadequado processamento ocasiona perdas difíceis de serem mensuradas, as perdas qualitativas, entre outras (GRUPO CEREAL, sem data).

Distribuição: A distribuição da soja pode ocorrer através do atacado e do varejo, e as perdas podem decorrer da falta de variedade de produtos disponíveis nos canais de comercialização, ou pela variação de demanda e oferta de mercado (alta demanda e baixa oferta, perda por falta de produto; baixa demanda e alta oferta, perda de produto no estoque, não há consumo). As perdas também ocorrem devido a estratégia de marketing utilizada que podem chamar a atenção ou não do consumidor, além de ocorrer perdas devido a concorrência existente entre os canais de distribuição (PEREZ, CASTRO e FURNOLS, 2009). Na fase de comercialização dos derivados da soja, o papel do marketing é de extrema importância, pois através de suas estratégias de vendas deve buscar a fidelidade do cliente/consumidor (TEJON e XAVIER, 2009). Neste ponto, a diferenciação do produto através de benefícios ou incentivos devem ser considerados quanto a percepção do consumidor em relação ao produto. Para isso entender o público alvo torna-se fundamental, se este se interessa por qualidade e preço ou somente preço.

Consumidor: a falta de informação dos benefícios da soja, ou mesmo, a falta de informação nas embalagens dos produtos disponíveis, podem contribuir para as perdas econômicas na rede da soja, devido a não aquisição do produto pelo consumidor. Outro fator importante quanto a comercialização do produto diz respeito à percepção da qualidade do produto pelo consumidor, ou seja, como este enxerga o produto e o quanto está disposto a pagar para adquiri-lo, isto pode ser influenciado

pela cultura de vida do consumidor (PEREZ, CASTRO e FURNOLS, 2009). De acordo com Tejon e Xavier (2009, p. 63), a excelência da comunicação mercadológica está relacionada "*à percepção de categorias segmentadoras endógenas, que traduzem o comportamento do consumidor como persona (indivíduo/personalidade), no nível de sua dimensão psicológica*". Assim, os hábitos alimentares dos consumidores podem influenciar na aquisição do produto, levando o mesmo a comprá-lo ou não. A questão do preço do produto está intrínseca a percepção de qualidade do consumidor, podendo este pagar o preço ou não, caso acredite que o preço está adequado.

4.2 Estudo de caso: Fazenda Chácara Laranja Lima, Mato Grosso do Sul

O primeiro estudo de caso foi realizado na Fazenda conhecida como Chácara Laranja Lima, localizada em Mato Grosso do Sul. A Fazenda com 25 anos de existência, hoje atua na produção de soja e milho, sendo a soja a principal cultura.

O proprietário é casado, tem 60 anos de idade e 22 anos de experiência na atividade rural (cultura da soja). Tem 3 filhos, duas mulheres e um homem, este trabalha na Fazenda, e também é casado e tem um filho.

De acordo com o proprietário, a Fazenda possui 150 hectares de área agricultáveis, sendo cultivada a soja e o milho. A Fazenda possui o solo classificado como Latossolo Roxo. Os equipamentos utilizados na Fazenda são próprios (tratores, colheitadeiras, plantadeiras, pulverizadores, etc.).

Para o proprietário, a localização da Fazenda é ótima, pois tem acesso para BR-163 e MS-276. A logística da Fazenda é terceirizada, havendo contrato de transporte e de armazenagem estabelecidos com os cerealistas ou transporte independente realizado por caminhoneiros.

Ao tratar das questões voltadas à produção da soja, a Fazenda adota sistema de plantio direto, que segundo o filho do proprietário possui diversas vantagens, como: otimização dos maquinários, não precisa realizar dragagem, conserva a matéria orgânica, diferente do sistema convencional que a destrói. Atualmente, o solo da Fazenda possui 3% de matéria orgânica e o proprietário está trabalhando junto com o filho para alcançar 5% de matéria orgânica no solo.

A Fazenda possui uma média de produtividade de 55 sc/há, sendo uma ótima média, quando considerada a média de produtividade para a safra 2011/2012 do Estado do Mato Grosso do Sul, pois de acordo com a Galvan, Portalete e Neto (2012), a média do Estado é de 42,6 sc/ha.

Os principais insumos utilizados pela Fazenda na cultura de soja são as sementes tratadas, adubos, defensivos, entre outros. Com relação ao manejo de solo, a Fazenda está desenvolvendo a rotação com agropecuária, mas ainda em fase de desenvolvimento. O controle de pragas, insetos e doenças é realizado, principalmente, para controle de lagartas e doenças de final de ciclo, como: percevejo e ferrugem, com aplicações de inseticidas apropriados. Com as sementes transgênicas, o controle de plantas daninhas ficou mais fácil de ser realizado e, praticamente, não há problemas com esse fator de perda na produção.

Com relação a seleção de semente de soja, a Fazenda opta em função do “vigor da semente” e não em função da “germinação”. E, devido a baixa oferta da semente no mercado, a Fazenda estrategicamente realiza o pedido de compra um ano antes do cultivo, para garantir a plantação, como exemplo, as sementes de cultivo do ano que vem (2013), já foram compradas este ano (2012).

O processo de cultivo da soja realizado na Fazenda é mecanizado, não há atividade manual. Para tanto, o proprietário investiu em equipamentos próprios para otimizar tempo e mão de obra na cultura.

O escoamento da soja é realizado por contrato com caminhoneiros independentes ou pelas cerealistas que oferecem o serviço de transporte também. A rota de escoamento da soja da Fazenda até a cerealista é definida pelo proprietário. Além disso, o proprietário relatou que exige caminhões em boas condições de transporte, pois há perdas durante a movimentação do grão. Entretanto, devido não ser realizado o controle (pesagem) dos caminhões, o proprietário não soube informar a perda durante o transporte.

A estratégia de comercialização adotada pela Fazenda é a armazenagem, optando por esperar pelo melhor preço de mercado. A comercialização é realizada via Bolsa de Valores em Campo Grande. Essa estratégia de comercialização garante a Fazenda um aumento de mais de 30% sobre o preço atual da soja, dependendo da oferta de mercado, podendo o valor variar para mais ou para menos. Segundo o proprietário, esta porcentagem de aumento, compensa o custo de armazenagem de R$ 2,00 a saca, bem como as quebras técnicas existentes.

Considerando os fatores influenciadores de perdas na rede de suprimentos da soja no Estágio 2 – Produção Agrícola, conforme modelo apresentado no QUADRO 8, foi aplicado na Fazenda Chácara Laranja Lima, sendo os resultados apresentados na TABELA 2.

TABELA 2: VALORES MÁXIMOS DE PERDAS - FAZENDA CHÁCARA LARANJA LIMA

FATORES / ATIVIDADES	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Condições climáticas (temperatura, chuva, intempéries etc.).										X	
Manejo do solo (rotação de cultura), integração agropecuária.						X					
Sistema de produção (plantio direto ou convencional).				X							
Correção e manutenção do solo (fertilização, adubação, calagem etc.).						X					
Cultivares (tipo de semente, genética, qualidade etc.).						X					
Tecnologia aplicada (armazenamento da semente antes da semeadura, tratamento com fungicidas, etc.).						X					
Controle de plantas daninhas.	X										
Período de colheita (antecipação ou retardamento).			X								
Colheita (mecanizada ou manual etc.).		X									
Outros (quais?).		X									
Animais: capivaras, cevos, javalis.											

De acordo com a TABELA 2 é possível estimar as perdas na fase de produção agrícola da soja, através de aplicação da média ponderada, onde se detectou que a Fazenda pode chegar a ter 36% das perdas na fase produtiva, por cultivo de soja (safra).

Considerando que a Fazenda, atualmente, produz aproximadamente um total de 495 toneladas de soja; isto em sacas de 60 Kg, corresponde a 8.250 sacas. De acordo com o proprietário as perdas dependem muito da situação climática, sendo que diversos fatores contribuem para os desperdícios na produção, bem como a redução da produtividade.

Assim, percebe-se que a porcentagem estabelecida pelo modelo proposto é alta, pois de acordo com Costa *et al.* (1997) os padrões aceitáveis de perdas na

produção de soja deve ser inferior a um sc/ha, ou seja, 60 kg/ha. Considerando o valor de perda de 1 sc/há como aceitável, em termos percentuais, isto corresponde a 1,82%. A probabilidade e a média geral de perdas da Fazenda de 36%, caso todos os fatores ocorram ao mesmo tempo, estima-se uma perda de 20 sacas por hectare, ou seja, 0,24% por hectare. Logo, a Fazenda necessita trabalhar intensivamente para reduzi-las até aproximadamente 34,5%, para se adequar aos padrões aceitáveis.

Para ilustrar melhor a relação de perdas na produção de soja brasileira, cita-se a previsão de produção para safra 2011/2012 sendo de 71,287 milhões de toneladas (NETO, 2012), e conforme Dias citado por Brazil (2012), as perdas da produção brasileira de soja seguem patamares de 25 milhões de toneladas para este ano, o que corresponde a 35,06%.

O pensamento enxuto possibilita a eliminação de desperdícios, o que nesse estudo de caso verificou-se um alto índice de perdas somente na fase produtiva, sendo está perda compensada pela estratégia de comercialização futura (ou seja, armazena-se o produto para comercializá-lo na entressafra). Entretanto, pode-se inferir que, o índice de perda aceitável de 1,82% ainda é alto, pois a estratégia enxuta tende o desperdício à 0%, logo a Fazenda deve se empenhar na redução dos desperdícios detectados.

Outro fator que contribui significativamente para os desperdícios é a logística aplicada pela Fazenda, sendo esta terceirizada, tanto os serviços de transporte como de armazenagem, a Fazenda tem perdas no transporte e quebras na armazenagem. De acordo com o proprietário, as balanças para caminhões estão sendo instaladas e já na próxima colheita, serão realizados as pesagens dos caminhões tanto na saída da Fazenda quanto na chegada do caminhão na Cerealista. Dessa forma, será possível mensurar o quanto se perde durante o trajeto.

4.3 Estudo de caso: Fazenda Santa Edwiges, Mato Grosso

O segundo estudo de caso foi realizado na Fazenda Santa Edwiges, localizada em Mato Grosso. Atualmente, as culturas desenvolvidas são a soja e o milho safrinha, sendo a soja a principal cultura.

O proprietário é casado, tem 74 anos de idade e 36 anos de experiência na atividade rural. Tem 3 filhos e dois destes trabalham juntamente com o pai na administração da Fazenda.

A Fazenda com 1385 hectares, tendo o solo classificado como Neossolo Amarelo. Os equipamentos utilizados na Fazenda são próprios (tratores, colheitadeiras, plantadeiras, pulverizadores, caminhão graneleiro; além de estrutura de secagem e armazenagem de grãos com capacidade para 100.000 sacos de grãos). A Fazenda possui uma média de produtividade na cultura da soja entre 50 a 55 sc/há e na cultura do milho safrinha entre 110 sc/ha.

Tratando das questões voltadas à produção da soja, a Fazenda adota sistema de plantio direto, bem como sementes transgênicas. Para o proprietário, a vantagem da utilização do plantio direto está na economia de maquinários e óleo diesel, além de não ter necessidades do revolvimento do solo, também facilita o manejo de plantas daninhas, praticidade operacional. Entretanto, o mesmo aponta as desvantagens do aumento da compactação do solo, dificuldade na incorporação dos corretivos (calcário e gesso), aumento da resistência de plantas daninhas ao *ghyfosato*.

Os principais insumos utilizados pelas Fazendas na cultura de soja são corretivos de solo (calcário e gesso), adubos (fósforo – MAP, potássio – Kcl, micronutrientes foliar). A aquisição dos insumos é realizada por cooperativas (Cooperfibras), uma vez que devido o grande volume de compras o preço se torna vantajoso.

Assim, o critério utilizado para a aquisição desses insumos surge da troca de informações entre os produtores e o mercado, buscando os melhores produtos e preços.

Na Fazenda, as cultivares utilizadas são transgênicas, adquiridas das empresas TMG, Monsoy, Syngenta, Dekalb, Agroeste. Assim, ao tratar da falta de estoque na produção de grãos, o proprietário afirma que faz o planejamento de suas necessidades e antecipa suas compras de insumos para não ter problemas na época do plantio.

De acordo com o proprietário, o manejo do solo é realizado por agricultura de precisão na Fazenda, com aplicação em taxas variáveis de corretivos e adubos em cobertura. Além disso, é realizado o monitoramento de pragas e doenças durante todo o ciclo da cultura, através de pontos de amostragem (talhão por

talhão). Com relação ao controle de plantas daninhas, o mesmo afirmou que a dessecação em pré-plantio e controle em pós-emergência (1 ou 2 aplicações conforme necessidade), utilizando herbicida *ghyfosato* e outros.

Todo o processo de cultivo da soja realizado na Fazenda é mecanizado, sendo os equipamentos próprios, pois o proprietário entende que a principal vantagem está no alto rendimento e no custo baixo, uma vez que se o processo fosse realizado de forma manual, a atividade se tornaria inviável. A Fazenda possui 5 funcionários registrados.

O proprietário investiu em estrutura de secagem e armazenamento do grão, assim toda a colheita a armazenada e as vendas são realizadas para compradores (empresas) interessadas, sendo a negociação feita para a entrega da mercadoria no armazém localizado na Fazenda. Assim, essas empresas enviam um especialista (classificador) para classificar a soja e, todo o processo de escoamento da soja é realizado por tais empresas. Sendo da responsabilidade do produtor apenas a entrega do grão no armazém.

Apesar do escoamento do grão ser realizado pelo produtor, o proprietário acredita que há uma oportunidade de melhoria, como exemplo, estradas, caminhões adequados, ampliação da capacidade de exportação dos portos brasileiros, além de haver também oportunidades de investir em ferrovias e novos pontos alfandegados para o escoamento da produção agrícola.

A estratégia de comercialização adotada pela Fazenda depende da análise de retorno financeiro, ou seja, primeiramente é feito a avaliação de retorno financeiro, analisando se obterá lucro ou prejuízo pelo preço de venda. Se o resultado da analise apontar lucro, 50% da produção é vendido antecipadamente, para pagamento dos compromissos financeiros vencidos. Os demais 50% somente é vendido quando o preço da soja remunerar a atividade; logo, esta fica armazenada até que o preço no mercado seja favorável a venda do grão. Quando a soja é comercializada na entressafra ocorre um aumento no preço entre 10 a 15%.

Considerando os fatores influenciadores de perdas na rede de suprimentos da soja no Estágio 2 – Produção Agrícola, conforme modelo apresentado no QUADRO ,8 foi aplicado na Santa Edwiges, sendo os resultados apresentados na TABELA 3.

TABELA 3: VALORES MÁXIMOS DE PERDAS - FAZENDA SANTA EDWIGES

FATORES / ATIVIDADES	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Condições climáticas (temperatura, chuva, intempéries etc.).							X				
Manejo do solo (rotação de cultura), integração agropecuária.			X								
Sistema de produção (plantio direto ou convencional).	X										
Correção e manutenção do solo (fertilização, adubação, calagem etc.).				X							
Cultivares (tipo de semente, genética, qualidade etc.).		X									
Tecnologia aplicada (armazenamento da semente antes da semeadura, tratamento com fungicidas, etc.).				X							
Controle de plantas daninhas.	X										
Período de colheita (antecipação ou retardamento).						X					
Colheita (mecanizada ou manual etc.).		X									
Outros (quais?).		X									
Animais: capivaras, cevos, javalis.											

Da mesma forma que realizado no estudo de caso anterior, partindo das informações obtidas e apresentadas na TABELA 3 é possível estimar as perdas na fase de produção agrícola da soja, através de aplicação da média ponderada, onde se detectou que a Fazenda pode chegar a ter 22% das perdas na fase produtiva, por cultivo de soja (safra).

Considerando uma produtividade de 55 sc/ha, pode-se calcular que a Fazenda, atualmente, produz aproximadamente um total de 4.570,5 mil toneladas de soja; isto em sacas de 60 Kg corresponde a 76.175 mil sacas. Para o proprietário, tem-se ainda muito que avançar para melhorar a produção, pois não é fácil adequar a realidade da cultura (suscetível ao clima, doenças, pragas, controles e manejos etc.) a filosofia da produção enxuta, sendo necessário amplo estudos mais aprofundados que ajudem o produtor a reduzir suas perdas pelas condições climáticas.

Dessa forma, neste estudo de caso observou que o índice de perdas pode ser alto para a Fazenda. Considerando, a probabilidade e a média geral de perdas

da Fazenda de 22%, caso todos os fatores ocorram ao mesmo tempo, estima-se uma perda de 12 sacas por hectare, ou seja, 0,02% por hectare. Se, a quantidade aceitável de perda é de 1,82%; logo, a Fazenda necessita buscar soluções para reduzi tais perdas em até, aproximadamente, 20,18%, se adequando aos padrões aceitáveis.

Entretanto, a perda de 22% da produção de soja corrobora a afirmação de Costa *et al.* (1997), onde expõe que as perdas podem chegar a 23% em única safra. Ainda, pode-se inferir que com relação as perdas na produção de soja brasileira, conforme citado anteriormente por Brazil (2012), de 35,06%, as perdas estimadas na Fazenda estão abaixo do estipulado em termos nacionais, com 22%, porém não significa que a Fazenda está em situação confortável, pois o índice é alto.

Em complemento, as questões de perdas na produção, o proprietário afirma que não basta selecionar as melhores sementes, deve-se ter o cuidado com o manejo da cultura, seja este do solo, manutenção e correção, de pragas e doenças, bem como as condições climáticas adversas que, provavelmente, torna-se o fator de maior risco a cultura, bem como a produção agrícola de qualquer outra cultura.

Assim, comparando as respostas dos dois estudos de caso, pode-se verificar que o fator ‘condições climáticas’ é o mais preocupante entre os produtores e o que mais influencia nas perdas da produção, com média de 0,75. Os fatores ‘correção e manutenção’ e ‘tecnologia aplicada’, também são os mais apontados como influenciadores de perdas, com média de 0,40; depois, seguem os fatores ‘manejo do solo’ e ‘período de colheita’, com média representativa de 0,35, seguidos de ‘sistema de produção’ e ‘cultivar’ selecionada, com média de 0,30. Por fim, os fatores que menos influenciam nas perdas, segundo os produtores, são: ‘colheita’ e ‘outros: animais’, com média de 0,1. E, o fator que não apresenta mais influencia nas perdas da produção de soja, segundo os produtores, devido o seu controle, foi o fator ‘controle de plantas daninhas’, com média de 0,0.

CAPÍTULO V: CONCLUSÃO

Este trabalho buscou elencar as perdas na rede de suprimentos da soja tendo como base diversos autores, entre eles: Embrapa (2004) Semprebom (2009), Borges (2002), Morais, Boiko e Biasi (2009), Rossi *et al.* (2004), Ciabotti *et al.* (2006) etc. Considerando o pensamento e a estratégia enxuta, pode-se após a revisão da literatura adaptar a rede de suprimentos apresentada por Perez, Castro e Furnols (2009) à rede da soja, apresentando um modelo para detectar as possíveis perdas em cada fase da rede e, sua aplicabilidade, servirá para verificar o quanto cada fase da rede contribui para o desperdício como um todo, através da utilização da média ponderada.

Os estudos de caso possibilitaram testar o modelo apresentado, onde a estimativa média de perdas geral, para as duas Fazendas, na fase produtiva de soja foi de 29%, o que contribui significativamente para rede, pois reduz a competitividade no mercado, pois para garantir que o valor da soja seja superior aos custos de produção, o proprietário não comercializa sua produção imediata, está é armazenada para ser comercializada na entressafra, quando os preços da soja estão em alta. A comercialização imediata só ocorre se o preço no mercado for atrativo, no período da colheita.

Dessa maneira, pode-se inferir que objetivo geral do trabalho foi alcançado, pois a partir do conceito da estratégia de rede de suprimentos enxuta, possibilitou elencar as perdas em cada fase da rede, bem como mensurar o impacto que cada fator pode causar na fase produtiva e, tendo a visão dos principais fatores, buscar soluções viáveis para cada realidade.

Entretanto, somente é possível afirmar que a estratégia de rede enxuta produzirá valor ao produto soja se está for disseminada por toda a rede, tornando-a competitiva. Além disso, as atividades que conectam os elos, como o transporte, devem ser planejadas e inseridas na estratégia enxuta buscando sempre a eliminação dos desperdícios. Importante ressaltar que, a estratégia enxuta não contribui somente com a redução de custo para a rede, mas foca em processos cada vez mais sustentáveis que levam a utilização racional e consciente dos recursos.

Tornar o mercado da soja competitivo, com preços mais atraentes aos consumidores, acarretará também, na competitividade para outras cadeias produtivas que tem a soja como insumo base para sua produção, como o caso da suinocultura. A suinocultura e outras cadeias brasileiras sofrem com os insumos cada vez mais caros; com aplicação de estratégia enxuta na cadeia produtiva da soja e, ao mesmo tempo, abrangendo toda a rede de suprimentos, poderá tornar os insumos para outras cadeias mais barato e, consequentemente, ampliar a competitividade dessas cadeias no mercado interno e externo.

Neste sentido, quanto aos objetivos específicos, os mesmos foram cumpridos, pois conseguiu-se identificar as causas, bem como verificar os principais fatores influenciadores das perdas na rede; além de constatar a importância da estratégia de rede enxuta para eliminação dos desperdícios e detectar como a estratégia enxuta pode agregar valor a rede da soja.

Como já mencionado, atualmente a competitividade está direcionada em redes de suprimentos, e a estratégia enxuta pode contribui com a eliminação de desperdícios na rede como um todo. A ênfase no enxuto deve está incorporada não somente nas atividades de produção ou transformação do produto, mas também nas operações, como armazenagem e transporte, além dos serviços de sistemas de informação que mantém a rede conectada.

Dessa forma, acredita-se que a produção de soja no Brasil precisa aprimorar suas técnicas, direcionando-as à estratégia enxuta de produção e, também, de operação, pois não basta investir em produção enxuta, é primordial que as operações também pratiquem o pensamento enxuto e que este seja disseminado pela rede.

Com esse trabalho foi possível realizar uma revisão extensa sobre as redes de suprimentos e a cadeia produtiva da soja; estabelecer fatores influenciadores das perdas, sendo base inicial para mensuração dos desperdícios em cada fase da rede, e com aplicação da estratégia enxuta, focando em redução de desperdícios tanto em produção como operação e serviço, estabelecer metas para se tornar uma rede enxuta com baixa incerteza na demanda (produto funcional) e no suprimento (processo estável).

REFERÊNCIAS

ABIOVE. **Produção Responsável no Agronegócio Soja.** 2007. Disponível em: http://www.abiove.com.br/sustent/sustenta_agronegocio_soja_br.pdf. Acesso em: 09/12/11.

ABREU, K. **Análise do PIB das cadeias produtivas de algodão, cana-de-açúcar, soja, pecuária de corte e de leite no Brasil**. CNA BRASIL, Brasília, 2012.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DO PARANÁ. **Estatísticas mensais: movimentação diária de mercadorias nos portos do Paraná**, março de 2011. Disponível em: http://www.portosdoparana.pr.gov.br/arquivos/File/2011marco.pdf. Acesso em: 02/04/2012.

AGARWAL, A.; SHANKAR, R.; TIWARI, M.K. **Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach**. Eur. J. Operat. Res. Vol. 173, p. 211-225, 2006.

AITKEN, J. **Supply Chain Integration within the Context of Supplier Association**. Cranfield University, Thesis PhD, 1998.

ALENCAR, E. R. **Efeitos das condições de armazenagem sobre a qualidade da soja (Glycine max (L.) Merrill) e o óleo bruto.** Dissertação (Pós Graduação em Engenharia Agrícola), UFV, Viçosa, 2006.

ALFANDEGA DO PORTO DE VITÓRIA. **Portaria nº 38, de 27/04/2004, alterada pela Portaria n.º 8, de 8/2/2010**. Disponível em: http://www.sindaees.com.br/web/index.php?pagina=publicacoes&id=19. Acesso em: 20/06/2012.

ANES, C. E. R. **Efeito do transporte e da qualidade da armazenagem no custo da soja na região das missões do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Pós Graduação em Agronegócio), UFRGS, Porto Alegre, 2003.

ANTT. **Transporte de cargas: o modal ferroviário na matriz de transportes**. Disponível em: http://www.antt.gov.br/carga/ferroviario/ferroviario.asp. Acesso em: 06/12/11.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BELINE, HELINTON *et al.* **Cultura da soja: receita não realizada das perdas evitáveis durante a colheita.** Custos e Agronegócio on line. Vol. 5, n. 1, jan./abr., 2009. Disponível em: http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero1v5/soja.pdf. Acesso em: 05/05/2012.

BITENCOURT, M. B. *et al.* **Competitividade na produção da soja em grão entre Brasil e EUA: uma análise utilizando a matriz de análise de política MAP**. Campo Grande: SOBER, 2010.

BORGES, P. A. P. **Modelagem dos processos envolvidos nos sistemas de secagem e armazenagem de grãos**. Tese (Pós Graduação em Engenharia Mecânica), UFRGS, Porto Alegre, 2002.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B.. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BRAGATTO, S. A.; BARRELA, W. D. **Otimização do sistema de armazenagem de grãos: um estudo de caso, 2001**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2001_TR21_0163.pdf. Acesso em: 18/05/2012.

BRAZIL, L. Queda na produção de soja reflete no bolso do consumidor. Disponível em: http://www.aquidauananews.com/0,0,00,7307-207181-QUEDA+NA+PRODUCAO+DE+SOJA+REFLETE+NO+BOLSO+DO+CONSUMIDOR.htm. Acesso em: 10/08/2012.

CAGLIANO, R.; CANIATO, F.; SPINA, G. **Lean, agile and traditional supply: how do they impact manufacturing performance?** Jour. Purch & Supply Manag., p. 151-164, 2004.

CAMPOS, J.; FACHEL, F.. **Reportagem: Vantagem da produção de soja brasileira é perdida na logística de transporte**. 2010. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=ekS9PZTm88s. Acesso em: 15/12/11.

CANZIANI, J. R. F. *et al.* **Cadeia produtiva da soja**. Curitiba: UFPR, 2011.

CARVALHO, D. **Fome e desperdício de alimentos (2009)**. Disponível em: http://desafios2.ipea.gov.br/sites/000/17/edicoes/54/pdfs/rd54not04.pdf. Acesso em: 25/06/2012.

CASTRO, A. M. G. **Prospecção de cadeia produtiva e gestão da informação**. Disponível em: http://www.desenvolvimento.gov.br/arquivo/secex/sti/indbrasopodesafios/trainformacao/art05AntonioGCastro.pdf. Acesso em: 06/05/2012.

CAVALETT, O.; ORTEGA, E. **Emergy and fair trade assessment of soybean production and process in Brazil.** Manag. Environm. Quality Intern. Journal, vol. 18, nº 6, p. 657-668, 2007.

CAVALETT, O. **Análise do ciclo de vida da soja.** Tese de Doutorado em Engenharia de Alimentos. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 2008

CAXITO, FABIANO (coord.). **Logística: um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011.

CEPEA. **Desenvolvimento metodológico e cálculo do PIB das cadeias produtivas do algodão, cana-de-açucar, soja, pecuária de corte e leite no Brasil**. Piracicaba, 2011. Disponível em: http://www.cepea.esalq.usp.br/pibpec/PIB_Cadeias_relatorio2009_10.pdf. Acesso em: 29/04/2012.

CEPEA. **PIB do agronegócio 2011**. Disponível em: http://cepea.esalq.usp.br/pib/. Acesso em: 29/04/2012.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2006.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. 2ª Ed. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CIABOTTI, S. *et al.* **Avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase.** Cienc. Agrotec., Lavras, vol. 30, n.º 5, p. 920-929, set./out., 2006.

CNPSO. **Tecnologia de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013.** EMBRAPA Londrina, PR, 2011. Disponível em: www.cnpso.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf. Acesso em: 18/05/2012.

CODESP. **Mensário Estatístico do Porto de Santos**. São Paulo, Janeiro de 2012.

CONAB. **Complexo de soja: exportações brasileiras, por países de destino 2009, 2010, 2011 e fev-2012**. Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso em: 02/04/2012.

CONAB. **Corredores de escoamento da produção agrícola: corredor da BR-163**, 2007. Disponível em: http://www.conab.gov.br/conabweb/download/nupin/Corredor_Escoamento%20BR163.pdf. Acesso em 29/04/12.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos safra 2011/2012. 8º Levantamento, Maio/2012.** Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_05_10_08_49_52_boletim_maio_2012.pdf. Acesso em: 26/05/2012.

CONAB. **Balança do agronegócio: exportações brasileiras, 2011 e fev-2012**. Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso em: 02/04/2012.

CORRÊA, H. L. **Gestão de Redes de Suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado**. São Paulo: Atlas, 2010.

CORREA, V.; RAMOS, P. **A precariedade do transporte rodoviário brasileiro para o escoamento da produção de soja do Centro-Oeste: situação e perspectivas**. RESR, Piracicaba, SP, vol. 48, nº 02, p. 447-472, abr/jun, 2010.

COSTA, N. P. *et al.* **Qualidade fisiológica, física e sanitária de sementes de soja produzida no Brasil.** Rev. Bras. de Semen., vol. 25, nº 1, p. 128-132, 2003.

COSTA, N. P. (*et al.*). **Redução de perdas na colheita da soja: tecnologia ao alcance de técnicos e produtores**. Cadernos de Ciências & Tecnologia, Brasília, v. 14, nº 03, p.465-472, 1997.

COSTA *et al.* **Desperdício na colheita mecanizada da soja no Estado do Paraná e no Brasil na safra 2006/07**. Resumos da XXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil. Embrapa, Documento 287, Julho, 2007.

CSCMP. **Definition of Logistics Management**. Disponível em: http://cscmp.org/aboutcscmp/definitions.asp. Acesso em: 07/04/2012.

D'ARCE, M. A. B. R. **Pós colheita e armazenamento de grãos.** Disponível em: http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/Armazenamentodegraos.pdf. Acesso em: 18/05/2012.

DAVID, P.; STEWART, R.. **Logística Internacional**. 2ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

DEPARTAMENTO DE PESQUISAS E ESTUDOS ECONÔMICOS (DEPEC). **Soja, 2012**. Disponível em: http://www.economiaemdia.com.br/static_files/EconomiaEmDia/Arquivos/infset_soja.pdf. Acesso em: 20/05/2012.

EMBRAPA. **A soja no Brasil. 2004**. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm. Acesso em: 05/12/2011.

EMBRAPA. **IV Congresso brasileiro de soja. 2006**. Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=3&op_page=195. Acesso em: 09/12/2011.

EMBRAPA. **Brasil deve desperdiçar 4% da safra de soja na colheita.** Disponível em: http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2004/marco/bn.2004-11-25.7715471505/. Acesso em: 05/05/2012.

EMBRAPA. **Soja em números.** Disponível em: http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=2&op_page=294. Acesso em: 11/08/2012.

EMBRAPA. **Tecnologia para produção de óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos.** Londrina, PR, 2001.

ERHART, S.; PALMEIRA, E. M. **Análise do setor de transportes**. Revista académica de economía. nº 71, ISSN 1696-8352, Diciembre, 2006.

FAMASUL. **Informativo Casa Rural: Retrospectiva Agro 2011, um balanço do agronegócio de Mato Grosso do Sul em 2011**. Disponível em: http://www.famasul.com.br/informativos/szo7tp8we7a6ra6do.pdf. Acesso em: 29/04/2012.

FAS-USDA. **Table 07: Soybeans: World Supply and Distribution**. Disponível em: http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdReport.aspx?hidReportRetrievalName=Table+07%3a+Soybeans%3a+World+Supply+and+Distribution+++&hidReportRetrievalID=706&hidReportRetrievalTemplateID=8. Acesso em: 08/12/11.

FERNANDES, E. *et al.* **Identificação dos principais obstáculos ao escoamento da safra agrícola no Brasil.** VII Rio de Transportes, junho/2009.

FERREIRA, I. C. *et al.* **Perdas quantitativas na colheita de soja em função da velocidade de deslocamento e regulagens no sistema de trilha.** Eng. na Agricul., Viçosa, vol. 15, n.º 2, p. 141-150, abr./jun.2007

FISHER, M. L. **What is the right supply chain for your product? A simple framework can help you figure out the answer.** Harvard business review, March-April, 1997.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. **Administração da Produção e Operações**. 8ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, sem data.

GALVAN, L.; PORTALETE, L. C.; NETO, A. R. Levantamento de produtividade da cultura da soja para a safra 2011/2012 em Mato Grosso do Sul. Disponível em: http://famasul.com.br/downloads/a43/arquivo.pdf. Acesso em: 05/08/2012.

GRUPO CEREAL. **Desativação da soja.** Disponível em: http://www.grupocereal.com.br/desativacaodesoja. Acesso em: 21/05/2012.

GUANZIROLI, C. E. **Agronegócio no Brasil: perspectivas e limitações**. UFF-Economia, 2006.

GUIMARÃES, V. D. A.; STEFANELO, E. L. **Comercialização agrícola.** UFPR, Curitiba, 2003.

GUIMARÃES, V. D. A.; CANZIANI, J. R. F.; NOGAS, R. **Setor de fertilizantes.** UFPR, Curitiba, 2012.

IBGE. **Perdas de grãos, no Brasil, chegam a cerca de 10% da colheita**.
Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=330&id. Acesso em: 05/05/2012.

IMEA. **Custo de produção da soja**. Disponível em: http://www.imea.com.br/upload/publicacoes/arquivos/Comparativo_Soja_Maio11.pdf Acesso em: 11/08/2012a.

IMEA. **Venda de insumos agrícolas para safra 2010/11 está desacelerada**. Disponível em: http://www.imea.com.br/noticias.php?id=149. Acesso em: 11/08/2012b.

IPEA. **Portos brasileiros: diagnósticos, políticas e perspectivas. Série Eixos do desenvolvimento brasileiro**. Comunicado n. 48, maio de 2010.

JUNIOR, G. C. **Determinantes do preço do frete rodoviário para transporte de soja em grãos em diferentes regiões brasileiras: uma análise econômica**. Piracicaba: ESALQ, 2001.

JUNIOR, M. S. S; CALIARI, M.; CHANG, Y. K. **Substituição de farelo de soja por soja integral em rações extrusadas para aquicultura**. Pesq. Agropec. Tropic. 34 (1), p. 29-37, 2004.

KUSSANO, M. R. **Proposta de modelo de estrutura do custo logístico do escoamento da soja brasileira para o mercado externo: o caso do Mato Grosso**. Universidade Federal de São Carlos, 2010.

LAZZARINI, S. G.; CHADDAD, F. R.; COOK, M. L. **Integrating supply chain and network analyses: the study of netchains**. Chain and network science, 2001.

LEE, H. L. **Aligning supply chain strategies with product uncertainties**. Califórnia Management Review. V. 44, n. 03, 2002, p. 105-119.

LIMA, M. L. S. C; ZAWISLAK, P. A. **A produção enxuta como fator diferencial na capacidade de fornecimento de PMEs**. Rev. Produção, v. 13, n. 13, 2003.

LOURENÇO, C.; LIMA, B. **Evolução do agronegócio brasileiro, desafios e perspectivas.** Disponível em: http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/09/clbl.htm. Acesso em: 05/05/2012.

MACHADO, S. T. **Cadeia logística do frio: um estudo da qualidade da armazenagem em portos secos brasileiros**. 205 f. Trabalho de Graduação (Tecnólogo em Transportes), Faculdade de Tecnologia de São Paulo, São Paulo, 2010.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 7ª Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARINO, S. **Projeto "enxuga" logística da Mercedes-Benz.** Rev. Tecnológística, ano XV, n. 174, maio/2010.

MARTINS, C. R.; FARIAS, R. M. **Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola – revisão**. Rev. FZVA, Uruguaiana, vol. 9, n.º 1, p. 20-32, 2002.

MAURINA, A. C. **Perdas na colheita mecanizada da soja: Safra 07/08.** Emater/SEAB, Curitiba, 2008. Disponível em http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Graos/Perdas_2007_2008.pdf. Acesso em: 05/05/2012.

MERSCHMANN, U.; THONEMANN, U. W. **Supply chain flexibility, uncertainty and firm performance: an empirical analysis of German manufacturing firms**. Int. J. Prod. Econ. Vol. 130, p. 43-53, 2011.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Soja**. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/soja. Acesso em: 20/05/2012.

MORAIS, H. M. M.; MAYORGA, M. I. O.; FILHO, F. C. **Análise do custo social das perdas no processo produtivo da banana no município de Mauriti-CE**. XLIII Congresso da Sober, Ribeirão Preto, julho, 2005.

MORAIS, M. F.; BOIKO, T. J. P.; BIASI, C. **Modelagem e simulação do processo de produção de farelo de soja peletizado em uma cooperativa agroindustrial.** XXIX ENEGEP, ABEPRO, 2009.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

MOREIRA, M. R. M. O. A.; ALVES, R. A. F. S. **A study on Just-in-Time implementation in Portugal: some empirical evidence.** Braz. Jour. Oper. & Prod. Manag. Vol. 5, n. 1, p. 5-22, 2008.

MOTTA, I. D. S. *et al.* **Características agronômicas e componentes da produção de sementes de soja em diferentes épocas de semeadura.** Rev. Bras. Semen., vol. 22, n.º 2, p. 153-162, 2000.

NAYLOR, J. B.; NAIM, M. M.; BERRY, D. **Leagility: Integrating the lean and agile manufacturing paradigms in the total supply chain**. International Journal of Production Economics. Vol. 62, 1999, p.107-118.

NETO, S. P. S. Perspectivas para o produtor de soja na safra 2011/2012. Disponível em: http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25818&secao=Colunas%20Assinadas. Acesso em: 10/08/2012.

NOTICIASAGRICOLAS. **Perdas no transporte da soja causam prejuízos enormes. 2009**. Disponível em: http://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/logistica/42399-perdas-no-transporte-da-soja-causam-prejuizos-enormes.html. Acesso em: 03/12/11.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OJIMA, A. L. R. O.; YAMAKAMI, A. **Modelo de programação quadrática para análise da movimentação logística e comercialização da soja brasileira**. Eng. Agric. Jaboticabal, v. 26, nº 02, p. 552-560, maio/ago, 2006.

OLIVEIRA, V. **Sistemas agro industriais.** 2011. Manual. FAG.

OUROFINO. **Preço médio da soja em 2011 é 18% maior que no ano passado.** Disponível em: http://www.ourofino.com/defensivos-agricolas/noticias/2011/06/07/preco-medio-da-soja-em-2011-e-18-maior-que-no-ano-passado.html. Acesso em: 11/08/12.

PAKSOY, T.; PEHLIVAN, N. Y.; ÖZCEYLAN, E. **Application of fuzzy optimization to a supply chain network design: a case study of an edible vegetable oils manufacturer.** App. Mathem. Model., vol. 36, p. 2762-2776, 2012.

PANDEY, V. C.; GARG, S. **Analysis of interaction among the enablers of agility in supply chain**. Jour. Adv. Manag. Res. Vol. 6, n. 1, p. 99-114, 2009

PAULO, A. B. **Esmagadoras de soja dos estados de Mato Grosso do Sul e Goiás.** ESALQ/USP, Piracicaba, 2010.

PEREZ, C.; CASTRO, R.; FURNOLS, M. F. **The pork industry: a supply chain perspective.** British Food Jour. Vol. 111, n. 3, p. 257-274, 2009.

PIRES, S. R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos: conceitos, estratégias, práticas e casos**. 2ª Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PORTER, M. **Estratégia competitiva**. 1985

PORTO RIO GRANDE. **Consultas estatísticas: embarques de cereais: janeiro de 2012**. Disponível e: http://www.portoriogrande.com.br/site/consultas_estatisticas.php. Acesso em: 02/04/2012.

REIS, J. G. M.. **Análise da qualidade no segmento do business to customer: um estudo exploratório**. F Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção), Universidade Paulista, São Paulo, 2008.

REIS, J. G. M. **Modelo de avaliação da qualidade para redes de suprimentos**. 236 f. Tese (Doutorado em Engenharia da Produção), Universidade Paulista, São Paulo, 2011.

REVISTA RURAL. **Uso da tecnologia garante maior produtividade.** Rev.84, jan./fev., 2005. Disponível em: http://revistarural.com.br/Edicoes/2005/artigos/rev84_colheita.htm. Acesso em: 25/05/2012.

RICHETTI, A. Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2012/2013, em Mato Grosso do Sul. Comunicado Técnico 177, Embrapa, julho/2012.

ROSSI, E. A. *et al.* **Determinação de isoflavonas nas diversas etapas do processamento do "iogurte de soja".** Alim. Nutr., Araraquara, Vol. 15, n.º 2, p. 93-99, 2004.

SAIA, V. P.; PIGATTO, G. P.; SANTINI, G. A. **Custos comparativos da produção de soja transgênica e convencional para o Estado de São Paulo.** 48º Congresso Sober, Campo Grande, 25 a 28 de julho de 2010.

SÁNCHEZ, A. M.; PÉREZ, M. P. **Supply chain flexibility and firm performance: a conceptual model and empirical study in the automotive industry**. Int. Jour. Operat. Produc. Man. Vol. 25, nº 7, p. 681-700, 2005.

SANDOVAL, M. A. L. **Breve histórico sobre a evolução do planejamento nacional de transportes**. DNIT, Ministério dos Transportes, sem data. Disponível em: http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/historico-do-planejamento-de-transportes. Acesso em: 12/12/11.

SANTOS, I. E. **Manual de métodos e técnicas de pesquisa científica.** 8ª Ed. Rev. atual. e ampl., Niterói, RJ: Impetus, 2011.

SEMPREBOM, P. A. **Perdas no transporte agrícola.** Monografia (Ciência Política e Desenvolvimento Estratégico), Faculdade Arthur Thomas, Londrina, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SPADOTTO, C. A.. **Abordagem interdisciplinar na avaliação ambiental de agrotóxicos.** Rev. Núc. de Pesq. Interdisc., São Manuel, 2006. Disponível em: http://www.fmr.edu.br/npi/003.pdf. Acesso em: 20/05/2012.

STRATTON, R.; WARBURTON, R.D.H. **The strategic integration of agile and lean supply**. Int. J. Produc. Econ. Vol. 85, p. 183-198, 2003.

TANG, C.; TOMLIN, B. **The power of flexibility for mitigating supply chain risks**. Int. Jour. Prod. Econ. Vol. 116, p. 12-27, 2008.

TEJON, J. L.; XAVIER, C. **Marketing & Agronegócio: a nova gestão – diálogo com a sociedade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

THAKUR, M.; DONNELLY, K. A.M. **Modeling traceability information in soybean value chains.** Jour. Food Engin., vol. 99, p. 98-105, 2010.

UNITED SOYBEAN BOARD. **Produção de soja dos EUA: uma comparação de sistemas de produção sustentáveis para grãos de soja orgânicos, transgênicos e convencionais**. Disponível em:

http://unitedsoybean.org/images/uploads/multimedia/Portuguese_LO_pt[1].pdf. Acesso em: 06/12/11.

VEJA. **Crise dos alimentos: as causas demanda cresce, o clima atrapalha e o preço sobe**. Ed. Abril, sem data. Disponível em: http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/crise-dos-alimentos/contexto1.html. Acesso em: 13/12/11.

VIEIRA, G. B. B. **Transporte internacional de cargas**. 2ª Ed. São Paulo: Aduaneiras, 2007.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Intitute of Technology sobre o futuro do automóvel**. Rio de Janeiro: Elservier, 2004.

APÊNDICE

Modelo de questionário aplicado nos estudos de casos realizados.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIO

SIVANILZA TEIXEIRA MACHADO

ROTEIRO
ENTREVISTA ESTRUTURADA

Tema:
Perdas na produção de soja brasileira: uma análise do ponto de vista da estratégia de rede de suprimentos enxuta

1. IDENTIFICAÇÃO:

Nome da propriedade:	
Localização/Endereço	
Tamanho da propriedade (hectares / área)	
Quantidade de funcionário	
Cultura desenvolvida (Produto)	
Proprietário	
Idade	
Experiência em atividade rural	
Estado Civil	
Quantidade de filho (a)	

2. DESCRIÇÃO DA PROPRIEDADE:

Acessibilidade da localidade

Tipo de solo	
Equipamentos empregados na cultura	
Infraestrutura logística própria ou terceirizada (transporte, armazenagem etc)	

3. Qual o sistema de produção utilizado na cultura da soja? Comente sobre as vantagens e desvantagens do sistema.

Resposta:

4. Quais os principais insumos utilizados na produção de soja? Como é determinado aquisição de insumos: preço ou qualidade?

Resposta:

5. Realiza algum tipo de manejo de solo? Se positivo, qual? Explique.

Resposta:

6. É feito algum controle de pragas, insetos e doenças? Explique.

Resposta:

7. É feito controle de plantas daninhas? Explique.

Resposta:

8. É utilizado sistema mecânico na semeadura e na colheita? Se afirmativo, explique se os equipamentos são próprios ou alugados, bem como se os operadores são funcionários ou prestadores de serviço? Fale também das vantagens e desvantagens da mecanização das atividades rurais.

Resposta:

9. **Qual a produtividade da soja na fazenda?**

Resposta:

10. **Ocorre falta de estoque na produção de grãos? Se positivo, qual seria o percentual dessa falta?**

Resposta:

11. **Como é realizado o escoamento da soja? Comente.**

Resposta:

12. **Como ocorre a comercialização da produção de soja? Qual a estratégia de comercialização utilizada? Antes da colheita, na colheita, na entressafra, ou é armazenado até subir o preço de mercado?**

Resposta:

13. **Qual o percentual de aumento do preço final da soja no período de entressafra?**

Resposta:

14. **Em sua opinião, o que poderia ser melhorado para reduzir as perdas na produção? Comente.**

Resposta:

15. **Numa escala de 0 a 1, indique o grau de perdas na produção da soja, conforme tabela abaixo:**

FATORES / ATIVIDADES	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Condições climáticas (temperatura, chuva, intempéries etc.).											
Manejo do solo (rotação de cultura), integração agropecuária.											
Sistema de produção (plantio direto ou convencional).											
Correção e manutenção do solo (fertilização, adubação, calagem etc.).											
Cultivares (tipo de semente, genética, qualidade etc.).											
Tecnologia aplicada (armazenamento da semente antes da semeadura, tratamento com fungicidas, etc.).											
Controle de plantas daninhas.											
Período de colheita (antecipação ou retardamento).											
Colheita (mecanizada ou manual etc.).											
Outros (quais?).											
Animais: capivaras, cevos, javalis.											

16. Com relação as operações de transporte, é realizado monitoramento do mesmo para verificar as falhas e perdas durante a movimentação agrícola da Fazenda?

Resposta:

17. Você permite a divulgação do nome da propriedade no Trabalho monográfico realizado? Importante informar que, o trabalho poderá ser publicado.

Resposta:

‘