



FACULDADE HORIZONTINA

KAUÃ FERNANDO PINHEIRO FOGAÇA

**OTIMIZAÇÃO E REDUÇÃO DE CUSTOS NO TRANSPORTE
*OUTBOUND***

HORIZONTINA

2016

FACULDADE HORIZONTINA
Curso de Engenharia Mecânica

KAUÃ FERNANDO PINHEIRO FOGAÇA

**OTIMIZAÇÃO E REDUÇÃO DE CUSTOS NO TRANSPORTE
OUTBOUND**

Trabalho Final de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, pelo Curso de Engenharia Mecânica da Faculdade Horizontina.

ORIENTADOR: Guilherme Jost Beras, Mestre.

HORIZONTINA-RS

2016



**FAHOR - FACULDADE HORIZONTINA
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

“Otimização e redução de custos no transporte *outbound*”

Elaborado por:

Kauã Fernando Pinheiro Fogaça

**Aprovado em: 09/11/2016
Pela Comissão Examinadora**

**Mestre. Guilherme Jost Beras
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

**Mestre. Rafael Luciano Dalcin
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**Mestre. Francine Centenaro
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**HORIZONTINA- RS
2016**

DEDICATÓRIA

Ao meu eterno amigo Felipe de Moura Glienke,
XIRÚ (*in memoriam*), pelo grande exemplo de
vida.

AGRADECIMENTO

Agradeço aos meus pais José e Iolanda por todo o incentivo aos estudos, ideias e valores os quais me guiaram por toda vida. A minha namorada Carolina pelo apoio, compreensão, companheirismo e carinho.

“Nada é mais poderoso do que uma ideia que chegou no tempo certo.”

Victor Hugo

RESUMO

A criação e o desenvolvimento de novos projetos para embalagens de máquinas agrícolas são necessários otimização e redução nos custos, ou seja, melhor consolidação e maior produtividade na operação de logística de transporte de produtos acabados (*outbound*). O projeto deve ser seguro, funcional e barato, além de atender a legislação, para que os produtos sejam entregues nas mesmas condições que foram produzidos. O projeto tem como objetivo otimizar e reduzir os custos no transporte *outbound*, através do desenvolvimento de uma embalagem para o transporte de máquinas agrícolas, mais especificamente de plataformas de corte e que, através de uma adaptação, serve como embalagem para o transporte de pneus dos tratores duplados. Neste momento o transporte dessas plataformas de corte é realizado com uma unidade por carga, enquanto os tratores são transportados em duas unidades, mais os pneus duplados. Com o desenvolvimento dessa embalagem torna-se possível transportar mais um produto, em ambos os casos, ou seja, é possível realizar o mesmo número de transporte em menos viagens e tornando consequentemente o processo *outbound* mais rápido e com menor custo de transporte. Diante desses fatores, buscou-se a melhor alternativa para o transporte dessas máquinas agrícolas, ou seja, a proposta com maior redução de custo para a empresa. Para o desenvolvimento desse trabalho as metodologias realizadas são de pesquisa exploratória, no qual em primeiro momento assumiu-se a forma de pesquisa bibliográfica, para então no desenvolvimento da análise dos resultados realizar a pesquisa descritiva, através da metodologia pesquisa ação. Através dos resultados do projeto, concluiu-se que o transporte de plataformas e tratores teve maior otimização e redução de custos no transporte *outbound*.

Palavras-chave: Melhoria no Transporte *Outbound*. Criação de Projetos Inovadores. Redução de custos.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura da embalagem para o embarque das plataformas Draper.....	33
Figura 2 – Transporte atual de tratores com pneus duplados	35
Figura 3 – Transporte com embalagem retornável da empresa.....	36
Figura 4 – Estrutura da embalagem para o embarque de um trator duplado	38
Figura 5 – Estrutura da embalagem para o embarque de dois tratores duplados.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classificação relativa de modais de transporte	9
Quadro 2 – Demonstrativo ao Transporte Rodoviário	10
Quadro 3 – Sete potenciais causas de conflitos no gerenciamento	20
Quadro 4 – Os passos de um projeto de pesquisa ação.....	22
Quadro 5 – Comparativo de transporte sem embalagens e com embalagens da empresa	30
Quadro 6 – Comparativo de transporte com embalagens da empresa e com o fueiro como embalagem.....	31
Quadro 7 – Comparativo de transporte sem embalagem e com embalagem da empresa	36
Quadro 8 – Comparativo de transporte com embalagem da empresa e com o fueiro como embalagem.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 TEMA	6
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA	6
1.3 PROBLEMA DE PESQUISA	7
1.4 JUSTIFICATIVA	7
1.5 OBJETIVO GERAL	7
1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS	7
2 REVISÃO DA LITERATURA	8
2.1 LOGÍSTICA DE TRANSPORTE	8
2.1.1 LOGÍSTICA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO	9
2.2 DESEMPENHO LOGÍSTICO	10
2.3 CUSTOS LOGÍSTICOS	13
2.3.1 CUSTOS DIRETOS E INDIRETOS	13
2.3.2 CUSTOS FIXOS	14
2.3.3 CUSTOS VARIÁVEIS	14
2.5 LEGISLAÇÃO FEDERAL	16
2.6 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS	18
2.6.1 IMPORTÂNCIA DA CRIATIVIDADE E INOVAÇÃO	18
2.6.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS	19
3 METODOLOGIA	21
3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS	21
3.2 PESQUISA AÇÃO	21
3.2.1 FASE 1- IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	23
3.2.2 FASE 2 – RECONHECIMENTO, FATOS SOBRE O PROBLEMA	23
3.2.3 FASE 3 – PLANEJAMENTO DE ATIVIDADE PARA SOLUÇÃO DO PROBLEMA	23
3.2.4 FASE 4 – IMPLEMENTAÇÃO	23
3.2.5 FASE 5 – MONITORAMENTO DA EFICÁCIA DA SOLUÇÃO DO PROBLEMA	24
3.2.6 FASE 6 – AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS AÇÕES	24
3.2.7 FASE 7 – APERFEIÇOAMENTO E MUDANÇAS DO PLANO, CASO NECESSÁRIO	24
3.2.8 FASE 8 – SAÍDA, SE OS RESULTADOS SÃO SATISFATÓRIOS	24
3.3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	24

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	26
4.1 FASE 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....	26
4.2 FASE 2 – RECONHECIMENTO, FATOS SOBRE O PROBLEMA.....	26
4.3 FASE 3 – PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES	27
4.3.1 TRANSPORTE DE PLATAFORMAS DRAPER	28
4.4 FASE 4 – IMPLEMENTAÇÃO	29
4.4.1 IDEIA DE TRANSPORTE POR EMBALAGENS RETORNÁVEIS DA EMPRESA	29
4.4.2 IDEIA DE TRANSPORTE COM O FUEIRO COMO EMBALAGEM	30
4.5 FASE 5 – MONITORAMENTO.....	31
4.6 AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS AÇÕES	32
4.6.1 DEFINIÇÃO DO PRINCÍPIO FUNCIONAL E ESTRUTURAL DA EMBALAGEM	33
4.6.2 LANÇAMENTO DO PROTÓTIPO	34
4.7 FASE 7 – APERFEIÇOAMENTO DO PLANO DAS AÇÕES	34
4.7.1 TRANSPORTE ATUAL DE TRATORES COM PNEUS DUPLADOS	35
4.8 FASE 4B – IMPLEMENTAÇÃO	37
4.9 FASE 5B – MONITORAMENTO	38
4.10 FASE 6B – AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS AÇÕES	38
4.10.1 LANÇAMENTO DO PROTÓTIPO	39
4.11 FASE 7B – APERFEIÇOAMENTO DO PLANO DAS AÇÕES	39
4.12 FASE 4C – IMPLEMENTAÇÃO	39
4.13 FASE 5C – MONITORAMENTO.....	40
4.14 FASE 6C – AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS AÇÕES.....	40
4.15 FASE 7C – APERFEIÇOAMENTO E MUDANÇAS NO PLANO.....	40
4.16 FASE 8 – CONCLUSÃO DOS CICLOS	41
CONCLUSÃO	42

1 INTRODUÇÃO

Durante anos o mercado de máquinas agrícolas vem evoluindo para atender a necessidade do aumento constante da produção de alimentos, devido ao aumento populacional mundial. Empresas de máquinas agrícolas buscam novas formas em melhorar seu desempenho, sendo que essas melhoras podem ser em seus produtos ou serviços tangenciais a esses produtos, como, por exemplo, é o caso da logística de transporte de produtos acabados (*outbound*).

A logística de transporte *outbound* é um serviço complexo, pois os produtos acabados devem ser entregues nas melhores condições possíveis ao cliente final, uma vez que são considerados produtos novos, saídos direto da fábrica. Um sistema logístico tem por objetivo atingir o maior nível de serviço com os menores custos totais possíveis. O enfoque desse projeto implica em vencer condicionantes espaciais e temporais, para manter a qualidade do nível de serviço logístico, onde o preço de venda do produto passa a ter papel fundamental, tendo como objetivo a obtenção de soluções econômicas para a preocupação com os custos.

A partir do cenário descrito, buscou-se encontrar oportunidades de otimização e redução de custos no transporte *outbound* de máquinas agrícolas, a fim de aumentar a produtividade no transporte rodoviário, especificamente no desenvolvimento de uma embalagem para o embarque de duas plataformas de corte sobrepostas, adaptada para o embarque de pneus de tratores duplados.

1.1 TEMA

O tema trata acerca do desenvolvimento de projetos para a otimização e redução de custos no transporte rodoviário.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

A delimitação temática refere-se ao estudo para o desenvolvimento de projetos de redução de custos no transporte de plataformas de corte e tratores, para o departamento de transporte *outbound* de uma empresa do ramo agrícola.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

Devido o aumento dos custos no setor de transporte rodoviário, como combustíveis e outras variáveis, buscou-se otimizar e reduzir os custos com o transporte *outbound* através do desenvolvimento de uma embalagem. É possível desenvolver uma embalagem para o transporte de duas plataformas de corte sobrepostas e adapta-la para o transporte de pneus de tratores duplados de forma que possa trazer redução de custos no transporte *outbound* para a empresa?

1.4 JUSTIFICATIVA

Este TFC aplicado em uma empresa do ramo agrícola localizada no Rio Grande do Sul, RS, justifica-se pela oportunidade de desenvolver uma embalagem nova para aumentar a produtividade no transporte rodoviário e ter redução nos custos gerados pelos fretes como benefício para a empresa. Cabe salientar que o estudo realizado para o desenvolvimento desse projeto além de contribuir para empresa, é diretamente ligado ao curso de Engenharia Mecânica e que, através de pesquisas, possibilita um significativo desenvolvimento pessoal e profissional ao autor.

1.5 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um projeto com o objetivo de aumentar a produtividade e reduzir os custos de transporte *outbound* para a empresa.

1.6 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Para que o objetivo geral seja alcançado, os seguintes objetivos específicos foram definidos:

- Realizar levantamento de custos referentes ao sistema bem como em relação à proposta;
- Verificar e atender legislações de transporte rodoviário vigentes e;
- Propor alteração no modo que são transportados as plataformas de corte e os tratores.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Na revisão da literatura é descrita a contextualização de alguns autores a respeito dos conceitos fundamentais sobre a logística de transporte rodoviário, a importância da busca de redução de custos para o crescimento competitivo das empresas no mercado de trabalho e a importância que tem o processo de desenvolvimento de projetos inovadores.

2.1 LOGÍSTICA DE TRANSPORTE

A logística de transporte tem um papel de suma importância e é uma função vital na estratégia das organizações empresariais que buscam ser competitivas no mercado e sobreviver a longo prazo. Conforme Silva (2013) *apud* Ballou (2006), no âmbito empresarial o sistema de logística de transporte é um elemento chave na articulação de atividades, pois existe a necessidade de transportar em todos os procedimentos de produção, incluindo a ligação das etapas, desde a aquisição de insumos, o processo de fabricação, a entrega do produto final e o retorno de resíduos e fluxos reversos.

A logística de transporte é a atividade de logística mais importante, pois absorve de um a dois terços dos custos logísticos. É a atividade responsável pela movimentação da matéria prima e/ou produtos acabados. Os modais mais populares são os: rodoviário, ferroviário, aeroviário e marítimo/aquaviário. Destes, o modal rodoviário é o mais utilizado, abrange praticamente todo o território nacional, tem maior flexibilidade (modais e destinos) e também pela falta de investimentos nos outros modais (LIMA 1998; NOVAES 2001).

Ballou (2006) entende que a escolha do modal de transporte pode ser usada como uma vantagem competitiva no serviço de transporte, o serviço logístico oferecido e o preço influenciam na escolha do cliente, porém de acordo com a necessidade de obter o produto é o que define a melhor oferta, ainda Ballou (2006) detalha a qualidade desses modais, onde através de um comparativo mostra uma cotação com quatro características de custo e desempenho operacional para produtos em geral, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação relativa de modais de transporte

<i>Modal de transporte</i>	<i>Características de desempenho</i>				
	<i>Custo</i> <i>I = maior</i>	<i>Tempo médio de entrega</i> <i>I = mais rápido</i>	<i>Variabilidade do tempo de entrega</i>		<i>Perdas e danos</i> <i>I = menor</i>
			<i>Absoluta</i> <i>I = menor</i>	<i>Percentual</i> <i>I = menor</i>	
Ferroviário	3	3	4	3	5
Rodoviário	2	2	3	2	4
Aquaviário	5	5	5	4	2
Aéreo	1	1	1	5	3

Fonte: O autor, adaptado de Ballou, 2006.

Ballou (2006) delimita que sob circunstâncias de tipo de produto, distância percorrida pela carga, gestão dos transportadores e condições de tempo, essa cotação pode sofrer alterações ou até mesmo não ter disponibilidade de serviço de determinados modais.

2.1.1 Logística de Transporte Rodoviário

Novaes conceitua a logística de transporte rodoviário como aquela realizada em estradas de rodagem, com o uso de veículos como caminhões e carretas, que pode ser transportado de forma nacional, dentro do país, ou internacional, em outros países. São raros os casos em que os produtos são fabricados onde são consumidos, deste modo, é necessária a movimentação para outras regiões, ou seja, para que os clientes tenham seus produtos disponíveis quando necessário é indispensável a logística de transporte.

A logística de transporte é um processo muito mais complexo que apenas “transportar”, incorpora o planejamento, os controles de fluxo e as informações logísticas do ponto de origem até o consumo. E para garantir o atendimento das necessidades, agregação de valor, a custos reduzidos, Novaes (2001) afirma que a logística moderna deve atender:

- Prazos previamente acertados e cumpridos integralmente;
- Integração efetiva entre todos os setores da empresa, fornecedores e clientes;
- Busca da otimização global, envolvendo a linearidade e redução de custos em todos os processos;

- Satisfações plenas do cliente, mantendo o nível de serviço preestabelecido e adequado;

E conclui que um processo logístico deve verificar em cada atividade qual é o valor agregado, qual o impacto deste, nos custos globais e na rentabilidade do negócio. Fundamentalmente é eliminar tudo que não tenha valor agregado para o cliente.

Para uma melhor compreensão foi elaborado um quadro de acordo com os pensamentos dos principais autores desse capítulo como, Ballou (2006), Novaes (2001) e Lima (1998), conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Demonstrativo ao Transporte Rodoviário

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Maior representatividade entre os modais existentes.	Custo fretado mais expressivo, principalmente para grandes distâncias.
Pode ser adequado para curtas, médias e longas distâncias .	Baixa capacidade de carga com limitação de volume e peso.
Possui baixo custo inicial de implementação.	Possui alto custo de manutenção.
Maior flexibilidade com maior extensão territorial.	Os veículos usados para tração possuem elevado grau de poluição.
Maior rapidez de entrega em curtos e médios espaços a percorrer.	Capacidade de tração de carga bastante limitada.
A entrega pode ser direta ao cliente sem que este tenha que ir buscar.	Suas estradas devem estar em constante manutenção, gerando gastos públicos, visto que as privatizadas cobram pedágio.
Baixa movimentação da carga, com isso baixo risco de avarias/danos.	

Fonte: Adaptado de Ballou (2006), Novaes (2001) e Lima (1998).

2.2 DESEMPENHO LOGÍSTICO

A organização logística precisa ser consistente com a estratégia logística da empresa para obter a performance, ou desempenho, desejado. Estratégia e estrutura são desenvolvidas em vista das condições ambientais internas e externas enfrentadas pela empresa. Um importante fator que contribui para uma performance bem sucedida é a extensão na qual as decisões são tomadas de maneira integrada.

Estratégia tem sido definida como um plano de administrar a organização através de abordagens gerenciais para alcançar os objetivos organizacionais. Porter (1992) propôs três estratégias genéricas para maior competitividade, que são:

Liderança em custos: Requer que a equipe operacional da empresa direcione seus esforços naquelas variáveis que a ajudarão a conseguir manter uma posição de baixos custos em seu trabalho. Uma estratégia de custo requer muita atenção cuidadosa para manter a estabilidade da linha dos produtos, uma substituição de mão de obra de baixa eficiência, uma forte ênfase na redução de custos e controle orçamentário.

Diferenciação: “Está baseada na criação de uma imagem ou valor único para o produto ou serviço”. Isto pode envolver projetos inovadores para criar valor percebido da formação do preço base, e na segmentação do mercado produzir uma nova imagem para o produto ou serviço. Dessa maneira, a diferenciação pode tomar muitas formas, incluindo a imagem da inovação no serviço para o produto.

Enfoque: abrange ações envolvendo a competição num segmento industrial circunscrito que deve ser definido o propósito de segmentação. Porter (1992) explica que o enfoque tenta servir muito bem pra um alvo bem particular que se deseja melhorar, simultaneamente desenvolve uma das outras estratégias funcionais (liderança em custos ou diferenciação).

Porter (1992) resume que “o comprometimento e suporte são diluídos quando mais de uma estratégia é perseguida, algumas evidências empíricas sugerem que empresas de sucesso são ambas produtoras de baixo custo e vendedoras de bens diferenciados”, ou seja, através do empenho em um determinado trabalho ou projeto é possível ter custos baixos e melhoria na operação de seu produto ou serviço.

Para implementar com sucesso uma estratégia, Bowersox (2014) entende que é necessário desenvolver estratégias funcionais específicas para atividades, seja marketing, produção ou logística, aquelas que podem ser gerenciadas de forma complementar as estratégias de negócio corporativa. Para isso desenvolveu um modelo genérico baseado em três alternativas:

Estratégica de processo: Relaciona com o gerenciamento de um amplo grupo de atividades logísticas como uma cadeia de valor agregado, onde objetiva eficiência no gerenciamento de cada processo e programação bem distribuída de um sistema integrado.

Estratégia de mercado: Relacionada com o gerenciamento de atividades logísticas a uma única unidade de negócios. A unidade logística busca fazer entregas consolidadas de produtos a clientes comuns para diferentes grupos de produtos e busca fazer entregas consolidadas de produtos a clientes comuns, uma atividade em coordenação entre logística e vendas através de venda por uma única fatura, por isso, executivos de vendas e logísticas devem se reportar ao mesmo gerente.

Estratégia de canal ou informação: Uma estratégia baseada no canal onde está relacionada com o gerenciamento de atividades desenvolvidas juntamente entre a logística e os transportadores/distribuidores. A orientação estratégia e trabalho em conjunto entre as partes agrega valor a qualidade do produto ou serviço esperados pelo cliente.

Apesar de no entendimento de Porter (1992) e Bowersox (2014) sobre estratégias serem apresentadas com focos diferentes, visto que Bowersox (2014) direciona a estratégia nos mecanismos organizacionais em vez de nos objetivos de performance. São questões de estratégias logísticas que propõem definir como modelos de planos de ação projetadas com o propósito de alcançar metas logísticas, ou seja, maior performance e menor redução nos custos.

A performance, bem sucedida tem sido estudada por muitos pesquisadores de logística, em geral ela é explicada como “multi-dimensional”, refletindo diferentes óticas e interesse, entre elas: Satisfação do cliente, segurança do empregado no trabalho, responsabilidade ambiental, efetividade nos custos globais, entre outros fatores de interesse (SILVEIRA, 1998).

A literatura empírica existente tem medido a performance de variadas maneiras, os pesquisadores logísticos tem mostrado uma preferencia muito forte por medidas (indicadores). Isto é devido a grande dificuldade de obter controle sobre todos os aspectos logísticos de desempenho, tais como, figuras de custo ou receita líquida e uma comparação compreensível destas dentro de uma amostra evolutiva nas organizações, entretanto, limita a habilidade de inferir relacionamentos com algum grau de confiança (BOWERSOX, 2014).

Para Bowersox (2014) essas medidas servem para a equipe operacional repensar nas competências logísticas atuais e resultar em ideias criativas para melhorar o serviço e o custo simultaneamente. “Não vêm a mudança como negativa e estão convencidas de que a implementação de novos e melhores processos logísticos pode ajudá-las a obter e manter uma vantagem competitiva única.”

2.3 CUSTOS LOGÍSTICOS

De modo geral Megliorini (2007) explica que os custos correspondem como parte dos gastos consumidos na indústria para fabricação do produto, compra de mercadorias para venda/revenda e realização de serviços, já Durán (2004) entende que custos são remunerações dos fatores da produção, tais como, mão de obra capital, suprimentos, instalações e serviços.

Especificamente na parte de logística, Faria (2007) explica que os custos logísticos no transporte rodoviário podem ser caracterizados como multifuncionais, pelo fato de serem compatíveis com as exigências de serviços que o cliente necessita já os outros modos de transportes não tem a possibilidade de serem versáteis. Como característica dos custos logísticos no transporte rodoviário, pode-se constatar que cada serviço de transporte possui sua particularidade, sendo assim o custo não será padrão para todos os tipos de serviços ou caminhões.

O serviço de transporte rodoviário incorre de uma série de custos como, por exemplo, carga e descarga de mercadorias, mão de obra, manutenção do meio de transporte utilizado, combustível, administração, entre outros. Estes podem ser diferenciados em duas categorias, como direto e indireto, e posteriormente, classificados como custos fixos e variáveis (BALLOU, 2006).

2.3.1 Custos diretos e indiretos

Pode-se conceituar que o custo direto é aquele que se refere diretamente ao produto, ou seja, após a produção do produto, esse custo é eliminado automaticamente (VIANA, 2005). Custos ligados a mão de obra e matéria prima associada ao trabalho da fabricação de um produto, ou se existir outro elemento de custo que pode-se medir o seu consumo dentro do produto, esse custo pode ser identificado como custo direto (MEGLIORINI, 2007; PEAVLER, 2014)

Peavler (2014) entende que custos indiretos são os custos ligados a empresa e não ao produto, tais como, publicidade, contabilidade, amortização, entre outros. Viana (2005) complementa que é um custo que precisa de um parâmetro para ser identificado, sendo assim, é preciso a realização dos rateios de alocação dos mesmos para definir essa identificação.

2.3.2 Custos fixos

De modo geral Durán (2004) explica que os custos fixos são os que independem da produção da empresa, ou seja, se as vendas estiverem em alta ou em baixa o custo é o mesmo. Para Megliorini (2007) os custos fixos são aqueles que derivam da estruturação produtiva da organização. Viana (2005) complementa que depreciação das máquinas, aluguel da instalação da empresa (se houver), salários administrativos também são custos fixos de uma empresa.

Na questão da logística de transporte Tófoli (2008), explica que os custos fixos relacionam-se com gastos indispensáveis ao funcionamento da empresa e não possuem relação com outro tipo de serviço como, por exemplo, as vendas, pois não terão importância no transporte rodoviário neste momento.

De acordo com Faria (2007), podemos elencar alguns tipos de custos fixos presentes na condição do transporte rodoviários, tais como salário do motorista e ajudante; manutenção dos veículos, que são utilizados no transporte rodoviário; perda de equipamentos; licenciamento; seguro do veículo e do motorista, entre outros.

Ao se deparar com todos esses custos do meio de transporte rodoviário, podemos analisar que exista uma responsabilidade ao transportar qualquer tipo de cargas nas rodovias do país, devendo respeitar a lei vigente. Os custos fixos na logística do transporte rodoviário, seguem relacionados com o fator do tempo.

2.3.3 Custos variáveis

Para Tofóli (2008), os custos variáveis, são aqueles que de certa forma possuem qualquer tipo de vínculo direta ou indiretamente com as vendas, ou seja, no momento que estas diminuírem reduzem-se, e no momento que estas crescem acabam elevando.

Os custos variáveis em relação ao transporte rodoviário, de acordo com o pensamento de Faria (2007), são aqueles que se encontram relacionados a fatores que podem mudar seu custo ao longo do tempo, entre eles: peças; combustíveis; pneus; pedágios; distância por quilometragem; material para manutenção, entre outros.

A maioria destes custos é de suma importância, pois através deles pode-se verificar a responsabilidade pelo serviço contratado, como segurança na locomoção de produtos que serão transportados (FARIA 2007).

No transporte rodoviário de cargas, existem fatores que influenciam diretamente nos níveis ou composição dos custos. De acordo com Novaes (2001), as principais variáveis ou fatores de influência são:

- Quilometragem desenvolvida – quanto mais o veículo rodar, menor é o custo de transporte, ocasionado pela diluição dos custos fixos;
- Tipo de tráfego – em centros urbanos o veículo consome mais combustível;
- Tipo de pavimento – os custos variam sensivelmente em função do tipo de estrada que o veículo trafegar;
- Regiões – os preços dos insumos variam significativamente nas regiões (combustível, impostos, pedágios, entre outros);
- Porte do veículo – veículos com maior capacidade de consolidação, menor é o custo de transporte.

2.4 GERENCIAMENTO DE CUSTOS LOGÍSTICOS

O gerenciamento, controle e minimização dos custos logísticos têm mostrado cada vez mais necessário para as empresas que querem manterem-se competitivas no mercado de trabalho.

A gestão de custos logísticos dentro do transporte rodoviário surgiu com o princípio de redução de custos. Sua principal característica é a elaboração de novas estratégias de gerenciamento, visando desenvolver estudos de impacto de redução de custo, onde tem como objetivos ser estratégico, tático e operacional, ou seja, monitorar todos os tipos de serviços do início até o final da execução dos mesmos (FARIA, 2007).

A ANTT – Agencia Nacional de Transportes Terrestres, criou uma planilha completa, que serve para o gerenciamento dos custos de transportes, conforme Anexo A. Essa planilha serve como uma forma de contribuir para um melhor entendimento da estrutura de custos que há no transporte rodoviário de cargas, nessa planilha é possível realizar simulações de custos com base na metodologia apresentada por uma resolução própria que pode ser consultada no seu site (www.antt.gov.br).

No Brasil a grande maioria do transporte utilizado pelas empresas, principalmente as de grande porte, é terceirizado, pelo fato de este não gerar encargos de responsabilidade civil e também de responsabilidade como

manutenção da frota de caminhões, salário do motorista, administração. Devido no transporte terceirizado só ser pago pelo frete, porém, de alguma forma, todos esses custos logísticos são contabilizados e indiretamente passados para a empresa contratante (ARANTES, 2005).

Para Arantes (2005), a empresa que necessita diminuir seus custos, deve utilizar a criação de métodos ou ferramentas estratégicas, ou seja, montar um novo planejamento adequado e gerenciar de maneira mais correta possível, visando sempre obter lucros perante os fatores que afetam a logística de transporte.

Novaes (2001) afirma que o objetivo da logística é reduzir os custos da organização, basicamente através da flexibilização do atendimento da entrega dos produtos aos consumidores. Já Lima (1998), entende que o fator preço é o ponto mais importante em relação ao nível de serviço prestado que é considerado como fator secundário, além do que este deve ser capaz de agregar valor aos seus clientes.

“O transporte barato contribui igualmente para a redução dos preços dos produtos. Isso acontece não apenas em decorrência da crescente concorrência no mercado, mas igualmente em virtude de ser o transporte um dos componentes – juntamente com produção, vendas e distribuição – que fazem o custo total de produção” (BALLOU, 2006).

Lima (1998) entende que quanto maior for o nível de serviço oferecido pela logística, os custos logísticos também tenderão a aumentar com taxas crescentes em proporção à melhoria do nível de serviço oferecido, porém, uma empresa também pode reduzir os custos logísticos, melhorar o serviço ao cliente e reduzir substancialmente os conflitos interdepartamentais, através da coordenação das atividades logísticas.

2.5 LEGISLAÇÃO FEDERAL

O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT em sua resolução atualizada Nº1, de 14 de janeiro de 2016, explica que através da Autorização Especial de Trânsito – AET o veículo pode transitar do amanhecer ao pôr do sol, em todas as rodovias federais, respeitados limites impostos. Conforme previsto no Art. 20 da vigente resolução:

Art. 20. Poderá ser fornecida Autorização Especial de Trânsito – AET com prazo de validade de até 01 (um) ano, a partir da data de sua liberação, a transitar do amanhecer ao pôr do sol, em todas as rodovias federais, incluídas as operadas sob regime de concessão e delegação, aos conjuntos transportadores quando transportando carga indivisível, excedente em peso e/ou dimensões, ou veículos especiais, respeitados os seguintes limites máximos de:

- I. Comprimento total: até 30,00 m (trinta metros);
- II. Largura total: até 3,20 m (três metros e vinte centímetros);
- III. Altura total: até 4,40 m (quatro metros e quarenta centímetros);
- IV. Peso Bruto Total Combinado PBTC: 74,00 t (setenta e quatro toneladas). (DNIT. Resolução nº1, 2016).

Existe uma exceção que refere-se exclusivamente ao transporte de máquinas agrícolas, como prevista na RESOLUÇÃO Nº 2, DE 27 de Fevereiro de 2014, em seu Art. 2º:

Art. 2º Deverão ser observadas as seguintes regras para as concessão das licenças.

- I. Sobre o preenchimento do campo "carga" no formulário da solicitação de emissão de Autorização Especial de Trânsito - AET:
 - a) Conjunto Veicular caracterizado por caminhão atrelado a reboque, discriminado como máquina agrícola;
 - b) Conjunto Veicular de Carga (CVC) caracterizado por cavalo trator mais semi-reboque prancha, discriminado como máquinas agrícolas;
 - II. O transporte qualificado no caput do artigo 1º está autorizado a transitar em todo o território nacional, nas rodovias federais e nas operadas sob regime de concessão ou delegação, atendendo-se às disposições dos respectivos contratos de concessão ou convênios de delegação.
 - III. As combinações de veículos de que trata esta Portaria, a AET será fornecida com prazo de validade de 02 (dois) meses;
 - IV. Deverão ser respeitados os limites máximos dos conjuntos para obtenção da AET:
 - a) Altura total de 4,95m,
 - b) Largura total de 3,20m,
 - c) Comprimento total de 25,00m,
 - d) Peso Bruto Total Combinação (PBTC) de até 57,0T.
 - V. O acoplamento do caminhão ao reboque consistirá por engate automático, reforçado com correntes ou cabos de aço de segurança quando se tratar de configuração veicular de caminhão atrelado a reboque;
- §1º Aos veículos de que trata este artigo, não serão tolerados excessos traseiros além da carroceria. (Resolução nº 2. DNIT, 2014).

Esta exceção acima mencionada é de suma importância para o transporte de máquinas agrícolas, devido à necessidade de expansão e de melhoria da produtividade do agronegócio nos Estados da Federação.

2.6 DESENVOLVIMENTO DE NOVOS PRODUTOS

Conforme Back (2008) o desenvolvimento de novos produtos, estão introduzidos em um novo nicho de mercados, que podem ser variantes de produtos existentes, inovadores e criativos, Baxter (1995) complementa que esse desenvolvimento é uma atividade complexa, que envolve diversos interesses, tais como:

- Consumidores: Desejam novidades, melhores produtos e a preços razoáveis.
- Vendedores: Desejam diversificação e vantagens competitivas.
- Engenheiros de manufatura: Desejam simplicidade para a produção/montagem do produto.
- Empresários: Desejam retorno rápido do capital no investimento do produto.

Portanto, o desenvolvimento de novos produtos é necessariamente uma solução de compromisso com todas as partes envolvidas pelo projeto, por exemplo, não é viável atender o desejo dos engenheiros de manufatura se as demais áreas são prejudicadas (BAXTER, 1995).

Pahl (1988) entende que o processo de desenvolvimento de produtos é onde todo o conhecimento individual, grupal e organizacional é consolidado e transformado em ação até a materialização em produto final, correspondente à fase de avaliação até a comercialização deste.

2.6.1 Importância da criatividade e inovação

Baxter (1995) diz que a pressão competitiva principalmente em empresas multinacionais aumentou muito, uma empresa que não seja capaz de se mover com rapidez suficiente no atual mundo dos negócios, pode ficar seriamente comprometida. A criatividade é o coração do design em todos os estágios do projeto. O projeto mais excitante e desafiador é aquele que exige inovações de fato a criação de algo novo, que não se encontra no mercado. Em empresas de grande porte a

preocupação não está apenas na melhoria do produto para se tornar mais competitiva. Para que as empresas consigam crescer, a inovação é um ingrediente crucial para o sucesso dos negócios, pois a economia de livre mercado depende dessa competitividade entre as empresas para superar os resultados alcançados pela concorrência, e isso é possível com a introdução contínua de novos produtos, para impedir que os concorrentes mais agressivos acabem tomando parte de seu mercado.

2.6.2 Gerenciamento de projetos

Pahl (1996) explica que o processo de projeto inicia com o esclarecimento do problema de projeto e enfatiza que precisa ser bem definido, pois é o problema de projeto que dará a ideia inicial do produto. E Pahl (1996) ainda enfatiza que a importância de gerenciar/planejar e esclarecer adequadamente o problema de projeto é um dos aspectos essenciais de processos criativos.

Conforme Back (2008) o gerenciamento de projetos tem contribuído para solucionar vários problemas no decorrer do desenvolvimento do produto, que desafiam as equipes que trabalham com o desenvolvimento de produtos, dentro delas são trabalhos cada vez mais complexos, com o trabalho constante da necessidade de acompanhar o crescimento do mercado, com clientes cada vez mais exigentes e tecnologias mais avançadas a disposição.

Valeriano (1998) entende que a importância do gerenciamento de projetos, além de melhorar a eficiência e eficácia nos próximos processos, traz consequências construtivas e benéficas para as organizações. Valeriano (1998) diz que nesse processo podem ocorrer três tipos de conflitos. O interpessoal, que ocorre entre os indivíduos, o intrapessoal, decorrente do próprio indivíduo e o intergrupos, que são as relações com o time de trabalho. Todo esse processo deve ser cuidadosamente estudado e interpretado, para ter um melhor proveito, ou seja, os conflitos devem ser gerenciados.

Valeriano (1998) cita as principais causas de conflitos que ocorrem no time, de acordo com o Quadro 3.

Quadro 3 – Sete potenciais causas de conflitos no gerenciamento

Potências causas de conflitos	Característica
Cronogramas	Desacordos que se desenvolvem em torno de ocasiões, sequenciamentos e cronogramas.
Prioridades	Os participantes do projeto divergem quanto à seqüência de atividades e tarefas que poderiam ser adotadas para a conclusão do projeto com sucesso.
Recursos humanos	Conflitos que surgem sobre a formação da equipe de projeto, com pessoal de outras áreas funcionais ou de assessoramento ou então do desejo de usar pessoas de outros departamentos para apoio ao projeto.
Balanceamento de opiniões técnicas e de desempenho	Os desacordos podem surgir, particularmente em projeto orientados para tecnologia, em questões técnicas, especificações de desempenho, ajustamentos técnicos e os meios para alcançar os desempenhos.
Procedimentos administrativos	Conflitos voltados para o gerenciamento e para a administração, e que se desenvolvem sobre como o projeto será gerenciado, isto é, o relacionamento com o gerente de projeto, as definições de responsabilidades, o relacionamento nas interfaces, objetivo do projeto, negociações sobre o trabalho com outros grupos e procedimentos com respeito a suporte administrativo.
Custos	Conflitos que se desenvolvem sobre estimativas de custo das áreas de apoio às diversas partes do projeto, como exemplo, os recursos financeiros destinados pelo gerente de projeto para um grupo de apoio pode ser percebido como insuficientes para o apoio pedido.
Conflitos e responsabilidades	Desacordos que tendem a girar em torno de diferenças interpessoais, em vez de questões técnicas, sendo que estes conflitos as vezes são ego-centrados.

Fonte: Valeriano, 1998.

3 METODOLOGIA

No presente capítulo será abordada a metodologia de projeto a ser empregada no desenvolvimento das análises e resultados, para cumprir com os objetivos propostos do trabalho.

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

Por se tratar de um desenvolvimento de um projeto prático em uma empresa, a metodologia tem como abordagem de pesquisa qualitativa de natureza aplicada. Conforme Gil (2008) a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave. O pesquisador busca compreender o que está acontecendo nas organizações, extraindo o que é importante na percepção dos indivíduos sobre o ambiente que se trabalha e que através dessa busca parte para os interesses práticos, ou seja, busca a aplicação dos resultados na solução do problema.

Classifica-se como pesquisa exploratória e descritiva, pois tem como objetivo de primeiramente obter um maior conhecimento sobre o escopo a ser trabalhado através de novas informações e descrever o estudo em informações cronológicas da solução proposta e realizada sob o método pesquisa ação (GIL, 2008; SILVA, 2001).

3.2 PESQUISA AÇÃO

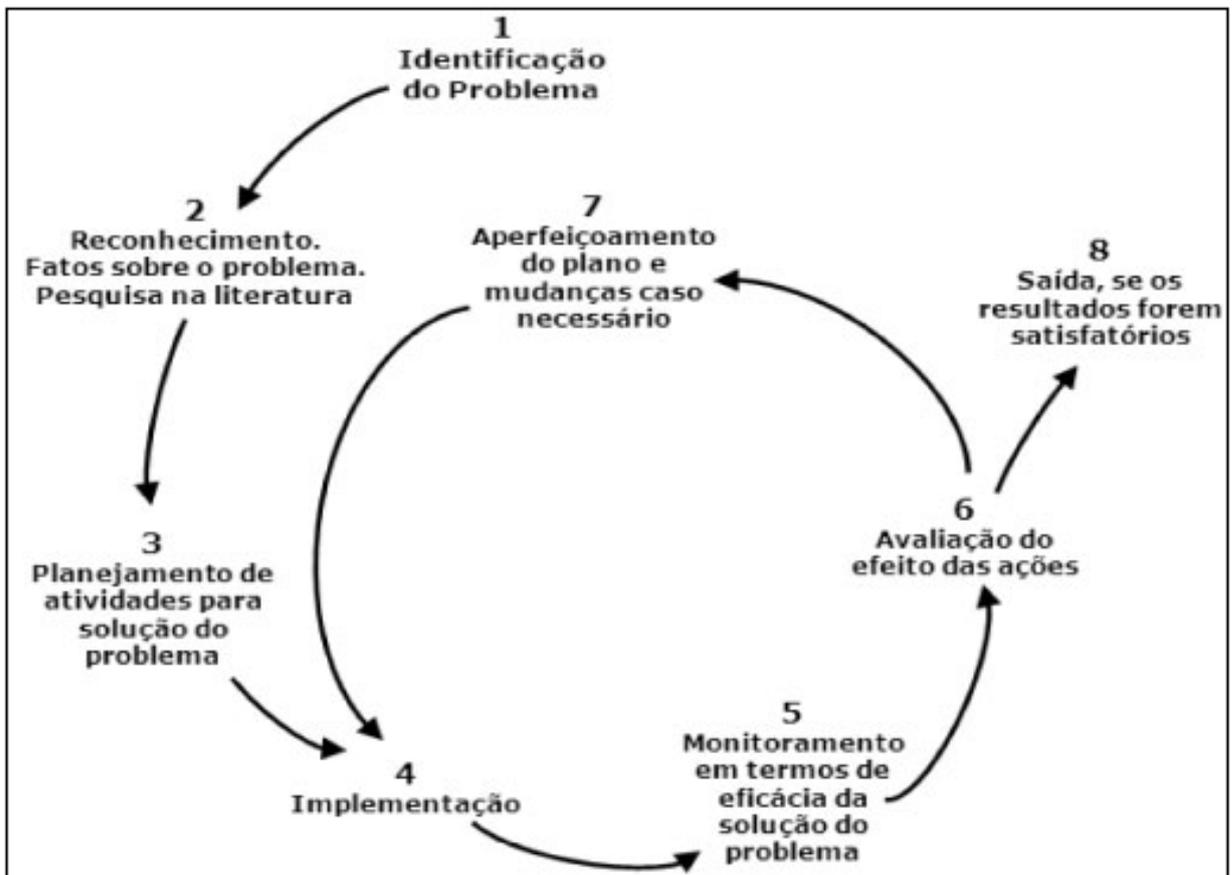
A pesquisa ação possui um método bastante participativo, pois promove ampla interação entre o autor e membros representativos da situação investigada. Pode-se dizer que a principal característica dessa metodologia é a que está presente em seu próprio nome: a união entre a pesquisa e ação ou o conhecimento entrelaçado a prática. A intenção ao se utilizar a pesquisa ação é sempre a de encontrar soluções ou formas de melhorar e resolver problemas práticos que caracteriza um diálogo entre a prática e teoria (THIOLLENT, 2009; TURRIONI, 2010).

Conforme Thiollent (2009) na pesquisa ação existe a ação planejada sobre os problemas detectados na fase investigada, que objetiva estruturar os conhecimentos para delinear ações. Miranda (2003) complementa que os pesquisadores de projetos de pesquisa ação não são apenas simples observadores de algo que está ocorrendo

por si só, mas que se envolvem e fazem o projeto acontecer, através da procura de soluções ou melhoramentos de problemas existentes na vida real.

A pesquisa ação tem sido pensada como um método adaptado ao estudo, em situações reais, instruído as mudanças organizacionais que acompanham a introdução das novas tecnologias. O planejamento de cada etapa de uma pesquisa ação é muito flexível, contrariamente a outros tipos de pesquisa, não segue uma série de fases rigidamente ordenadas. Tem-se um vaivém entre várias preocupações a serem adaptadas em função das circunstâncias e da dinâmica interna do grupo e dos pesquisadores no seu relacionamento com a situação investigada. McKay (2001) *apud* Miranda (2003) entende que o pesquisador deve, em colaboração com os membros de uma organização, envolver-se na mudança de uma situação problemática. Apresenta também, um conjunto de passos para orientar o desenvolvimento do processo, conforme ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4 – Os passos de um projeto de pesquisa ação



Fonte: McKay (2001) *apud* Miranda, (2003).

Para este TFC o método utilizado será conforme o modelo de McKay (2001) adaptado cuja necessidades ao decorrer do projeto. O modelo generaliza a execução de um projeto de pesquisa ação que trata de um processo circular, em que o autor tem a oportunidade de retornar quantas vezes for necessário aos passos anteriores para realizar ajustes e para aperfeiçoar o processo, a partir das seguintes fases:

3.2.1 Fase 1- Identificação do problema

Nessa fase foi estudada a situação atual da empresa em relação aos seus custos com o transporte rodoviário e foi identificado através dos indicadores de desempenho da empresa que teve um aumento no custo do frete para o setor de logística de transporte.

3.2.2 Fase 2 – Reconhecimento, fatos sobre o problema

Nessa fase, foram pesquisadas teorias a respeito do cenário atual da logística de transporte rodoviário, as quais possam estar conciliadas com os fatos pertinentes ao reconhecimento do problema em questão, e sirvam como base da solução do problema identificado na primeira fase.

3.2.3 Fase 3 – Planejamento de atividade para solução do problema

Nessa fase foi definida em qual atividade seja operacional ou de gestão, que a empresa precisa trabalhar para reduzir os custos com o transporte rodoviário e pesquisar possíveis melhorias para implementar no transporte atual dos produtos da empresa.

3.2.4 Fase 4 – Implementação

Essa fase consiste em colocar o plano de ações elaborado na fase anterior em prática, através da comparação de projetos a fim de selecionar a melhor opção, ou seja, a opção com o maior potencial de redução de custos para a empresa.

3.2.5 Fase 5 – Monitoramento da eficácia da solução do problema

Nessa fase as ações foram monitoradas para certificar-se que os resultados encontrados estão conforme os que se esperavam para solucionar o problema de elevado custo no transporte.

3.2.6 Fase 6 – Avaliação do efeito das ações

Essa é a fase do projeto que finaliza o desenvolvimento do projeto, caso a quarta fase atenda as necessidades da empresa, ou seja, o projeto traga uma atrativa redução nos custos de transporte rodoviário para a empresa. Caso contrário, ações de melhorias são implementadas na próxima fase.

3.2.7 Fase 7 – Aperfeiçoamento e mudanças do plano, caso necessário

Essa fase entra no processo caso o plano de ações elaborado na terceira fase necessite de ajustes. Isso ocorre quando os resultados obtidos na fase anterior não são satisfatórios ou tenham oportunidades de melhoria.

3.2.8 Fase 8 – Saída, se os resultados são satisfatórios

Essa é a fase de conclusão dos ciclos. Os resultados do projeto são medidos para ver se atendem a necessidade de redução de custos no transporte rodoviário para a empresa e autorização para a construção do produto em grandes quantidades.

3.3 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

A pesquisa do presente projeto foi realizada por meio de pesquisa bibliográfica, em literaturas, artigos científicos e legislações. Ao longo do desenvolvimento do projeto foram feitas pesquisas através de entrevistas com os

departamentos da empresa pesquisas externas de outros mercados, para obter um melhor entendimento do projeto.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos que, partindo das pesquisas e informações abordadas nos capítulos anteriores, foi possível executar o desenvolvimento deste projeto.

4.1 FASE 1 – IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

A oportunidade para o desenvolvimento desse projeto surgiu a partir da análise conjunta entre o autor e um membro do setor da organização, com o objetivo de resolver problemas do setor de trabalho que é a logística de transporte rodoviário da empresa.

A empresa onde foi feito o estudo em questão, fabrica diversos produtos do ramo agrícola e construção civil e tem unidades nos estados brasileiros como: Rio Grande do Sul, São Paulo e Goiás. O transporte de entrega do produto é realizado por caminhões que entregam esses produtos da empresa para todo o Brasil e a grande maioria dos países da América do Sul, exportação para os países de modal marítimo o transporte é realizado até o porto.

Os caminhões que realizam esse transporte para a empresa são de fornecedores contratados, que basicamente tem a responsabilidade de transportar com qualidade e segurança os produtos da empresa. Já a empresa fica responsável por toda parte operacional, que basicamente tem a responsabilidade de atender com êxito a demanda de produtos da empresa com o menor custo possível e a gestão estratégica de negócios que trabalha mais com a parte gerencial de gestão de pessoas e contratos com os fornecedores de transporte.

Apesar do setor de transportes da empresa atender suas responsabilidades, foi analisado internamente, através de indicadores (métricas) da empresa, que os custos que a empresa tem com a logística de transporte aumentavam de forma intensiva com o passar do tempo. Assim, o problema, objeto de estudo, constituiu em encontrar, a partir de um estudo sistemático através do ambiente operacional e de gestão, uma forma de poder reduzir os custos com o transporte rodoviário.

4.2 FASE 2 – RECONHECIMENTO, FATOS SOBRE O PROBLEMA

Para compreender melhor os problemas identificados, foi estudado o cenário atual da logística de transporte rodoviário e com isso entender melhor as influencias que podem ter com o aumento de custos do setor.

De acordo com os indicadores do INCT, Índice Nacional de Custos de Transportes, os custos na logística de transportes rodoviários aumentaram. Considerando o mês de setembro de 2016 contra o mês de setembro de 2015 como referência. Conforme abaixo:

- O cavalo mecânico teve variação negativa de 1,37%;
- Semirreboque 1,10%;
- Seguros 0,98%;
- Salários do DAT – 8,65%;
- As despesas administrativas e de terminais (exceto salários) tiveram variação de 10,07%;
- As despesas administrativas e de terminais de forma geral, DAT, registrou variação acumulada de 9,49%;

Os preços dos insumos também sofreram como aumentos de forma em geral conforme mostram os indicadores do INCT, considerando o mesmo período anterior como referência:

- Recapagem com 1,05%
- Lavagem 8,40%
- Pneus – 295/80 R22 1,82%
- Óleo de cárter 1,50%
- Óleo de cambio 1,86%

Em geral essa medição dos custos considerando a carga completa, incluindo transferência, administração, gerenciamento de riscos e custo, o valor foi de 6,51%, ou seja, essas variáveis de fato geram aumento intensivo no custo da logística de transporte rodoviário, que afetam diretamente no preço cobrado do fornecedor de transportes à empresa.

4.3 FASE 3 – PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES

Para poder reduzir os custos com o transporte seria necessário trabalhar na operação de transportes, que basicamente é buscar novas maneiras para aumentar

a consolidação nas cargas e a produtividade no transporte rodoviário, ou na gestão estratégica, que seria a redução no quadro de trabalhadores da empresa e tarifas de frete com os fornecedores de transporte da empresa, porém, como pode ser visto no capítulo anterior o mercado da logística de transporte teve um aumento significativo nos custos e não seria coerente trabalhar nas tarifas de frete. Realizar alterações no quadro de funcionários da equipe, por se tratar de um caso mais delicado e a empresa ter uma equipe bem estruturada, essa opção seria em últimos casos. Por esses fatores decidiu-se que a melhor alternativa seria buscar melhorias na parte operacional de logística de transportes da empresa.

Definido em qual atividade da empresa seria trabalhada para reduzir os custos com o transporte, buscaram-se, através de pesquisas, novas ideias de projetos de redução de custo para a empresa. Primeiramente foram pesquisadas informações internas; análises do que já é feito hoje na empresa e têm potenciais oportunidades de melhoria, informações externas; melhorias existentes no mercado atual, por exemplo, utilizadas em outras corporações e/ou concorrentes e ter esse conjunto de ideias em mãos.

Após ter em mãos essas pesquisas de novas ideias para o desenvolvimento de novos projetos de redução de custo, iniciou-se o processo de avaliações, para um melhor entendimento das potenciais mudanças positivas para a empresa, investigou-se também se as ideias estavam em conformidade com as metas estratégicas de negócio, que basicamente são: os benefícios para todas as partes (fornecedor, empresa e cliente), lucratividade potencial (redução de custos) e potencial de realização eficiente.

4.3.1 Transporte de plataformas draper

A partir dessa avaliação de ideias, surgiu a oportunidade de voltar a transportar duas plataformas de corte em uma única carga, o que antes era possível por se tratar de uma plataforma de corte de um modelo anterior, conforme Apêndice A.

Esse transporte era feito por duas plataformas de corte do modelo anterior que ficavam lado a lado e perpendiculares a posição de colheita, atendia todos os

requisitos da Legislação Federal de Trânsito, veja 2.5, e era condicionada através de uma embalagem retornável da empresa, conforme o Apêndice B.

Na entrada de um novo modelo de plataforma de corte no mercado, o modelo Draper, se pensou em continuar com o transporte de duas por carga, porém, essas plataformas por serem de um modelo com a largura maior que ao modelo anterior, excederia a largura máxima permitida por lei, veja 2.5, para embarques do tipo cargas normais. A opção que sobraria para esse transporte seria a do tipo cargas excedentes, o que não seria viável pelo custo adicional ao transporte. Concluiu-se então que a única forma de se obter sucesso seria com o transporte de duas Draper sobrepostas na vertical.

4.4 FASE 4 – IMPLEMENTAÇÃO

Após o entendimento sobre o transporte do produto, conforme explanado no capítulo anterior, esta fase destinou-se à implementação do projeto, onde buscou-se analisar diferentes formas de transporte para colocar em prática o plano definido na fase anterior, com o objetivo de poder reduzir os custos de transporte, que é o foco desse projeto.

4.4.1 Ideia de transporte por embalagens retornáveis da empresa

O primeiro pensamento foi discutido internamente na empresa em projetar e construir outro tipo de embalagem retornável para o transporte das plataformas Draper sobrepostas. Para verificar melhor o quão positivo pode ser o resultado do projeto, nessas discussões foi feito um comparativo com as vantagens e desvantagens entre o transporte sem embalagens e com embalagens retornáveis da empresa, através de alguns fatores de consolidação, produtividade e redução de custo, conforme Quadro 5.

Quadro 5 – Comparativo de transporte sem embalagens e com embalagens da empresa

	Transporte sem embalagens	Transporte com embalagens retornáveis
Quantidade de produtos por transporte	1	2
Valor do frete X Venda do produto (%)	Maior	Menor
Peso/transporte	X KG	2X KG
Custo por tonelada	Maior	Menor
Custo com frete de retorno	Não	Sim
Custo com o desenvolvimento de embalagens	Não	Sim
Tempo para embarque e desembarque	X Minutos	3X Minutos

Fonte: O autor, 2016.

Pode-se resumir que com o transporte das plataformas Draper há uma maior consolidação com o transporte de embalagens retornáveis da empresa e irrelevante redução de custo a longo prazo, pois inicialmente tem o custo da construção da embalagem e também, com o decorrer das vendas, tem o custo de frete de retorno da embalagem. Diante desses fatores, concluiu-se que a vantagem, em relação a redução de custos, seria mínima e por isso não satisfatório o prosseguimento do projeto por embalagens retornáveis da empresa.

4.4.2 Ideia de transporte com o fueiro como embalagem

A necessidade de otimizar o transporte para a redução de custos e a pressão do mercado, gerou necessidade em buscar novos pensamentos para transportar duas plataformas Draper, pelo potencial em questão. A partir dessas circunstâncias se fez novas buscas, agora de caminhos externos a empresa, tais como: pesquisas de outros mercados, mercados concorrentes e também de fornecedores de transporte da base, por terem bastante familiaridade com o transporte rodoviário.

A partir deste novo cenário de buscas externas a empresa que surgiu uma nova oportunidade. Em uma pesquisa com o responsável dos embarques de um

fornecedor de transporte *outbound* da empresa, foi enviada a sugestão de utilizar o próprio fueiro do caminhão¹ como embalagem de transporte rodoviário.

Ao receber essa sugestão, foi feita uma nova análise internamente na empresa dessa ideia e comparada com a anterior. Conforme o Quadro 6, onde foi utilizado o mesmo modelo da comparação anterior.

Quadro 6 – Comparativo de transporte com embalagens da empresa e com o fueiro como embalagem.

	Transporte com embalagens retornáveis	Transporte com o fueiro como embalagem
Quantidade de produtos por transporte	2	2
Valor do frete X Venda do produto (%)	Maior	Menor
Peso/transporte	Mesmo	Mesmo
Custo por tonelada	Maior	Menor
Custo com frete de retorno	Sim	Não
Custo com o desenvolvimento de embalagens	Sim	Não
Tempo para embarque e desembarque	Maior	Menor

Fonte: O autor, 2016.

Praticamente em todos os aspectos analisados favorecem ao segundo modelo, pois se obteve a mesma consolidação que o transporte com embalagens retornáveis da empresa, porém, com menor custo de transporte, pois, por o fueiro fazer parte do caminhão e as transportadoras podem fazer outros proveitos e adapta-lo ao transporte de outros produtos, os custos da construção e movimentação da embalagem ficam por conta do transportador, portanto, também não há frete de retorno dessas embalagens.

Diante desses fatores, concluiu-se que o transporte com o maior potencial de reduzir os custos foi a segunda ideia, utilizar o fueiro do caminhão como embalagem de transporte *outbound*.

4.5 FASE 5 – MONITORAMENTO

Na proposta do projeto de pesquisa ação, essa fase aparece de forma explícita e isolada. Porém no decorrer desse projeto não ocorreu dessa forma, pois

¹ Fueiro do caminhão: Dispositivo que serve para manter levantadas as tampas da carreta.

as atividades desse trabalho constituiu-se no acompanhamento constante do autor nas mudanças e evolução em cada fase do projeto, desde a formulação do problema, sugestões, auxílio na implementação e execução de cada tarefa, onde a medida que as necessidades de melhorias eram encontradas já eram tratadas e resolvidas, essa condição foi possível porque o autor permanecia na empresa em tempo integral. Boa parte do acompanhamento desse projeto foi feito através de reuniões com as partes envolvidas em determinado processo. Nessas reuniões foram avaliados os processos de cada fase realizada e discutido se haviam melhorias a serem feitas, para garantir que cada processo elaborado estivesse adequado para atingir o objetivo de reduzir os custos com o transporte rodoviário.

4.6 AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS AÇÕES

Ao ter em mãos a ideia bastante sólida em transportar as plataformas Draper através de uma embalagem calçada no fueiro do próprio caminhão, foram definidas algumas considerações importantes, pois as alterações da embalagem para esse transporte geraram mudanças nas responsabilidades do transportador e da empresa.

Sendo assim, a transportadora fica responsável pela:

- Construção da embalagem/protótipo e;
- Movimentação e integridade da embalagem.

E a empresa fica responsável por:

- Acompanhar o desenvolvimento do projeto para o atendimento das necessidades de transporte do produto à empresa e;
- Validar o uso da embalagem ao transporte das plataformas Draper.

Basicamente a alteração dessas responsabilidades da empresa para a transportadora é o que difere as ideias, proporciona maior redução de custo à empresa e concede o seguimento do projeto, pois a construção da embalagem fica de responsabilidade da transportadora, por ela ser uma continuação do fueiro do

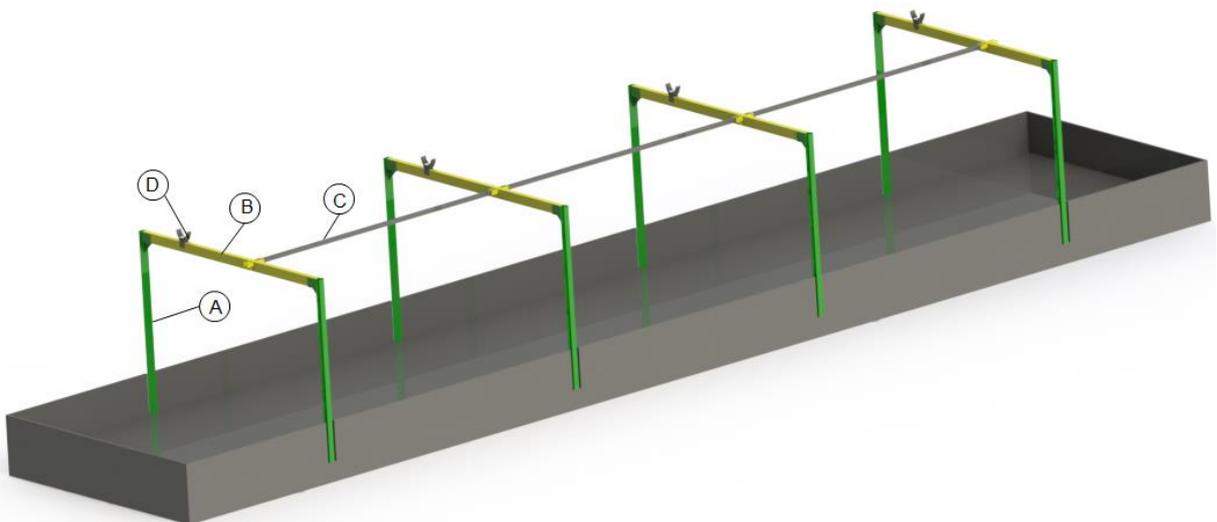
caminhão, ou seja, seguir com as funções de um fueiro normal, passa a ser uma parte do caminhão, podemos até dizer que é um fueiro com funções adicionais, ao invés de uma embalagem para a empresa. Por isso também é que a movimentação e integridade da embalagem ficam por responsabilidade do transportador. Essa flexibilidade do fueiro possibilita que a transportadora a use para outros produtos e outros mercados. No desenvolvimento da embalagem, a empresa se responsabiliza por acompanhar todas as etapas e validar o uso dessa embalagem para que os produtos da empresa sejam transportados com segurança e qualidade.

4.6.1 Definição do princípio funcional e estrutural da embalagem

Dentro dos critérios de avaliação para o desenvolvimento de um produto, diferente da grande maioria dos casos, o critério selecionado não foi o de construir uma embalagem mais barata possível para esse transporte, ou seja, se preocupar em dimensionar o material para resistir até o peso da plataforma Draper, pois essa embalagem também pode ser utilizada em outros mercados, como o carregamento de grãos por exemplo. Por isso foi definido que a estrutura da embalagem calçada no caminhão deve seguir as mesmas dimensões do fueiro original, apenas aumenta seu comprimento, ou seja, a largura e espessura dos perfis não se alteram.

Com o entendimento do princípio funcional que o produto deve exercer, foi definido o princípio estrutural do produto, conforme representado na Figura 1.

Figura 1 – Estrutura da embalagem para o embarque das plataformas Draper



Fonte: O autor, 2016.

Cada subconjunto (“A”, “B”, “C” e “D”) é formado por uma junta permanente por solda. A montagem entre eles é formada por juntas móveis por parafuso, exceto o subconjunto “D” que é apenas encaixado no subconjunto “B”.

Com o projeto estrutural em mãos, foram agendadas reuniões com pelo menos um integrante dos departamentos que se envolverão com o transporte e o transportador tomador do projeto, para verificar se obtém alguma atribuição ou necessidade de alterações do projeto antes de construir o protótipo, Conforme abaixo:

- Engenharia de Shipping;
- Departamento de Segurança;
- Engenharia do produto;
- Vendas/concessionários;
- Transportadora

Apresentada a proposta a todas as partes, foram discutidas pequenas alterações na estrutura da embalagem e definido o modo de carga/descarga do produto através de um passo a passo que atende as normas de segurança federais e internas da empresa.

4.6.2 Lançamento do protótipo

Após essas reuniões recorrentes com as partes interessadas da empresa e com a transportadora, foi realizado o teste de carregamento no pátio da empresa, onde também foi avaliada e definida a amarração pela engenharia de embarque, conforme Apêndice C.

4.7 FASE 7 – APERFEIÇOAMENTO DO PLANO DAS AÇÕES

Como a embalagem é bastante versátil e tem possibilidade para adaptações, foi pensado na possibilidade de utilizá-la em outros produtos da empresa, e nesse pensamento surgiu a ideia de adaptá-la ao transporte dos pneus dos tratores

duplados da empresa, com o objetivo de reduzir os custos com esse tipo de transporte, gerando um novo ciclo de planejamento.

4.7.1 Transporte atual de tratores com pneus duplados

Os tratores médios e grandes da empresa, a partir de 110cv, tem a opção de transporte com pneus duplados, esses pneus precisam ser transportados separados de seus respectivos tratores, pois excede a largura máxima permitida por lei para o transporte de cargas normais, e a opção de transporte de cargas excedentes também não é viável pelo custo adicional. Devido essas condições, o transporte atual desse tipo de embarque é realizado com dois tratores mais os pneus duplados, conforme Figura 2.

Figura 2 – Transporte atual de tratores com pneus duplados



Fonte: O autor, 2016.

Porém, nesse período já havia uma ideia de transportar mais um trator por carga e arranjar uma forma para transportar os pneus dos tratores duplados, pois não tem espaço na carreta para calçar os três tratores mais esses pneus. Para que isso fosse possível o pensamento foi de projetar e construir uma embalagem retornável da empresa, conforme Figura 3.

Figura 3 – Transporte com embalagem retornável da empresa.



Fonte: O autor, 2016.

Também foi verificado o quão positivo poderia ser o resultado do projeto, em relação a redução de custo que teria, através de um comparativo, no mesmo modelo anterior, com as vantagens e desvantagens entre o transporte com dois tratores e os pneus duplados calçados na carreta e através de embalagens retornáveis da empresa, conforme o Quadro 7.

Quadro 7 – Comparativo de transporte sem embalagem e com embalagem da empresa

	Transporte sem embalagens	Transporte com embalagens retornáveis
Quantidade de produtos por transporte	2	3
Valor do frete X Venda do produto (%)	Maior	Menor
Peso/transporte	Menor	Maior
Custo por tonelada	Maior	Menor
Custo com frete de retorno	Não	Sim
Custo com o desenvolvimento de embalagens	Não	Sim
Tempo para embarque e desembarque	Menor	Maior

Fonte: O autor, 2016.

Em resumo com o transporte desses tratores há uma maior consolidação com o transporte de embalagens retornáveis da empresa e significativa redução de custo a longo prazo, pois inicialmente tem o custo da construção da embalagem e também, com o decorrer das vendas, tem o custo de retorno da embalagem. Diante desses fatores, concluiu-se que a vantagem poderia ser satisfatória e, então, seria interessante o prosseguimento do projeto por embalagens retornáveis da empresa.

4.8 FASE 4B – IMPLEMENTAÇÃO

Nesta fase do projeto de transportar três tratores mais pneus duplados, o projeto das plataformas Draper estava na fase de conclusão, e apesar do projeto de transporte com embalagens da empresa resultar em uma redução de custo satisfatória, foi pensado na possibilidade de adaptar a embalagem das plataformas Draper para o transporte desses pneus dos tratores duplados, visando uma oportunidade de poder reduzir ainda mais os custos com esse transporte.

Com a nova ideia de transporte em mente, foi feita uma nova análise internamente na empresa, desse novo pensamento, e comparada com a anterior. Conforme o Quadro 8, onde foi utilizado o mesmo modelo das comparações anteriores.

Quadro 8 – Comparativo de transporte com embalagem da empresa e com o fueiro como embalagem.

	Transporte com embalagens retornáveis	Transporte com o fueiro como embalagem
Quantidade de produtos por transporte	3	3
Valor do frete X Venda do produto (%)	Maior	Menor
Peso/transporte	Mesmo	Mesmo
Custo por tonelada	Maior	Menor
Custo com frete de retorno	Sim	Não
Custo com o desenvolvimento de embalagens	Sim	Não
Tempo para embarque e desembarque	Menor	Maior

Fonte: O autor.

Como na comparação do projeto das plataformas Draper, praticamente em todos os aspectos analisados favorecem ao transporte com o fueiro como embalagem, pois tem a mesma consolidação que o transporte com embalagens retornáveis da empresa, porém, com menor custo de transporte. Diante desses fatores, concluiu-se que o transporte com o maior potencial de redução de custos foi a segunda ideia, utilizar o fueiro do caminhão como embalagem de transporte *outbound*.

4.9 FASE 5B – MONITORAMENTO

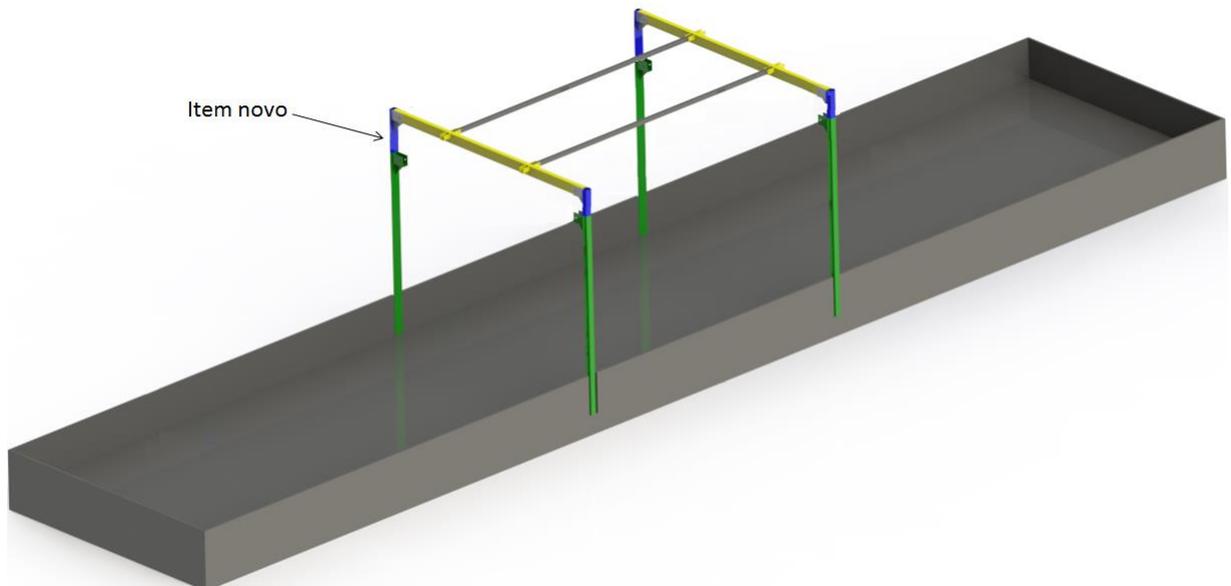
Por essa fase de monitoramento ser do mesmo projeto, segue o mesmo princípio da fase 5 anterior, veja 4.5.

4.10 FASE 6B – AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS AÇÕES

Nesse período a embalagem para o transporte das plataformas Draper foi concluído, e para poder transportar os pneus duplados foi necessário fazer algumas adaptações, pois a altura da embalagem anterior não é suficiente para o embarque dos tratores com pneus duplados da empresa, então se pensou em criar um item novo para aumentar a altura da embalagem.

Nesse protótipo foi pensado em utilizar também a estrutura superior do projeto anterior, porém com duas vigas de apoio (subconjunto “C”), e apresentado às partes interessadas da empresa, conforme Figura 4.

Figura 4 – Estrutura da embalagem para o embarque de um trator duplado



Fonte: O autor, 2016.

Apenas foi um item novo para elevar a altura do projeto anterior, e com isso, pode-se dizer que foi criada uma nova embalagem para outro produto, de forma

segura que atende a Legislação Federal de Trânsito. Como no projeto das plataformas Draper, foi apresentado o princípio estrutural as partes interessadas ao projeto e através de reuniões foram feitos pequenos ajustes antes do modelo final da embalagem.

4.10.1 Lançamento do protótipo

Para o lançamento do protótipo, foi realizado o teste de carregamento no pátio da empresa, onde também foi avaliada e definida a amarração pela engenharia de embarque, conforme Apêndice D.

4.11 FASE 7B – APERFEIÇOAMENTO DO PLANO DAS AÇÕES

Ainda junto ao lançamento do protótipo para o embarque dos tratores duplados, foi analisado que a estrutura é suficiente apenas para o transporte de dois pneus, ou seja, de um trator duplado, então se pensou em buscar uma alternativa de poder embarcar pneus de dois tratores duplados, através de uma nova alteração no planejamento do projeto, gerando um novo ciclo de planejamento para o projeto.

4.12 FASE 4C – IMPLEMENTAÇÃO

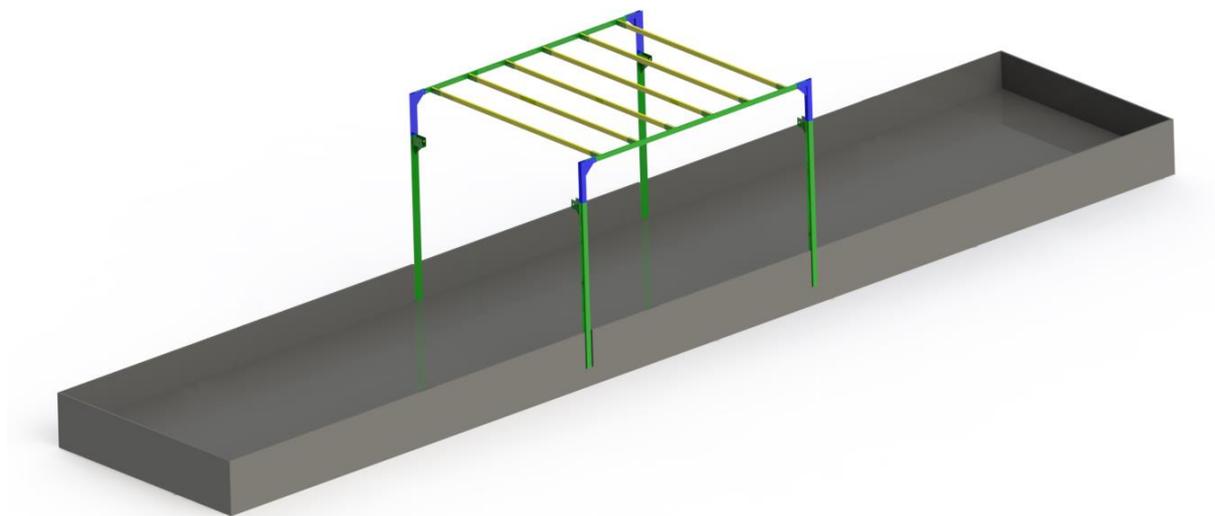
Nessa fase foi analisada a possibilidade de execução da ideia de alteração na embalagem para o embarque de três tratores sendo dois duplados, e se teria uma redução de custo atrativa a empresa com essa alteração.

Para isso foi analisada a melhor alteração possível na embalagem, que atendesse a Legislação Federal de Trânsito para realizar o transporte de mais dois pneus e se a redução de custo com essa alteração seria atrativa.

Através das novas combinações de embarques que teriam com a alteração dessa embalagem, concluiu-se que a redução de custo seria bastante atrativa, pois aumentaria significativamente as combinações de transporte, logo, aumentaria a consolidação e a produtividade no embarque dos tratores duplados.

As alterações feitas do primeiro protótipo foram no suporte superior, onde foram aproveitadas as vigas transversais (subconjunto “B”) do projeto de plataformas Draper, conforme figura 5.

Figura 5 – Estrutura da embalagem para o embarque de dois tratores duplados



Fonte: O autor, 2016.

4.13 FASE 5C – MONITORAMENTO

Como o projeto foi acompanhado em tempo integral pelo autor, essa fase segue a mesma lógica das fases de monitoramento anteriores, veja 4.5.

4.14 FASE 6C – AVALIAÇÃO DO EFEITO DAS AÇÕES

Após novas reuniões com as partes interessadas da empresa e com a transportadora para acertar os últimos detalhes, foi realizado o teste de carregamento no pátio da empresa, onde também foi avaliada e definida a amarração pela engenharia de embarque, conforme Apêndice E.

4.15 FASE 7C – APERFEIÇOAMENTO E MUDANÇAS NO PLANO

Os planos de ações estão condizentes com o objetivo do projeto, por isso não será necessário aperfeiçoamento ou mudanças.

4.16 FASE 8 – CONCLUSÃO DOS CICLOS

Com o desenvolvimento dessas embalagens foi possível alcançar uma redução de custo bastante atrativa a empresa, que é o foco desse trabalho. O transporte de plataformas Draper está mais otimizado, ou seja, tem uma melhor consolidação na carga e maior produtividade no transporte *outbound* e os valores gastos com fretes foram significativamente reduzidos. Considerando alguns indicadores da empresa como: distância média de viagem do produto, custo adicional no preço do frete e otimização de entrega, a redução de custo é cerca de 25% menor no custo do frete por plataforma transportada com a nova embalagem, ou seja a relação de preço do frete pelo preço da venda (frete/venda) do produto foi menor. O transporte dos tratores com pneus duplados também está mais otimizado, tanto na relação de consolidação quanto na de produtividade, o percentual de redução por frete é menor que no projeto Draper, comparando com as mesmas considerações, a de custo é cerca de 15% menor no custo do frete por trator duplado transportado com a nova embalagem, porém, por ter um volume maior de transporte de tratores, a redução nos custos de frete para a empresa com esse projeto é maior.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que através de uma metodologia de pesquisa ação para execução de projeto práticos, foi desenvolvida uma nova embalagem para plataformas Draper e tratores com pneus duplados, afim de reduzir os custos necessários do setor logístico da empresa, mais especificadamente da logística de transporte *Outbound*, devido ao aumento natural do setor.

As fases iniciais do projeto permitiram identificar as necessidades de redução de custos e posteriormente aplicar no desenvolvimento do projeto, com o intuito de diminuir os custos de transporte *outbound*, que através do conhecimento obtido no curso e pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de novos produtos foi possível alcançar com êxito os objetivos propostos.

Os resultados foram satisfatórios, visto que os objetivos propostos superaram as expectativas iniciais do projeto com a adaptação da embalagem inicialmente proposta para o embarque dos pneus dos tratores duplados, o que acarretou numa redução maior que a prevista, finalizando a pretensão do presente trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACK, N. et al. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. São Paulo: Manole, 2008.
- BARGER, E. et al. **Tratores e seus motores**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 1963.
- BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 3. Ed. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2011.
- BOWERSOX, D. J. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. 4. Ed. Bookman, 2014.
- FONSECA, M.D.G.D. **Concorrência e progresso Técnico na Indústria de Máquinas para a Agricultura: um estudo sobre trajetórias tecnológicas**. Campinas, 1990, 249 p. Tese (Doutorado em Economia)- Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HIBBELER, R. C. **Resistência dos materiais**. 7. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- KAUARK. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Via Litterarum, 2010.
- LIMA, Maurício P. **Custos logísticos – uma visão gerencial**, dezembro de 1998. Disponível em <<http://www.ilos.com.br/web/custos-logisticos-uma-visao-gerencial>>. Acesso em : 10 out. 2016.
- MIRANDA, Antônio. **CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: Teoria e Metodologia de uma Área em Expansão**. Brasília: Thesaurus, 2003.
- NOVAES, Antonio G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- PFEIL, W. **Estruturas de aço: dimensionamento prático**. 7. Ed. Rio de Janeiro: LTL- Livros Técnicos e Científicos Editora S.A, 2000.
- PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva. Criando e sustentando um desempenho superior**. 4. Ed. Rio de Janeiro, 1992.
- RESOLUÇÃO Nº1, de 14 de janeiro de 2016. **O Departamento Nacional de**

Infraestrutura de Transportes – DNIT. Disponível em <<http://www.dnit.gov.br/rodovias/operacoes-rodoviaras/sistema-de-gerenciamento-de-autorizacao-especial-de-transito-siaet/RESOLUO012016DNIT.pdf>>. Acesso em 29 out. 2016.

RESOLUÇÃO Nº 2, de 27 de Fevereiro de 2014. **O Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT.** Disponível em <http://www.anfir.org.br/downloads/Complementa%C3%A7%C3%A3o_da_Resolu%C3%A7%C3%A3o_11_04_DNIT.pdf>. Acesso em 29 out. 2016.

ROMEIRO, F. E. **Projeto do produto.** Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2001.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 3. ed. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001.

SILVA, Lilian de Oliveira Vilela da. **Logística urbana na perspectiva da geografia dos transportes:** abordagem e tratativa de problemas resultantes do transporte de cargas. 2013. 240 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.

SILVEIRA, Gioavani José Caetano. **Das prioridades estratégicas ao gerenciamento de trade-offs: três décadas de estratégia de produção.** São Paulo, 1998.

THIOLLENT, M. **“Metodologia da pesquisa-ação”.** 16 ed. São Paulo : Cortez, 2009.

TURRIONI, J. Pesquisa-ação. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

VALERIANO, D. L. **Gerenciamento Estratégico e Administração por Projetos.** São paulo: Makron Books, 1998.

ANEXOS

ANEXO A – GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DE TRANSPORTES

Planilha de simulação de custos de frete para o Transporte Rodoviário de Cargas

Instruções de uso:

transporte.

2. As células coloridas são bloqueadas porque possuem fórmulas de cálculo.
3. A coluna "Unidade" informa qual a medida do valor a ser inserido na planilha.
4. As células de cor verde mostram o cálculo final dos custos por tonelada, por Km e por viagem.

Custo fixo mensal		
Descrição	Unidade	Valor
Quanto custa o veículo automotor de cargas novo?	R\$	
Qual o preço de revenda do veículo automotor de cargas?	R\$	
Quantos anos possui o veículo, considerando a data atual e o ano de fabricação?	Anos	
Valor da depreciação mensal do veículo		R\$ -
Quanto custa o implemento novo?	R\$	
Qual é o preço de revenda do implemento?	R\$	
Quantos anos possui o implemento, considerando a data atual e o ano de fabricação?	Anos	
Valor da depreciação do implemento		R\$ -
Qual foi o rendimento da poupança no último mês	%	
Valor médio do veículo e implemento		R\$ -
Remuneração mensal do capital		R\$ -
Qual é o percentual de encargos sociais pagos sobre o salário do motorista?	%	
Qual é o valor do salário pago ao motorista	R\$	
Quantos motoristas são empregados por veículo?	Número	
Custo mensal de mão-de-obra		R\$ -
IPVA	R\$	
DPVAT	R\$	
Licenciamento	R\$	
Taxa de vistoria tacógrafo	R\$	
Custo mensal com tributos sobre veículo		R\$ -
Qual é o valor do contrato anual de seguro do veículo automotor de carga?	R\$	
Custo mensal com seguro do veículo		R\$ -
Qual é o valor do contrato anual de seguro do implemento?	R\$	
Custo mensal com seguro do implemento		R\$ -
Custo fixo mensal		R\$ -

Operação de Transporte		
Descrição	Unidade	Valor
Na média, quantas horas o(s) motorista(s) trabalha(m) por mês?	Horas	
Na média, quantas horas se leva para carga e descarga nas operações?	Horas	
Na média, qual é a velocidade do veículo nas operações de transporte?	Km/Hora	
Qual é a capacidade de carga do veículo?	Toneladas	
Qual é a distância percorrida na operação de transporte, considerando a saída do embarcador até a chegada no destinatário?	Km	

Custo variável por Km		
Descrição	Unidade	Valor
Qual é a proporção de gasto com manutenção em relação ao preço do veículo?	%	
Qual é a média mensal de quilômetros percorridos pelo veículo?	Km	
Custo de manutenção por Km		R\$ -
Qual é o preço médio do diesel, considerando os locais que geralmente abastece o veículo?	R\$/Litro	
Qual é o rendimento médio de combustível no seu veículo?	Km/Litro	
Custo com combustível por Km		R\$ -
Qual é o preço do litro do aditivo ARLA 32	R\$/Litro	
Qual é o rendimento médio do ARLA 32 no seu veículo?	Km/Litro	
Custo do ARLA 32 por Km		R\$ -
Quanto custa o litro do lubrificante usado no motor?	R\$/Litro	
Qual é a capacidade de óleo do carter do veículo?	Litros	
Com quantos quilômetros ocorre a troca do óleo de motor?	Km	
Quantos litros de lubrificantes é repostos a cada 1000 km?	Litros	
Custo com lubrificantes por Km		R\$ -
Quanto custa a lavagem completa do veículo?	R\$	
Qual é a distância percorrida entre as lavagens do veículo?	Km	
Custo com lavagem por Km		R\$ -
Quanto custa um pneu novo para o seu veículo?	R\$	
Quanto custa uma câmara nova? (se houver)	R\$	
Quanto custa um protetor novo? (se houver)	R\$	
Quanto custa a recauchutagem ou recapagem do pneu?	R\$	
Quantas vezes o pneu é recauchutado ou recapado até ser descartado?	Número	
Quantos pneus são utilizados no veículo trator e no implemento?	Número	
Quantos quilômetros dura, em média, o pneu utilizado?	Km	
Custo com pneus e recauchutagens por Km		R\$ -
Custo variável por Km		R\$ -

Simulação - Custo Total		
Descrição	Unidade	Valor
Custo por tonelada		R\$ -
Custo por Km		R\$ -
Custo por viagem		R\$ -

APÊNDICES

APENDICE A – TRANSPORTE DE PLATAFORMAS DO MODELO ANTERIOR



APENDICE B – EMBALAGEM DA EMPRESA NO TRANSPORTE DA PLATAFORMA DO MODELO ANTERIOR



ANEXO C- PROTÓTIPO DA EMBALAGEM PARA EMBARQUES DE DUAS PLATAFORMAS DO MODELO DRAPER



ANEXO D – PROTÓTIPO DA EMBALAGEM PARA EMBARQUES DE TRÊS TRATORES, SENDO UM COM PNEUS DUPLADOS



ANEXO E – PROTÓTIPO DA EMBALAGEM PARA EMBARQUES DE TRÊS TRATORES, SENDO DOIS COM PNEUS DUPLADOS

