



Jeferson Peiter

**OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAIS NA ÁREA DE
LOGÍSTICA**

Horizontina/RS

2014

Jeferson Peiter

OTIMIZAÇÃO DO FLUXO DE MATERIAIS NA ÁREA DE LOGÍSTICA

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

ORIENTADOR: Leonardo Teixeira Rodrigues, Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho

Horizontina/RS

2014

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a monografia:

“Otimização do Fluxo de Materiais na Área de logística”

Elaborada por:

Jeferson Peiter

como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em

Engenharia de Produção

**Aprovado em: 18/11/2014
Pela Comissão Examinadora**

**Prof. Esp. Leonardo Teixeira Rodrigues
Presidente da Comissão Examinadora - Orientador**

**Prof. Rosani De Mattos Fernandes
FAHOR – Faculdade Horizontina**

**Prof. Marcio Kalkmann
FAHOR – Faculdade Horizontina**

Horizontina/RS

2014

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho as pessoas mais importantes de minha vida: meus pais, Laudilio Peiter e Noemia Stoll Peiter e meu irmão Fabiano Peiter, que confiaram em meu potencial para esta conquista. Sabiam que conquistaria nada se não estivessem ao meu lado. Obrigado por estarem presentes sempre, em todos os momentos de minha vida, me dando carinho, apoio, incentivo, determinação, e principalmente pelo amor. Este que me faz continuar trilhando meu caminho.

AGRADECIMENTO

Aos meus Pais, Laudilio e Noemia, que me deram toda estrutura para que me torna-se a pessoa que sou hoje.

Por sua confiança e amor que me fortalece todos os dias.

Ao meu irmão Fabiano, por estar sempre presente em minha vida, dando conselhos e ideias, que além de irmão sempre foi um grande amigo.

A minha cunhada Elisabete por sempre me dizer que: “com calma e planejamento se chega onde quer”.

Aos meus afilhados Felipe e Eduardo que nos momentos difíceis quando me sentia perdido, me contagiavam com sua alegria e brincadeiras.

Em especial agradeço meu professor '*Leonardo Teixeira Rodrigues*', que foi um orientador extraordinário, estando sempre presente, esclarecendo dúvidas, tendo muita paciência e competência.

Agradeço aos meus familiares que sempre acreditaram muito no meu trabalho e me ajudaram no que foi preciso.

A todos os meus colegas, que acima de tudo se tornaram grandes amigos e fizeram com que eu continuasse e chegasse até onde cheguei.

Em especial quero agradecer também ao Cristiano Gabriel Reghelin, que além de amigo foi um grande parceiro ao longo de todo projeto, sempre me orientando e sugerindo ideias para que pudesse se chegar a um resultado final de excelente qualidade.

“Disciplina não é somente impor e seguir regras rígidamente. É, sobretudo, obter o envolvimento de todos numa mesma dinâmica de trabalho”

(Bernardo Rocha de Rezende)

RESUMO

O sistema de produção John Deere e seu sistema logístico, principalmente na unidade de Horizontina/RS, são atualmente referência em produtividade, tecnologia, segurança e gestão de logística. Esse projeto apresenta a melhoria do processo logístico interno na empresa. O estudo se limita a análise do fluxo de material, produto semi-montado e informações existente na empresa. Neste trabalho é desenvolvido um método de gerenciamento do processo que vai se adaptar à realidade da empresa para identificação do problema existente e posterior sugestão de melhoria. Inicialmente, realizou-se o mapeamento e análise do processo de logística interna da Empresa. Em seguida, são propostas melhorias para este processo, bem como a priorização das mesmas. A etapa proposta pelo método de Gerenciamento de Processos desenvolvido se mostra muito eficiente, permitindo identificar a deficiência e propor as melhorias no ambiente de trabalho, com redução de operações, e custos, satisfação de todos envolvidos e a rentabilidade financeira da empresa. O trabalho visa aumentar a produtividade dos recursos de movimentação de estoque e reduzir as perdas de utilização dos equipamentos de produção, com base na implantação de um conjunto de práticas relacionadas ao modelo de gestão da “Produção Enxuta” (Lean Production), o projeto buscar elevar o processo atual a um estágio de excelência profissional. Este estudo viabiliza a aplicação de novos conceitos de gestão industrial, proporcionando a empresa melhores níveis de competitividade frente aos desafios atuais.

Palavras-chave: Gerenciamento de processos. Fluxo de materiais. Logística interna.

ABSTRACT

The system of production John Deere and its logistics system, especially in unit Horizontina/RS are currently references in productivity, technology, security and logistics management. This project has improved internal logistics process in the company. The study is limited to analysis of the flow of material, product, semi - assembled and existing information within the company. In this work we developed a method of managing the process that will best fit the reality of the company to identify the existing and subsequent suggestion for improvement problem. Initially the mapping and analysis of the process of internal logistics Empress will be performed. Then, we propose improvement to this process as well as the prioritization of the same. The method proposed by step Process Management developed are shown very efficient enabled to identify the disability and propose improvements , improve the working environment , reduce operations cost reduction , satisfaction of all involved and the financial viability of the company. The project aims to increase the resource productivity of inventory movement and reduce the loss of use of production equipment , based on the deployment of a set of related management model of " Lean Production " (Lean Production) practices , the project seek increasing the current to a stage of professional excellence process. The project enables the application of new concepts of industrial management, the company providing the highest levels of competitiveness against current challenges.

Keywords: Process management. Flow materials. Internal logistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Empilhadeira a Combustão.....	20
Figura 2 - Rebocadores.....	21
Figura 3 - Gráfico tempo x (min) processo atual	24
Figura 4 - Tempo (%) processo atual	25
Figura 5 - Tempo x processo proposto.....	29
Figura 6 - Tempo (%) x Processo Proposto	29
Figura 7 - Protótipo do Carro Proposto	30
Figura 8 - Protótipo Final do Carro	31
Figura 9 - Equipamentos x Pessoas.....	33
Figura 10 – Gráfico Geral dos Processos	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos Equipamentos de Transportes Utilizados	18
Quadro 2 - Características do Rebocador	22
Quadro 3 - Processo Atual	22
Quadro 4 - Valores considerados	23
Quadro 5 - Tempo x Processo	23
Quadro 6 - Processo x Frequência	24
Quadro 7 - Processo Proposto	27
Quadro 8 - Tempo x Processo Proposto	28
Quadro 9 - Tempo x Frequência Proposto	28
Quadro 10 - Processo atual (%) x Processo Proposto (%)	32

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	12
1.1.JUSTIFICATIVA	12
1.2. OBJETIVO GERAL	13
1.2.1 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	14
2.1. DEFINIÇÕES DE LOGISTICA	14
2.1.1. SISTEMAS DE TRANSPORTE NA LOGISTICA	15
2.2. MODALIDADES DE TRASPORTE.....	15
2.3. EQUIPAMENTOS PARA MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS	17
2.3.1. PROCESSOS DE ENGENHARIA	129
2.3.2. VEICULOS INDUSTRIAIS.....	20
2.4. PROCESSO ATUAL.....	22
3. METODOLOGIA	26
3.1. MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS	26
3.2. MATERIAIS E EQUIPAMENTOS	26
4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	27
4.1. PROCESSO PROPOSTO	27
4.1.1. AVALIAÇÃO E RESULTADOS DA ESCOLHA DAS COMBINAÇÕES.....	29
4.1.2. LEIAUTE DETALHADO E DESENHO DE FORMA.....	30
4.2. PROCESSO ATUAL X PROCESSO PROPOSTO	32
5. CONCLUSÕES (OU CONSIDERAÇÕES FINAIS)	34
5.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	34
REFERENCIAS	36
ANEXOS (ITENS UTILIZADOS NESSE PROCESSO)	38

1. INTRODUÇÃO

No setor de Logística de uma empresa, onde pode ser observado o movimento de fusões e aquisições formando grandes grupos como, a manutenção de custos baixos é essencial para possibilitar o crescimento das empresas. Caso contrário, elas serão absorvidas por organizações mais competitivas.

Para atingir os objetivos de manutenção de custos baixos, de alta qualidade nos produtos/serviços, as empresas estão adotando conceitos e técnicas do Sistema Toyota de Produção (STP). (VILLANOVA et al. 2005); (GUIMARÃES et al. 2005); (NETO et al. 2006)

Esse sistema de produção tem como essência e eliminação de toda e qualquer atividade que não agrega valor do ponto de vista do cliente. (GHINATO, 2000)

Inserido neste contexto está o presente trabalho, que tem como objetivo elevar o padrão de operação da logística interna da empresa a um estágio de excelência operacional que proporcione aumento da utilização de recursos e redução das paradas dos equipamentos de produção por falta de abastecimento de materiais. A metodologia usada para este trabalho foi a implantação de conceitos na implementação de rotinas e todas de abastecimento de materiais.

Segundo Köche (1999, p.30):

[...] a delimitação do problema, que compreende a sua definição e enunciado, não se executa em um momento específico e isolado dos outros, efetuando-se à medida que se desenvolve a revisão da literatura, a construção do marco de referência teórica, e se estende até o término da elaboração do projeto. Na prática, com o progresso da investigação, o problema torna-se mais claro, podendo até mesmo ser reformulado.

1.1 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema surgiu da necessidade de uma maior rapidez e eficiência na movimentação dos materiais e na utilização do espaço físico da empresa e também ao fato do autor ter participado de atividades relacionadas diretamente com o setor de produção da empresa.

A realização deste trabalho se viabiliza á medida que suas contribuições representam o atendimento da demanda atual de movimentação de materiais com a utilização de carros, resultando assim em uma melhoria do processo atual, bem como em um redução de custos dos processos envolvidos e otimização de tempo de circulação do carro.

Torna-se oportuno salientar que o desenvolvimento do presente trabalho oportuniza a aplicação prática de conceitos adquiridos em componentes curriculares, pois se unificam com o intuito de solucionar um problema identificado.

1.2. OBJETIVO GERAL

- Propor melhoria no processo de logística da empresa, a fim melhor estrutura-la, visando um suporte de forma eficiente ao aumento exponencial do volume de produção e redução de custo no processo.

1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Efetuar uma análise do layout de movimentação do produto;
- Revisão das rotas e definição de frequência de abastecimento;
- Dimensionamento do recurso de movimentação;
- Aumentar a utilização dos recursos;
- Aumentar o aproveitamento do espaço nas áreas de armazenagem;
- Redução de Custos

O trabalho viabiliza novos conceitos de gestão industrial, proporcionando a empresa melhores níveis de competitividades frente aos desafios atuais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 DEFINIÇÕES DE LOGISTICA

Segundo Novaes (2004), a introdução do termo logística no âmbito social teve suas origens na Grécia Antiga com o efetivo surgimento das

guerras, a qual se destacou devido ao distanciamento das lutas, processo que tornava necessário uma determinada estratégia dos militares para o abastecimento de água, armamentos, medicamentos, entre outros recursos. Ainda nesta linha de considerações, o Centro de Estudos em Logística, CEL (2003), salienta que o conceito de logística empresarial é bastante recente no Brasil, sendo o seu processo de difusão nos primeiros anos da década de 90, devido à abertura comercial introduzida nesta época. Ele ainda menciona que a logística até a década de 90 era um elo perdido da modernização empresarial no Brasil, bem como a explosão do comércio internacional e a estabilização econômica propiciada pelo Plano Real representaram uma evolução da logística em meados de 1994.

Uma vez identificado o surgimento do termo logística, bem como a sua introdução no mercado brasileiro, torna-se oportuno destacar um breve conceito da palavra logística. Segundo Lambert, Stock e Vantine (1998), a logística pode ser definida como o processo de gerenciar estrategicamente os fluxos de informações e materiais visando obter para a organização uma maior lucratividade e competitividade e conseqüentemente uma posição de liderança no mercado. O trabalho do Centro de Estudos em logística, CEL (2003, p.35) caracteriza o termo logística como um “serviço onde recursos são orientados para a consecução de determinada organização do fluxo de produtos entre clientes e fornecedores”. O trabalho de Novaes (2004, p.34) vem ao encontro de Lambert, Stock e Vantine (1998), pois conceitua logística adotando uma definição sugerida por Council of Supply Chain Management Professional, a qual define o termo como:

Logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender aos requisitos do consumidor.

2.1.1 SISTEMAS DE TRANSPORTE NA LOGISTICA

Um processo logístico representa entre outros quesitos a utilização de meios de transportes, que segundo o Centro de Estudos em Logística, CEL (2000), são responsáveis pela maior parcela dos custos logísticos, tanto no

âmbito empresarial, quanto na participação dos gastos logísticos em relação ao PIB em nações com relativo grau de desenvolvimento. Lambert, Stock e Vantine (1998) destacam que as principais funções do transporte na Logística estão ligadas basicamente às dimensões de tempo e utilidade de lugar, sendo as características mais importantes deste serviço a confiabilidade, o tempo em trânsito, à cobertura de mercado e a flexibilidade.

A efetividade deste serviço se concretiza a partir da disponibilidade dos recursos de transporte, os quais são definidos por Barreto (2006) como Modais de Transporte bem como classificados por, Lambert, Stock e Vantine (1998) em cinco categorias distintas, que levam a titulação de: rodoviário, ferroviário, aéreo, hidroviário e duto viário.

2.2 MODALIDADES DE TRANSPORTE

Uma vez destacado os modais existentes, torna-se oportuno apresentar as principais características e particularidade de cada segmento:

Rodoviário – O frete rodoviário pode ser considerado como uma parte vital da rede de logística de muitas empresas, já que as características deste setor representam uma compatibilidade com as necessidades imediatas das companhias, as quais podem ser definidas como baixas tarifas e disponibilidade de atuação em quase todas as localidades (POZO, 2007). Segundo Lambert, Stock e Vantine (1998) os transportadores rodoviários são mais flexíveis e versáteis que as outras modalidades, já que apresentam condições de atender mais de sete milhões de quilômetros de estradas, bem como podem transportar produtos de tamanhos e pesos variados em qualquer distância.

Os autores ainda destacam que o setor em questão pode ser classificado em duas categorias: transportadores de cargas gerais e transportadores rodoviários especializados, sendo a maior parte da demanda atendida pelos transportes gerais, já que os transportes especializados são responsáveis pela movimentação de máquinas pesadas, materiais de construção, produtos químicos e inflamáveis, produtos agrícolas entre outros itens especiais.

Ferrovário – O serviço ferroviário apresenta-se disponível em grande parte nos grandes centros metropolitanos do mundo e também em muitas

comunidades de pequeno porte, porém sua atuação ainda não se aplica em muitos países, devido à pequena extensão ferroviária se comparada com o setor rodoviário (BERTAGLIA, 2006). Ao que se refere aos seus custos e perdas, o transporte ferroviário geralmente custa menos do que o transporte rodoviário e aéreo se obtido como base de cálculo a sua capacidade de peso transportado, a qual excede o valor de 50 toneladas. Porém, apresenta-se como desvantagem do setor ferroviário as questões relacionadas aos horários de atuação, já que os mesmos representam um funcionamento de acordo com horários programados das estações em frequência menores se comparada com o segmento rodoviário (LAMBERT; STOCK; VANTINE, 1998). Segundo Bertaglia (2006), as ferrovias já recuperaram um pouco do tráfego perdido para os demais modais de transporte devido às melhorias nos equipamentos de monitoramento e instalações ferroviárias, porém o segmento ainda carece de alterações para atuar com maior intensidade no transporte de produtos e materiais.

Aéreo – O sistema de transporte aéreo comporta um grande número de acessos diariamente, porém o segmento ainda é considerado como um serviço especial ou de emergência por muitas empresas, devido ao seu alto custo de tarifas (BERTAGLIA, 2006). Ainda nesta linha de considerações, Barreto (2006) destaca que os transportadores aéreos geralmente são portadores de produtos de alto valor, já que para produtos de baixo valor o segmento não se justifica, uma vez que as tarifas agregadas ao serviço acrescentam-se ao preço do produto final. Pode ser considerado como vantagem deste modal o rápido tempo de trânsito ofertado pelo segmento, que se comparado com os demais modais se consolida o melhor. Porém, mesmo sendo um recurso de rápida entrega, o segmento apresenta como desvantagem a demora de desembarço nos terminais de atendimento e entrega das companhias aéreas (LAMBERT; STOCK; VANTINE, 1998).

Hidroviário – Segundo Barreto (2006), o frete hidroviário pode ser definido em distintas categorias como: fluvial para o interior, tais como rios e canais, lagos, oceanos, e marítimo internacional. Ele ainda destaca que o segmento hidroviário é especialmente indicado para movimentações de produtos pesados, volumosos ou de baixo valor. Ao que se refere ao frete, à categoria pode ser considerada como o método menos caro de transportar

mercadorias em grandes quantidades e de valor baixo, bem como o transporte marítimo representa um importante recurso para as empresas de petróleo e recursos energéticos, porém mesmo assim, é improvável que o transporte hidroviário venha a desempenhar um papel maior no comércio nacional e internacional devido às limitações de lagos, rios, canais ou hidrovias (LAMBERT; STOCK; VANTINE, 1998).

Dutoviário – O sistema de transporte por duto-vias é aplicado a um número limitado de produtos, como gases naturais, petróleo cru, água, produtos químicos, entre outros. Porém, devido a grande dependência do mundo em produtos para energia, o sistema de duto-vias provavelmente se tornará um importante segmento no futuro (BERTAGLIA, 2006). Ao que se refere as perda e danos deste sistema, Lambert, Stock e Vantine (1998) salientam que os dutos são monitorados e controlados de forma computacional o que representa um controle significativo sobre os vazamentos.

Ele ainda menciona que o segmento de duto-vias apresenta vantagens sobre os demais modais se comparado no quesito de custos, porém limita-se apenas a produtos na forma gasosa ou líquida. A partir das informações apresentadas acima, o autor ainda salienta que todas as modalidades de transportes são opções viáveis para as empresas desde que atendam as suas necessidades específicas, bem como representam diferentes formas de disponibilizar os produtos para pessoas ou empresas solicitantes, ou seja, os modais de transporte possibilitam o aquecimento do mercado.

2.3 EQUIPAMENTOS DE MOVIMENTAÇÃO DE MATERIAIS

Segundo Gurgel (2000), a Logística Industrial é o segmento responsável pela operação e gestão dos fluxos de informações e materiais, que representa entre outros aspectos a utilização de técnicas específicas para o gerenciamento logístico, com o objetivo de manter um fluxo contínuo dos produtos que estão sendo manufaturados, possibilitando assim a utilização do conceito de estoque zero, uma vez que esta operação representa a disponibilização da mercadoria no momento exato na quantidade necessária. Porém, para que esta filosofia se efetive, o deslocamento e movimentação de produtos e materiais necessita ser realizado, processo que justifica a utilização

de equipamentos peculiares de transporte, responsáveis por garantir o bom funcionamento do processo logístico interno. Dias (2006), classifica os equipamentos de movimentação em três categorias, as quais apresentam as suas subdivisões e componentes, que podem ser nomeadas como veículos industriais, equipamentos de elevação e transporte e transportadores contínuos. Ao encontro de Dias (2006), Rudenko (1976) afirma que os equipamentos de elevação e transporte que apresentam grande aplicação na atualidade podem ser conforme o Quadro 1.

A partir das classificações mencionadas no Quadro 1, torna-se oportuno caracterizar de forma mais detalhada alguns equipamentos, a fim de condicionar um conhecimento mais aprofundado dos recursos industriais utilizados para movimentação e transporte de materiais, processo responsável por atender e disponibilizar a demanda de itens no ponto de consumo.

Quadro 1: Classificação dos equipamentos de transportes utilizados.

Categoria	Itens Complementares
Equipamentos de transporte	Aparelhos auxiliares, hidráulicos
	Máquinas de transferência de Carga
	Rebocador
	Empilhadeira Motriz
	Dolly

Fonte: Adaptado de Rudenko (1976, p.5)

2.3.1 PROCESSOS DE ENGENHARIA

Durante o período da crise em 1973, seguida de uma grande recessão que afetou várias entidades políticas, empresariais e sociedades de todo o mundo, no ano seguinte a economia japonesa também sofreu uma grande queda apresentado crescimento zero em suas principais empresas, porém a Toyota Motor Company mesmo tendo os seus lucros diminuídos conseguiu manter os ganhos chamando a atenção de empresas locais e até de outros

continentes (OHNO, 1997). Esta tendência de crescimento foi basicamente uma nova forma de se pensar e realizar processos fabris.

Ohno (1997) descreve em seu livro as primeiras atitudes inovadoras no sistema Toyota, que contemplavam a análise dos cinco porquês, eliminação dos desperdícios e a folha de trabalho padrão que por sua vez aplica em seu conceito a descrição detalhada da sequência de trabalho. A padronização é de grande importância, sendo que o autor destaca o padrão técnico do processo com procedimentos de utilização, execução de atividades e aplicação das tarefas, pois os objetivos destes materiais devem ser a simplificação e clareza das operações sendo uma forma ilustrativa para quem irá utilizar a ferramenta ou equipamento:

- Identificar e aplicar em toda a organização os processos gerenciais da qualidade;
- Determinar a sequência e interação destes processos;
- Elaborar critérios e métodos que sejam eficazes para o controle destes processos;
- Disponibilizar recursos e informações para efetuar o monitoramento dos processos;
- Implementar planos de ação necessários para atingir metas bem como o plano de melhoria contínua.

Assim é possível compreender a importância de procedimentos e manuais internos para a execução de processos e utilização de equipamentos e dispositivos de manufatura. Para Masiero (1996), a qualidade dos produtos depende muito do envolvimento de todos os funcionários, principalmente dos operários ligados diretamente a execução final de confecção dos produtos, desta forma as informações devem estar descritas com clareza evidenciando a importância do conhecimento de como manusear equipamentos e efetuar as tarefas do dia-a-dia.

2.3.2 VEÍCULOS INDUSTRIAIS

Para Dias (1993) a utilização da divisão de veículos industriais, classifica-se como uma das mais versáteis, já que a mesma aplica-se ao

manuseio de materiais entre pontos sem limites fixos, podendo operar em várias áreas e fluxos distintos. Ele menciona alguns exemplos de equipamentos que compõem a classificação de veículos industriais, como empilhadeiras e rebocadores.

Empilhadeiras com contrapeso – Segundo Gonçalves (2007) as empilhadeiras são consideradas os equipamentos de transportes ideais quando se tem a necessidade de ter uma carga empilhada. Suas características se simplificam pela utilização de garfos com um sistema motorizado capaz de operar em médias distâncias em termos de layout industrial. Dias (2006), ainda destaca que as empilhadeiras podem ser classificadas em três modelos, que são: empilhadeiras frontais de contrapeso, frontais que equilibram a carga dentro de sua própria base, conforme demonstrada pela “figura 1”.

Figura 1 – Empilhadeira a Combustão



Fonte: Retrack (2012)

Segundo Rodrigues (2008), rebocador é um veículo versátil concebido para utilização interna, esta máquina é ideal para aplicações tais como armazenagem e depósitos em geral, centros de distribuição com aplicações em câmaras de refrigeração e congelamento. Utilizando os mais recentes avanços na tecnologia de controle de tração CA, nossos condutores centrais oferecem melhorias como torque superior, maior velocidade, confiabilidade, desempenho térmico e aceleração mais suave. E não há escovas de contato no motor, o que significa ausência de arcos, sem faíscas e sem manutenção, conforme demonstrado na “figura 2”.

Figura 2 – Rebocadores



Fonte: Retrak (2012)

- O sistema simplifica o sistema elétrico com a redução do número de fios no sistema e conseqüentemente melhora diagnóstico reduzindo então o custo operacional.
- Estrutura em aço reforçado e soldado com alta tecnologia, com peças fundidas em aço para áreas de elevada tensão proporcionam rigidez superior e durabilidade inigualável.
- Configurações incluem aplicações em câmaras de refrigeração/congelamento, além de proteção contra ambientes especiais.
- Quatro modos de desempenho selecionáveis pelo usuário e um visor multi-funções amigável.
- Um intervalo selecionável de modos de mudança de desempenho estendidos e recursos incorporados de ferramentas de diagnóstico.

Abaixo no “quadro 2”, se apresenta as características do rebocador.

Quadro 2 – Característica do Rebocador

Modelo			CBT4	CBT6
Posição do Operador			Sentado	Sentado
Máximo de Tracionamento	3 min	N (kg)	3920 (400)	4410 (450)
Peso Rebocado	60 min	kg	4000	6000
Largura Total	A	mm	965	965
Raio de Giro (externo)	B	mm	1775	1775
Altura Total	C	mm	1250	1250
Comprimento Total	C/ Engate	mm	2020	2020
	S/ Engate	mm	1880	1880

Fonte: Adaptado de Rudenko (1976, p.8)

2.4 PROCESSO ATUAL

Entende-se por processo atual a edição de todos os dados de operações e sub-operações de uma só vez. Após a necessidade de transferência de reabastecimento do processo atual, as ordens de transferência de depósito são criadas e processadas através da utilização do processo. Abaixo será demonstrado como funciona o processo no projeto que está sendo trabalhado. O processo de logística funciona pelos seguintes processos, como demonstrado pelo “quadro 3” abaixo:

Quadro 3 – Processo Atual

Processo Atual	
1	Abastecimento da Dolly
2	Transporte para o Buffer
3	Descarga das embalagens cheias
4	Carga de embalagens vazias
5	Abastecimento do POU
6	Retorno com embalagens vazias do POU
7	Transporte das embalagens vazias
8	Descarga das embalagens vazias
9	Aguardo trator na descarga embalagem cheio

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Nessa fase foi levantado os valores do processo atual, bem como o processo proposto, envolvendo todos os processos, custos e tempos, esses estão descritos no “quadro 4”.

Quadro 4 – Valores considerados

	Valores considerados para a Andrômeda	Valores considerados para a STS
Base de informações		
Volume estimado de STS ou Andrômeda/dia	24	12
Alcance médio blindagens POU	5	2
Número de modelos	9	5
Capacidade de transporte com motriz	1	1
Capacidade de transporte com rebocador	2	2
Horas/turno	8,48	8,48
Custo empilhadeira/hora (R\$)	6,2	6,2
Custo rebocador/hora (R\$)	4,8	4,8
Custo funcionário/hora (R\$)	17,69	17,69

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Nessa fase desenvolveu-se uma tabela geral para as atividades expostas neste momento, com suas respectivas operações para atender o processo, que estão descritas no “quadro 5”.

Quadro 5 – Tempo x Processo

	Processo Atual	Tempo x processo						Freq. Diária
		Trator	Operador	Motriz 1	Operador 1	Motriz 2	Operador 2	
1	Abastecimento Dolly			10	10			12
2	Transporte para o buffer	10	10					12
3	Descarga das embalagens cheias					5	5	12
4	Carga de embalagens vazias					5	5	12
5	Abastecimento do POU					5	5	43
6	Retorno com embalagem vazia do POU					5	5	43
7	Transporte das embalagens vazias	10	10					12
8	Descarga das embalagens vazias			8	8			12
9	*Aguardo trator na descarga embalagem cheia	10	10					3
	Total (min)							
	Total (horas)							
	Total (%)							

Fonte: Elaborado pelo autor (2014)

Nessa parte do trabalho foi realizado uma análise em cima do processo x frequência, foram reportados todas quantidades de operações utilizadas, bem como máquina e pessoa física, esses estão descritos no “quadro 6”.

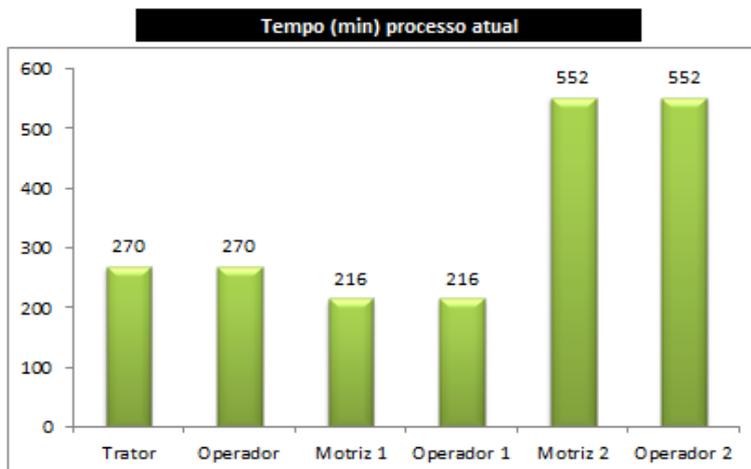
Quadra 6 – Processo x Frequência

	Processo Atual	Processo x Frequencia					
		Trator	Operador	Motriz 1	Operador 1	Motriz 2	Operador 2
1	Abastecimento Dolly			120	120		
2	Transporte para o buffer	120	120				
3	Descarga das embalagens cheias					60	60
4	Carga de embalagens vazias					60	60
5	Abastecimento do POU					216	216
6	Retorno com embalagem vazia do POU					216	216
7	Transporte das embalagens vazias	120	120				
8	Descarga das embalagens vazias			96	96		
9	Aguardo trator na descarga embalagem cheia	30	30				
	Total (min)	270	270	216	216	552	552
	Total (horas)	4,5	4,5	3,6	3,6	9,2	9,2
	Total (%)	53%	53%	42%	42%	108%	108%

Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

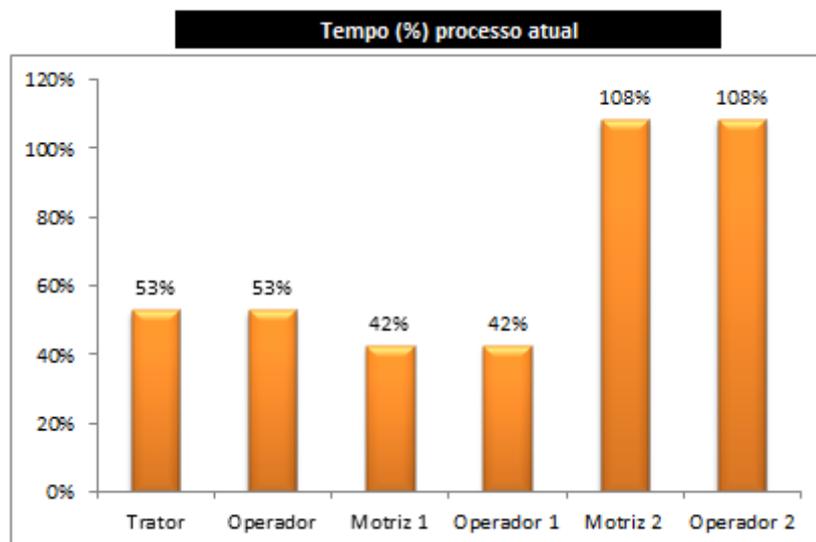
Com todos os dados necessários do processo atual levantados, foi possível realizar uma análise do tempo do processo atual como mostrado na “figura 3”.

Gráfico 3 – Gráfico tempo (min) processo atual



Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

Gráfico 4 – tempo (%) processo atual



Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

3 METODOLOGIA

O objetivo desse capítulo é apresentar detalhadamente a metodologia de projeto a ser empregada no desenvolvimento das análises e soluções aplicadas, adequando assim as definições técnicas da metodologia às particularidades do domínio de conhecimento em questão.

3.1 MÉTODOS E TÉCNICAS UTILIZADOS

O desenvolvimento do presente projeto consiste basicamente no método de pesquisa exploratório com base a valorizar a descoberta por possíveis soluções para o objeto pesquisado.

A atividade principal de transformação ocorre entre um estágio inicial de levantamento das informações, análise e síntese e um estágio conclusivo no qual as decisões tomadas são organizadas em uma linguagem técnica que possibilita a comunicação e armazenagem dos dados e por seqüência a fabricação do produto.

3.2 MATERIAIS E EQUIPAMENTOS

Na realização do presente projeto se efetiva a partir da utilização de alguns sistemas específicos utilizados pela empresa, sendo elas identificadas da seguinte forma:

Para a atividade inicial que foi de montar os procedimentos de trabalho foram somente necessários recursos virtuais que incluem Pro-Enginner utilizado na geração das imagens e o Word para a construção e divulgação do procedimento criado. Recon – Sistema utilizado pela engenharia para identificação dimensional das peças a serem analisadas. SAP (Sistema, Aplicativo e Produtos) – Sistema de gerenciamento empresarial, o qual estará possibilitando o acesso as informações das peças a serem analisadas para o desenvolvimento do projeto. Também foi utilizado o Excel, onde foi realizado a análise de viabilidade do processo, ou seja, processo atual e processo proposto, também foi efetuado os gráficos.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo será apresentado os resultados obtidos a partir da aplicação do projeto estabelecida, bem como o modelo detalhado do produto com as definições, entre outras informações.

Com a análise do atual processo, suas atividades exigidas e com o estudo de novas ferramentas que podem ser aplicadas neste processo, foi possível identificar melhorias que podem trazer benefícios para o processo num todo, e também facilidades para os envolvidos no mesmo.

4.1 PROCESSO PROPOSTO

Quadro 7: Processo Proposto

Processo Proposto	
1	Abastecimento da Dolly
2	Transporte para o Buffer
3	Abastecimento do POU
4	Retorno com embalagens vazias do POU
5	Transporte das embalagens vazias
6	Descarga das embalagens vazias

Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

Analisando as atividades do processo atual, foi observado a tendência e incentivo da empresa a trazer vantagens como redução de tempo no processo, e redução de custos.

A seguir são apresentados os resultados obtidos em seu processo com a implementação da otimização, foram observados resultados de grande impacto no processo.

A “tabela 8” abaixo demonstra os resultados obtidos na atividade de Tempo x processo, fazendo uma comparação depois da utilização da solução.

Quadro 8: Tempo x Processo Proposto

Processo Proposto		Tempo x processo						Freq. Diária
		Trator	Operador	Motriz 1	Operador 1	Rebocador	Operador	
1	Abastecimento Dolly			10	10			12
2	Transporte para o buffer	10	10					12
3	Abastecimento do POU					5	5	12
4	Retorno com embalagem vazia do POU					5	5	12
5	Transporte das embalagens vazias	10	10					12
6	Descarga das embalagens vazias			8	8			12
Total (min)								
Total (horas)								
Total (%)								

Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

Analisando o quadro e a figura acima se conclui-se que o tempo ganho com a utilização da solução no processo proposto, trouxe um impacto positivo, pois minimizou o tempo total desta atividade na logística.

Analisando a “tabela 7” abaixo mostrada, pode se notar uma maior agilidade e redução na frequência do processo, pois além de ganho em tempo.

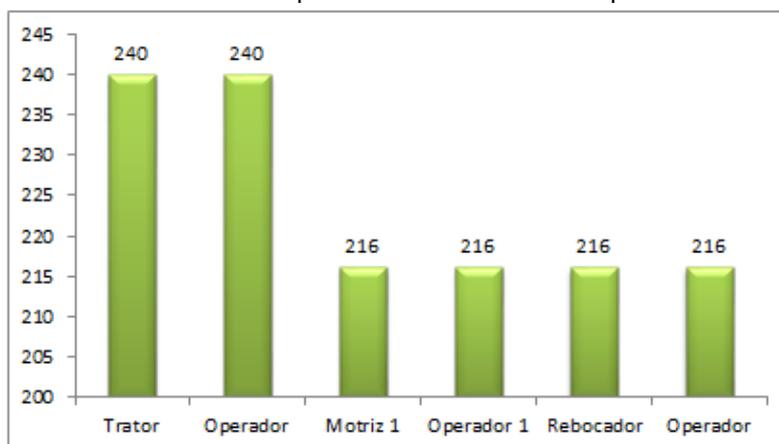
Quadro 9: Tempo x Frequência Proposto

	Processo Proposto	Processo x Frequencia					
		Trator	Operador	Motriz 1	Operador 1	Rebocador	Operador
1	Abastecimento Dolly			120	120		
2	Transporte para o buffer	120	120				
3	Abastecimento do POU					108	108
4	Retorno com embalagem vazia do POU					108	108
5	Transporte das embalagens vazias	120	120			0	0
6	Descarga das embalagens vazias			96	96	0	0
	Total (min)	240	240	216	216	216	216
	Total (horas)	4,00	4,00	3,60	3,60	3,60	3,60
	Total (%)	47%	47%	42%	42%	42%	42%

Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

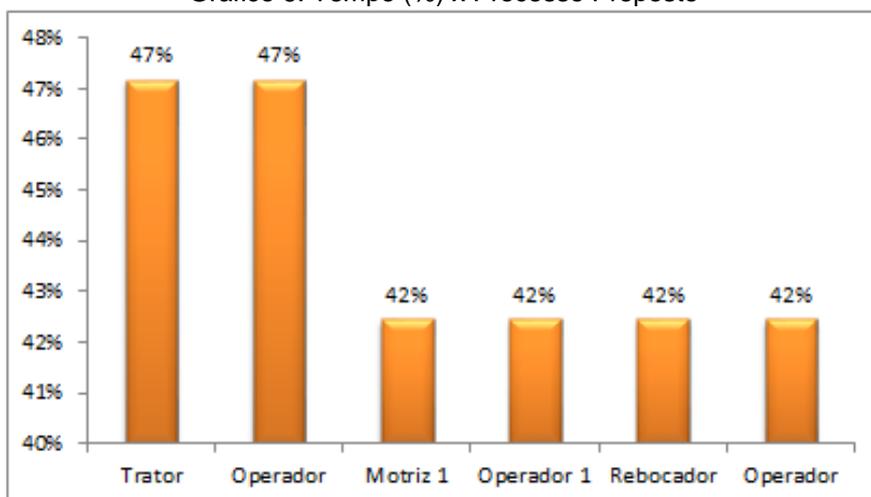
Analisando a “figura 5”, nota-se um ganho efetivo de tempo e qualidade dos processos, uma vez que a redução de custos e prazos de atendimentos podem proporcionar ganhos efetivos para o cliente e empresa.

Gráfico 5: Tempo mínimo x Processo Proposto



Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

Gráfico 6: Tempo (%) x Processo Proposto

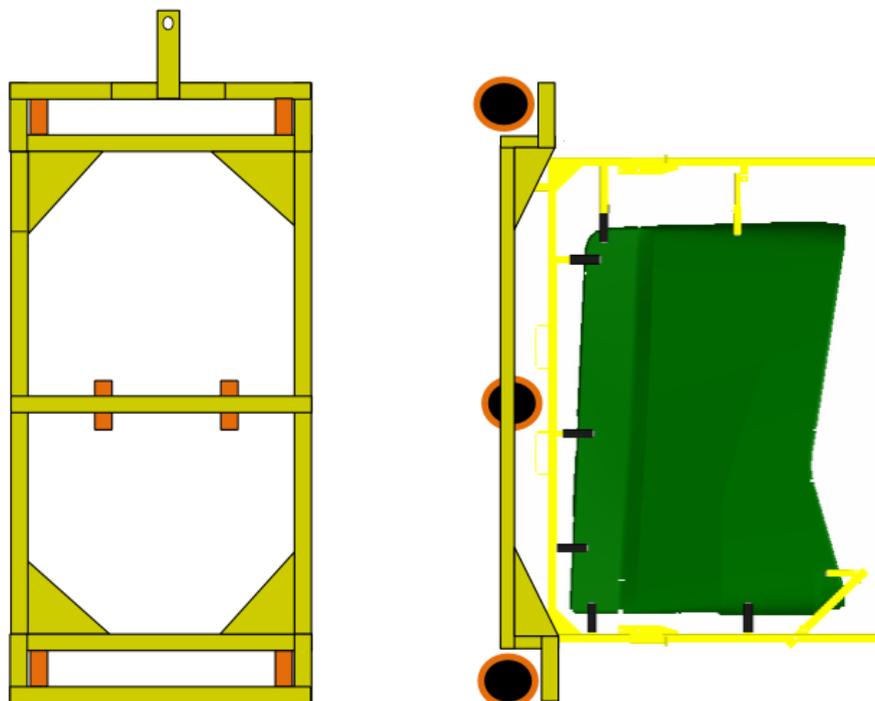


Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

4.1.1 AVALIAÇÃO E RESULTADOS DA ESCOLHA DAS COMBINAÇÕES

A realização do sistema comparativo possibilitou a escolha da melhor combinação para o atendimento da função global e funções estruturais, as quais podem ser visualizadas de forma simplificada na “figura 7”.

Figura 7: Protótipo do carro proposto



Fonte: Elaborado pelo autor, 2014,

A identificação e escolha da alternativa para o desenvolvimento do produto final tornou possível à elaboração de um protótipo que represente de forma geral o desenho e aplicação dos sistemas escolhidos.

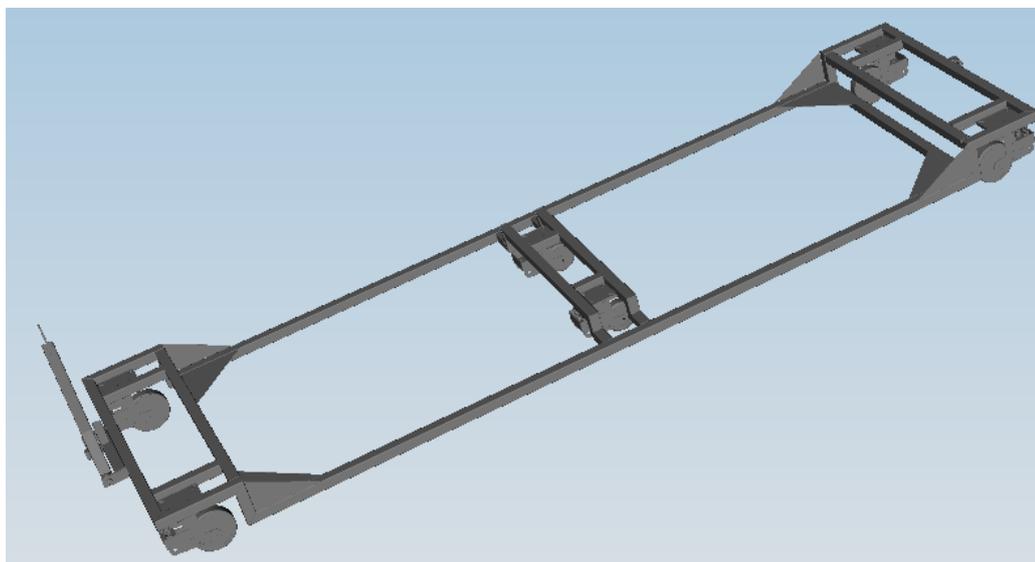
Cabe salientar que o protótipo ilustrado na Figura 9, não representa como finalidade representar um produto acabado, mas sim de adquirir conhecimento a respeito do funcionamento dos mecanismos e de verificar a integração dos subsistemas e componentes que os formam.

4.1.2 LEIAUTE DETALHADO E DESENHO DE FORMA

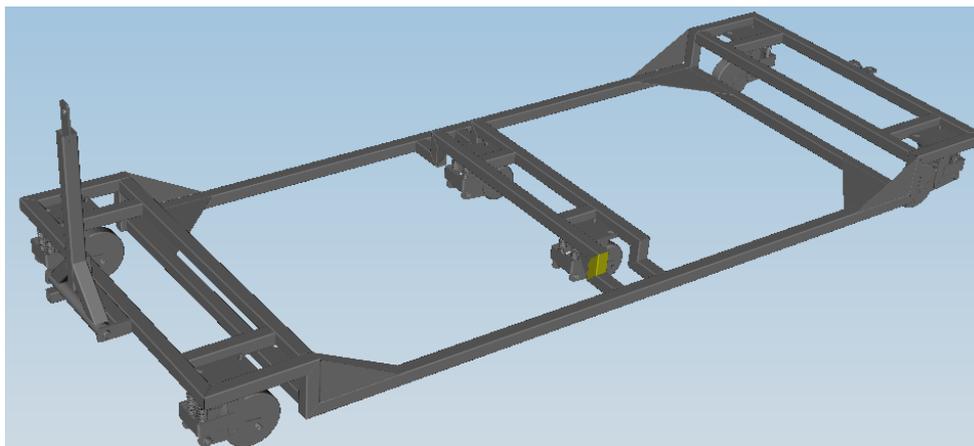
A proposta inicial para o estabelecimento das melhorias do projeto foi orientada pela possibilidade de proporcionar segurança ao operador, objetivando assim facilitar a identificação do mesmo no processo de fluxo de transporte interno.

Diante das ideias apresentadas e análises trocadas no atendimento dos requisitos dos clientes, representa-se como leiaute final o protótipo exposto na “figura 8”.

Figura 8: Protótipo final do carro



Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)



Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

Com base na imagem ilustrada na Figura 10, realizou-se de forma sucinta o levantamento das informações e características a serem analisadas e dimensionadas para a conclusão do presente projeto, conforme os tópicos abaixo:

Análise Dimensional do carro – Se destina a analisar as dimensões do carro, dentre elas podemos citar as medidas de altura, largura, comprimento, peso, entre outras.

Material – Se aplica a identificação e análise do material apropriado para o desenvolvimento do carro, que conforme projeto em estudo deve oferecer resistência e baixo peso.

Normas de segurança – Se destina a identificar as normas existentes o quesito de segurança a fim de garantir a segurança do operador.

Processos de fabricação – Se detém a levantar custos de fabricação, bem como direcionar se o processo de determinado sistema será adquirido do mercado ou terá fabricação especial.

4.2. PROCESSO ATUAL X PROCESSO PROPOSTO

Após o levantamento de dados efetuado, as informações sobre as condições do processo são simuladas no quadro abaixo. A fim de aprimorar quais seriam os valores admissíveis para se obter um processo bem consistente, permitindo o entendimento, considerando todos os pontos,

análises e frequência de utilização chega-se aos valores finais. No quadro 10 é apresentado o ganho e perda de forma ilustrativa em porcentagem (%) de cada processo.

Quadro 10: Processo Atual (%) x Processo Proposto (%)

	Trator	Operador	Motriz 1	Operador 1	Motriz 2	Operador 2	Rebocador	Operador
Processo Atual	53%	53%	42%	42%	108%	108%	0%	0%
Processo Proposto	47%	47%	42%	42%	0%	0%	42%	42%

Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

Para análise estrutural foram buscados os dados (valores) para entender quais são os valores em cada processo, visando os equipamentos utilizados e as pessoas envolvidas no mesmo, tendo um bom ganho significativo no final. Na “figura 9” mostrada abaixo temos a relação do ganho entre o processo proposto e o processo atual, representa ainda um balanceamento entre as operações, através do nivelamento de um ciclo. Devemos, no entanto, observar que a melhora obtida nas operações trará redução de custo significativa.

Figura 9: Equipamentos x Pessoas

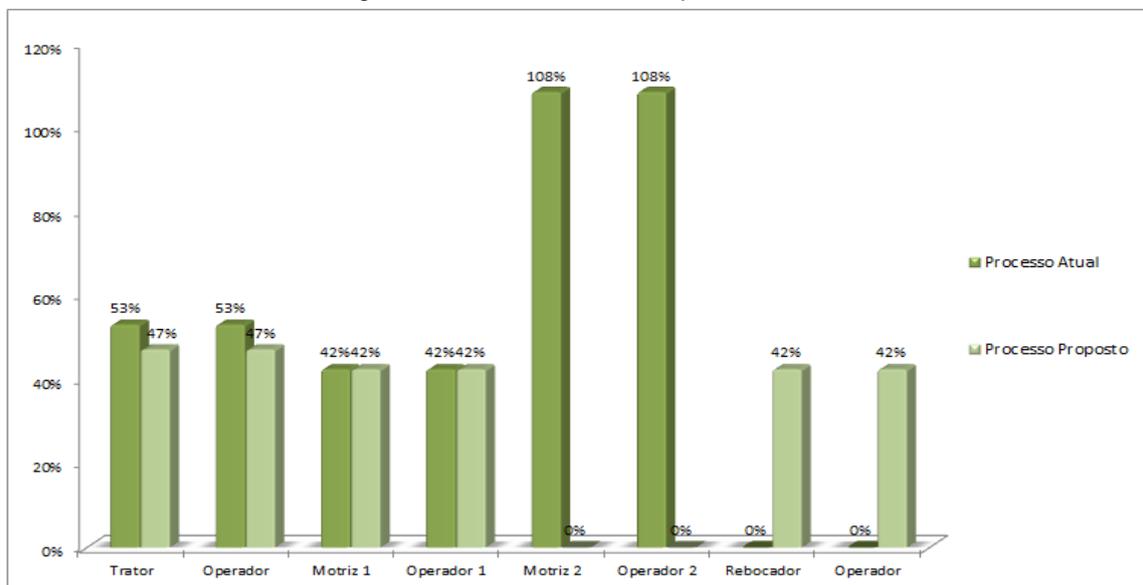
	Equipamentos						Pessoas					
	Dia		Mês		Ano		Dia		Mês		Ano	
	Motriz 2	Rebocador	Motriz 2	Rebocador	Motriz 2	Rebocador	Operador Motriz	Operador Rebocador	Operador Motriz	Operador Rebocador	Operador Motriz	Operador Rebocador
Processo Atual	R\$ 56,81	R\$ -	R\$ 1.704,30	R\$ -	R\$ 20.451,60	R\$ -	R\$ 162,75	R\$ -	R\$ 4.882,44	R\$ -	R\$ 58.589,28	R\$ -
Processo Proposto	R\$ -	R\$ 17,10	R\$ -	R\$ 513,00	R\$ -	R\$ 6.156,00	R\$ -	R\$ 63,68	R\$ -	R\$ 1.910,52	R\$ -	R\$ 22.926,24
Ganho	R\$ 39,71		R\$ 1.191,30		R\$ 14.295,60		R\$ 99,06		R\$ 2.971,92		R\$ 35.663,04	

Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

Considerando os casos acima citados, foram obtidas as informações possibilitando simular em um gráfico como seria o processo atual em comparação com o processo proposto. Desta forma, foi possível analisar a

porcentagem máxima entre os processos, e entender que a estrutura do processo proposto é bem adequado a realidade da empresa dentro das operações submetidas. Na “figura 10” pode ser visualizado os ganhos.

Figura 10: Gráfico Geral dos processos



Fonte: Elaborado pelo autor, (2014)

5. CONCLUSÕES (OU CONSIDERAÇÕES FINAIS)

O desenvolvimento do presente projeto, através de uma exploração bibliográfica e aplicação do processo de metodologia de projeto objetivou desenvolver um projeto para otimizar o fluxo dos materiais, a qual foi atendido conforme apresentação dos resultados. Como propósito deste trabalho, o mesmo foi desenvolvido considerando as necessidades e requisitos do cliente, informações que seriam capazes de aprovar ou não a implementação.

Para que este trabalho fosse aprovado, considerou-se os objetivos identificados no início, os quais se deterão na elaboração de concepções alternativas e seleção da melhor concepção, na definição das especificações, objetivos que foram atendidos com o desenvolvimento desta monografia. Ainda neste tópico, é oportuno mencionar que a realização das etapas propostas oportunizarão uma aproximação dos conceitos práticos aos conhecimentos teóricos adquiridos em componentes curriculares, agregando assim conhecimentos para a carreira profissional como engenheiro.

Uma vez mencionado os tópicos relativos aos objetivos propostos, viabiliza-se mencionar que a realização do projeto, possibilitou a sua implementação, bem como é

um fator resultante de uma redução de custos anual para a empresa. Diante disso, pode-se finalizar as considerações deste trabalho com o entendimento de que os objetivos propostos foram atendidos, bem como novos conhecimentos foram adquiridos.

5.1. SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Seguindo o pensamento que norteia esse trabalho, sugere-se a continuidade dos estudos, visando analisar outros fatores relacionados ao processo proposto, que colaborem ainda mais no desenvolvimento dos objetivos propostos.

Destaca-se também a importância da realização de uma análise de movimentação do setor em estudo, visando encontrar possíveis desperdícios no deslocamento proposto.

Por fim sugere-se a realização da análise de viabilidade econômica da proposta apresentada, comparando os investimentos necessários para sua implantação com os benefícios obtidos, verificando o retorno financeiro alcançado.

A observância dos resultados obtidos com estes estudos possibilitará a realização de uma análise melhor embasada, reduzindo assim os riscos na tomada de decisão, quanto a aplicabilidade do estudo realizado.

REFERÊNCIAS

AF CARRINHO MANUAL. **Catálogo de produtos**. Disponível em: <<http://www.carrinhomanual.com.br/default.asp?menu=2>>. Acesso em: 07 Abr. 2012.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos**. 3 ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2011.

BERTAGLIA, R. P. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. São Paulo: Saraiva, 2006.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo integrado da cadeia de suprimento**. São Paulo: Atlas, 2001.

CULCHESK, S. A. et al. **Movimentações e Armazenagem de Materiais em uma Indústria de Confecção de Camisetas**. IV SIMEPRO, 2010. Disponível em: < www.dep.uem.br/simepro/4simepro/files/artigos/1283878921.pdf>. Acesso em: 24 Mar. 2012.

GONÇALVES, S. P. **Administração de Materiais**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

GURGEL, F. A. do. **Logística industrial**. São Paulo: Atlas, 2000.

LAMBERT, M. D.; STOCK, R. J.; VANTINE, G. J. **Administração Estratégica da Logística**. São Paulo: Vantine Consultoria, 1998.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2003.

NOVAES, G. A. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da Produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ANEXOS
ITENS UTILIZADOS NO PROCESSO DE GIRO DOS CARROS

