

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANDERSON LUZ LEANDRO



**ELABORAÇÃO DO PLANO ESTRATÉGICO DE OPERAÇÕES
LOGÍSTICAS EM UMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

CURITIBA

2016

A.L. LEANDRO

**ELABORAÇÃO DO PLANO ESTRATÉGICO DE OPERAÇÕES LOGÍSTICAS EM
UMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

2016

ANDERSON LUZ LEANDRO

**ELABORAÇÃO DO PLANO ESTRATÉGICO DE OPERAÇÕES LOGÍSTICAS EM
UMA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção de grau de especialista, no curso de Pós-Graduação MBA em Gestão Estratégica, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme F. Frederico

CURITIBA

2016

RESUMO

Trabalho de conclusão do curso de MBA em Gestão estratégica – turma 2015, da Universidade Federal do Paraná. O tema a ser tratado é o alinhamento estratégico das operações logísticas em uma indústria automotiva. O presente trabalho aborda o plano estratégico de expansão da operação logística da DAF caminhões do Brasil para os próximos 5 anos, acompanhando o aumento de produção planejado pela empresa. O projeto tratará apenas da operação logística (*inbound*, *warehouse*, e distribuição interna), o mesmo não tratará da operação de produção, transporte ou mesmo da cadeia de suprimento. O mesmo será focado na expansão física da operação logística assim como seus processos, estrutura, equipes e equipamentos.

Palavras chave: Logística. Armazenagem. *Inbound*. *Warehouse*. *Lean Manufacturing*.

ABSTRACT

Conclusion work of the MBA course in Strategic Management - Class 2015 of the Federal University of Parana. The topic to be discussed is the strategic alignment of logistics operations in an automotive industry. This paper discusses the strategic plan of expansion of the logistics at DAF Brazil for the next 5 years, following the increase of production planned by the company. The project will address only the logistics operation (inbound, warehouse, and internal distribution), it does not address the production operation, transport or supply chain. It will be focused on the physical expansion of the logistics as well as their processes, structure, teams and equipment.

Key words: Logistics, Storage, Inbound, Warehouse, Lean Manufacturing.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – TRIÂNGULO DE DECISÕES LOGÍSTICAS	14
FIGURA 2 – LAYOUT LOGÍSTICO ATUAL	30
FIGURA 3 – FORMULÁRIO VITUAL DE EMBALAGENS	31
FIGURA 4 – ARMAZENAMENTO DE EMBALAGENS PEQUENAS	34
FIGURA 5 – ARMAZENAMENTO DE EMBALAGENS MÉDIAS	34
FIGURA 6 – ARMAZENAMENTO DE EMBALAGENS GRANDES	35
FIGURA 7 – COMPARAÇÃO VISUAL DO ESPAÇO NECESSÁRIO X PRÉDIO PRODUTIVO	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – MIX DE PRODUÇÃO	32
TABELA 2 – VOLUMES DE PRODUÇÃO DIÁRIO	33
TABELA 3 – POSIÇÕES NECESSÁRIAS PARA EMBLAGENS PEQUENAS	36
TABELA 4 – POSIÇÕES NECESSÁRIAS PARA EMBLAGENS MÉDIAS	37
TABELA 5 – ÁREA NECESSÁRIA PARA PROCESSO DE DESCARREGAMENTO	39
TABELA 6 – ÁREA TOTAL NECESSÁRIA PARA PROCESSO DE LOGÍSTICA	39
TABELA 7 – NÚMERO DE OPERADORES NECESSÁRIOS PARA O RECEBIMENTO	42
TABELA 8 - NÚMERO DE OPERADORES NECESSÁRIOS PARA O ARMAZENAMENTO.	42
TABELA 9 - NÚMERO DE OPERADORES NECESSÁRIOS PARA O ABASTECIMENTO ..	43
TABELA 10 - NÚMERO TOTAL DE OPERADORES NECESSÁRIOS	44
TABELA 11 - LISTA DE EQUIPAMENTOS	44
TABELA 12 – LISTA DE EQUIPAMENTOS POR VOLUME DE PRODUÇÃO	45

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	CONTEXTO	9
1.2	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA	10
1.3	IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	11
1.4	JUSTIFICATIVA	11
1.5	OBJETIVO.....	12
1.5.1	Objetivo Geral	12
1.5.2	Objetivo Específico	12
2	REVISÃO TEÓRICA	13
2.1	GESTÃO ESTRATÉGICA DE OPERAÇÕES LOGÍSTICAS	13
2.2	ESTOQUE.....	15
2.2.1	Plano Para Cada Peça (PPCP/PFEP)	15
2.2.2	Política de estoques.....	15
2.2.3	Giro de Estoque	16
2.2.4	Curva ABC.....	17
2.2.5	Gestão Visual.....	18
2.2.6	<i>Kanban</i>	18
2.2.7	<i>Just in Time</i> (JIT).....	19
2.3	FLUXO FÍSICO	19
2.3.1	Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)	19
2.3.2	Layout	20
2.3.3	Tempos e Movimentos.....	21
2.3.4	Análise de capacidade.....	21
2.3.5	<i>Milk run</i> (externo e interno)	23
3	METODOLOGIA	25
3.1	METODO DE PESQUISA	25
3.2	ABORGAGEM DE PERQUISA	26
3.3	TIPO DE AMOSTRAGEM	26
3.4	TIPO DE DADOS	26

3.5	TIPO DE COLETA.....	27
3.6	TIPO DE CORTE TEMPORAL.....	27
4	RESULTADOS	28
4.1	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO	28
4.2	RESULTADOS	31
4.2.1	Dados coletados	31
4.2.2	Volume de produção próximos 5 anos.....	33
4.2.3	Cálculo da área e estrutura necessária.	34
4.2.4	Cálculo de Pessoas	40
4.2.5	Cálculo de Equipamentos	44
5	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	47
	REFERENCIAS	52
	ANEXO 1 – Formulário de Embalagens	54
	ANEXO 2 - Política de Estoque	55
	ANEXO 3 - Janela de Entregas	56

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO

Quando se fala em gestão estratégica de operações, logo vem à mente das um processo ligado a uma indústria e processos de manufatura, contudo toda empresa possui um processo de operações dentro de sua organização. O alinhamento estratégico de operações se faz necessário para que a organização alcance o sucesso planejado e este alinhamento deve ocorrer entre todas as áreas direta ou indiretamente envolvidas na geração do produto final. Este alinhamento permitirá uma maior agregação de valor ao produto final (CORRÊA et al. 2009).

De acordo com WILSON (1995), as grandes obras realizadas pela humanidade no passado (Pirâmides do Egito e Muralha por exemplo) podem ser consideradas os primeiros processos produtivos que demandaram gerenciamento estratégico de operações. Com tudo isso entende-se que as organizações devem buscar um equilíbrio para sua estratégia de operações a fim de obter vantagem competitiva e estar melhor preparada para enfrentar seu ambiente fatorial e tirar vantagem do mesmo (PORTER, 1999).

Dentro deste contexto, a logística se posiciona como uma área vital para operações e a organização como um todo. É possível alcançar um grande diferencial competitivo através da logística, seja em custos, agregação de valor ou otimização de produção. De forma simplista uma logística eficiente pode ser medida através da disponibilização do produto correto, no lugar correto, no momento correto, na condição correta e quantidade correta (BALLOU, 2006).

No final, o planejamento estratégico da logística está diretamente ligada com a necessidade dos processos clientes, os tipos de serviços propostos e o conceito logístico a ser aplicado que permitirá a entrega conforme a necessidade

processual (CHRISTOPHER, 1999). Aqui tem destaque o processo de logística física (*inbound*, armazenagem e distribuição), este processo em especial demanda um investimento alto em estrutura, sistemas, equipamentos e pessoas, tornando-se um dos processos mais importantes da logística como um todo.

1.2 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A DAF é uma montadora de caminhões de origem holandesa com mais de 85 anos de história. Na Europa sua marca já é consolidada e atualmente a empresa é líder de vendas no segmento de cavalos mecânicos com a produção dos modelos XF, CF e LF com motorização Euro 5 e 6, os quais são fabricados em duas plantas localizadas em Eindhoven (Holanda) e Leyland (Inglaterra). Em 1996 a DAF foi adquirida pelo grupo Paccar Inc. (EUA), sexto maior fabricante de caminhões do mundo e líder global em tecnologia nas áreas de design, fabricação e suporte ao cliente no segmento de caminhões de primeira linha de portes leve, médio e pesado. Além da DAF, o grupo Paccar é dona das marcas Peterbilt (EUA, Canadá) e Kenworth (EUA, Canadá, México e Austrália), além da Paccar Parts, que é o braço do grupo responsável pela comercialização de peças de reposição.

No Brasil, a DAF iniciou suas operações em outubro de 2013, o investimento inicial foi de aproximadamente US\$ 320 milhões e a planta está localizada na cidade de Ponta Grossa, Paraná, em uma área de 2,3 milhões de m² e com um prédio produtivo de aproximadamente 32 mil m². Atualmente são produzidos os modelos XF105 e CF85, assim como os motores Paccar MX, utilizados nos caminhões da DAF.

Atualmente a DAF possui 21 concessionários espelhados pelo território brasileiro. A meta é de atingir 10% de Market share no segmento de pesados até o ano 2020. A meta para 2017 é de 5%.

1.3 IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

Quando a DAF planejou a planta no Brasil, não considerou diversos fatores relacionados a características de uma planta localizada no país, como longo *lead time* de importação, instabilidades do mercado, processo de importação burocrático, necessidade de estoque de segurança, elevado custo para manter estoque em carretas ou *trailers*, entre outros. Dado estes fatores, a área necessária para a operação logística foi subestimada e mal dimensionada, tornando o processo logístico um gargalo operacional para produção acima de 6 caminhões/dia. A limitação física afeta os processos de *inbound*, armazenamento, distribuição interna e *outbound*.

A estrutura disponível atualmente não suporta o plano de expansão da empresa para os próximos anos, tornando necessário estabelecer um plano estratégico de operações logísticas para os próximos 5 anos de acordo com o plano produtivo da empresa. O plano estratégico já deve prever em 2016 qual será o plano de expansão ano a ano.

1.4 JUSTIFICATIVA

Partindo do ponto que a aérea de logística pode e deve ser encarada como um diferencial operacional, e assumindo que a DAF é uma organização baseada em processos, a necessidade de desenvolver um plano estratégico de operações logísticas se torna uma questão de sobrevivência.

É fato que a logística, juntamente com a cadeia de fornecedores, tem despertado cada vez mais a atenção das empresas, seja pelas oportunidades com redução de custos, pelo diferencial competitivo ou como processo de agregação de valor. Nos dias atuais as organizações necessitam ter uma gestão diferenciada da logística para que os clientes internos e externos tenham seu nível de satisfação atendido (CORRÊA et al. 2009).

O gerenciamento logístico é parte estratégica operacional de uma empresa e por este motivo a mesma deve estar alinhada com a estratégia global da organização, neste caso, com o plano de aumento de produção planejada.

1.5 OBJETIVO

1.5.1 Objetivo Geral

Estabelecer um plano estratégico de operações logísticas visando a preparação da estrutura logística para atender o volume de produção planejada para os próximos 5 anos, assim como estabelecer um plano de expansão, que deve, entre outros, considerar a velocidade adequada do processo estabelecendo um paralelo com o plano de produção para os próximos anos.

1.5.2 Objetivo Específico

Comparar a estrutura e modelo logístico atual e futuro, considerando recursos financeiros, pessoais, equipamentos, modelo de gestão e infraestrutura. Desenvolver o plano de expansão da estrutura logística, estrutura pessoal, plano de investimento, modelo/sistema de trabalho, entre outros.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 GESTÃO ESTRATÉGICA DE OPERAÇÕES LOGÍSTICAS

Vários autores discutem a aplicação da logística como diferencial competitivo dentro das organizações, o desenvolvimento de uma estratégia de operações logísticas, assim como o seu alinhamento com a estratégia organizacional, visando obter inovação e a vantagem competitiva pode ser considerada a chave para o sucesso de uma organização (BALLOU, 2006).

Quando mencionamos planejamento estratégico de uma organização, devemos ter em mente que o mesmo é um processo que analisa toda a empresa de diferentes óticas, definindo seus objetivos e estabelecendo diretrizes através de direcionamentos e planos de ação que são constantemente monitorados. Direcionando o planejamento para a logística, o mesmo deve ser conduzido com a visão clara de se tratar de um processo suporte, com o objetivo principal de obter vantagem competitiva através de processos padronizados e robustos, assim como através da agregação de valor, desta forma, compreendemos que para o sucesso do plano estratégico é necessário dar direção estratégica para as decisões, assim como monitorar constantemente seu impacto (CORRÊA et al., 2009).

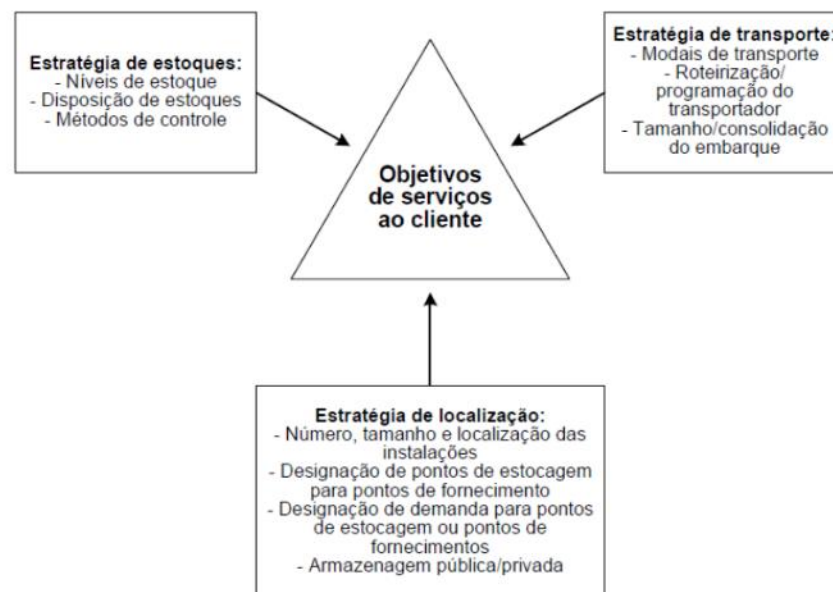
O planejamento estratégico da logística deve estar diretamente conectado ao plano corporativo e operacional da organização, assim poderemos ter uma garantia de que a estratégia logística estará integrada e alinhada ao plano estratégico da empresa. Uma vez definida a estratégia logística, com as suas possíveis opções e variações, a mesma deve ser avaliada e acompanhada periodicamente com o objetivo de medir o impacto na organização.

A gestão estratégica da logística deve ser baseada nos seus principais fundamentos levando em consideração o triangulo de decisão logística, desta forma, deve-se considerar aspectos importantes como inventário, localização,

transporte, política de estoques, infraestrutura, custo logístico entre outros (BALLOU, 2006). A importância da operação logística pode variar de uma indústria para outra de acordo com fatores internos de cada organização, sendo assim deve-se analisar primeiramente os fatores internos que estão diretamente relacionados com a operação que está sendo avaliada e o seu grau de impacto na operação da organização, podendo assim dar o correto direcionamento para o desenvolvimento da estratégia operacional.

De forma geral, a missão da logística é garantir o produto correto, no local correto, na quantidade correta, nas condições corretas e, principalmente, no momento correto (BALLOU, 2006).

FIGURA 1 - TRIANGULO DE DECISÕES LOGÍSTICAS



FONTE: BALLOU (2006)

De forma geral, pode-se assumir que a estratégia logística é um conjunto de decisões que definem seu escopo em maneiras e objetivos a longo prazo

dentro da organização. Seu principal objetivo é prover suporte para a área de operações e a organização como um todo, de forma que a mesma possa se tornar uma vantagem competitiva da organização dentro do mercado (DORNIER et al. 2000).

2.2 ESTOQUE

2.2.1 Plano Para Cada Peça (PPCP/PFEP)

A forma mais completa de começar qualquer projeto ligado a logística (e em minha opinião, também na produção) é através de um plano para cada peça, que nada mais é que um banco de dados contendo informações para cada uma das peças utilizadas dentro da planta, partindo desde a coleta no fornecedor até o ponto de uso dentro do processo produtivo. Contudo, as informações contidas neste PPCP podem variar de uma empresa para outra dependendo do nível do projeto a ser executado. Contudo, mais importante que criar o PPCP, é manter o mesmo com informações sempre atualizadas e principalmente consistentes (HARRIS et al. 2004).

Entre as informações contidas no mesmo podemos ter: número da peça, descrição, fornecedor, rota de *milk run*, frequência de entrega, consumo diário, consumo horário, ponto de descarregamento, local de armazenamento, local de uso, tipo de embalagem, quantidade por embalagem, peso, dimensão da embalagem, MOQ (quantidade mínima), estoque mínimo, estoque máximo, cartões no fluxo, *milk run* interno, entre outros.

2.2.2 Política de estoques

Quando falamos de alinhamento estratégico de operações logísticas, um tema importante e que tem influência direta no tema é a política de estoques. Para termos uma melhor eficiência da logística, é necessário estabelecer uma política de estoque para cada um dos *part number* levando em consideração as suas características.

A política deve ser definida através de informações específicas tais como *lead time* de entrega, MOQ, desempenho e distância do fornecedor, frequência de entrega, variação da puxada entre outros. Com base nestas deve-se estabelecer metas e objetivos a serem atingidos. Desta forma se estabelece padrões/orientações que os analistas/programadores devem seguir (DIAS, 2010).

De forma geral, as empresas têm a dura tarefa de estabelecer qual é o nível de estoque que a mesma irá trabalhar. Deve-se procurar um equilíbrio para atender com certa flexibilidade o departamento de vendas e a área de produção sem onerar as finanças da empresa com nível de estoque elevado e comprometendo o fluxo de caixa (HARRIS et al. 2004).

É necessário esclarecer que não existe uma formula matemática exata que calcule o nível do estoque de segurança e do estoque máximo, pois existem muitas varáveis que influenciam o mesmo de forma direta e indireta.

2.2.3 Giro de Estoque

É o indicador que mostra a quantidade de vezes que o estoque “gira” em um determinado período de tempo. Este indicador ajuda a medir a qualidade do estoque e pode ser aplicado a qualquer tipo de operação. O resultado apresentado pelo indicador mostra a quantidade de vezes que cada um dos itens foi 100 % repostado em um determinado período de tempo (DIAS, 2010).

Em um exemplo hipotético, dizer que o giro de um estoque foi 1 em um período de um mês, significa que todo o valor de estoque foi repostado dentro deste

período. O cálculo é feito da seguinte forma: soma-se tudo o que foi vendido e divide pela média de estoque (HARRIS et al. 2004). O resultado deve ser analisado e interpretado de acordo com cada caso, mas é correto afirmar que, de uma forma geral, quanto maior for o índice de giro melhor é o resultado.

2.2.4 Curva ABC

Curva ABC é uma ferramenta muito utilizada na área de logística para gerenciar estoques e suportar a mesma em projetos de movimentação, redução de estoques ou até mesmo para a definição de uma política de estoques. A principal função é a identificação/classificação dos itens através de um gráfico Pareto, indicando os itens que necessitam de maior “gestão” da equipe, seja por questão de valores ou giro de estoque (CORRÊA et al. 2009).

A análise ocorre através dos itens de estoque divididos em três grupos de acordo com o valor da demanda/consumo ou volume de compras, podendo ter alguma variação de acordo com a característica da empresa. A classificação ocorre da seguinte forma:

- Classe A: Itens que possuem valor de demanda/consumo alto. Normamente representam aproximadamente 70% do valor e 20% da quantidade de itens.
- Classe B: Itens que possuem um valor de demanda/consumo intermediário. Normamente representam aproximadamente 20% do valor e 30% da quantidade de itens.
- Classe C: Itens que possuem um valor de demanda/consumo baixo. Normamente representam aproximadamente 10% do valor e 50% da quantidade de itens.

Os percentuais indicados anteriormente são apenas números referenciais de uma curva ABC típica, normalmente encontrada em uma empresa com curva ABC bem balanceada, contudo a mesma pode apresentar

variações de acordo com as características de cada empresa ou dos produtos comercializados/produzidos.

2.2.5 Gestão Visual

A gestão visual é uma ferramenta muito aplicada em organizações que aplicam a metodologia de produção puxada. Como o próprio nome indica, a ferramenta funciona como dispositivo de comunicação visual com o objetivo de transmitir informação de forma rápida para os processos produtivos ou logísticos. O controle visual é normalmente aplicado aos sistemas *Kanban* e *Just in Time* (JIT) com o objetivo de informar nível de estoque, sequência de produção, hora de uso, ponto de uso, mas principalmente, garantir que nenhum problema fique oculto (LIKER, 2005).

2.2.6 Kanban

O significado de palavra *Kanban* é cartão, sua origem é japonesa e sua aplicação ocorre normalmente através de cartões e quadros, embora nos tempos atuais, muitas empresas já utilizem o *e-Kanban*, o que nada mais é que o *Kanban* gerenciado eletronicamente.

O *Kanban* é uma ferramenta do *lean* aplicada em sistemas de produção puxada, cuja sua principal função é gerenciar níveis de estoque (supermercados) e nivelamento de produção.

Sua aplicação permite o controle da produção ou estoque de matéria-prima de um determinado fornecedor, normalmente de forma visual, indicando quando e o que produzir ou comprar (HARRIS et al. 2004). Ao contrário do que a maioria das pessoas pensam, o *Kanban*, juntamente com o conceito de produção puxada, foi concebido nos EUA, mas sua aplicação aconteceu nas

empresas japonesas de fabricação em série e está ligado ao conceito de “*just in time*”, a grande precursora mundial do conceito é a Toyota.

2.2.7 *Just in Time* (JIT)

Just in time (na hora certa) é um modelo de administração da produção ou estoque de matéria-prima que determina o momento exato no qual o produto ou material deve ser produzido ou entregue, sempre atrelado ao momento programado para o uso, conseqüentemente reduzindo o volume/valor de estoque parado. O sistema é teoricamente simples, pode ser aplicado em qualquer organização independentemente do tamanho e trata-se de uma ferramenta importante no auxílio da gestão de estoque e redução dos custos inerentes ao processo (HARRIS et al. 2004).

A ferramenta é muito aplicada nas indústrias do setor automotivo e uma das funções mais importantes é nivelar a demanda em toda a cadeia produtiva, contudo sua principal função é a redução de custos.

2.3 FLUXO FISICO

2.3.1 Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV)

Antes de falarmos sobre o mapeamento do fluxo de valor, é necessário falar do fluxo de valor em si. Fluxo de valor pode ser definido com todas as ações necessárias em um processo desde o início do mesmo até a entrega do produto no final, estas ações podem ou não agregar valor ao produto (ROTHER et al. 2002).

O MFV é uma ferramenta que descreve e identifica todo este fluxo identificando as atividades, ferramentas e equipamentos utilizados no processo.

Dependendo da aplicação, pode-se indicar o tempo das operações ligadas ao processo. A sua aplicação deve seguir quatro passos: seleção e delimitação do processo a ser mapeado, desenho do mapa do estado atual, desenho do mapa do estado futuro, definição e execução do plano de trabalho e implementação das ações passando do estado atual para o estado futuro (HARRIS et al. 2004).

Para indicar as atividades, tempos, indicativo de melhorias, fluxo de materiais e de informação o MFV utiliza ícones e símbolos padronizados que permitem a toda organização analisar e entender o fluxo descrito no processo (ROTHER et al. 2002).

2.3.2 Layout

Partindo do pressuposto que *layout* é a organização física que delimita as áreas, postos de trabalho das diversas atividades e operações, pode-se afirmar que um bom fluxo de material começa através de um bom projeto de *layout* que deve estar adequado as operações que nele ocorrerão. O *layout* é extremamente importante para uma operação logística eficiente, seja através da redução de movimentação, redução do *lead time*, redução das distâncias, redução do número de pessoas e, por consequência, através da redução de custos operacionais (JONES e GEORGE, 2008).

Desta forma é correto afirmar que o *layout* tem um papel fundamental dentro de uma operação, uma vez que o mesmo definirá qual será o fluxo da operação, local de instalação de máquinas, equipamentos e como os times trabalharão. O objetivo de todo *layout* é proporcionar o máximo de eficiência através da otimização das instalações, reduzindo distancias e maximizando o rendimento da redução dos tempos (PAOLESCHI et al., 2009).

Abordando especificamente um processo logístico, o principal objetivo de um layout é propiciar um fluxo de materiais contínuo, padronizado, organizado e simples. Portanto, a definição do layout é uma das últimas etapas na

elaboração de um processo logístico, antes é necessário ter uma série outras atividades feitas e finalizadas, tais como: definição da política de estoque, mapeamento de processo, estabelecer o PPCP entre (HARRIS et al. 2004).

2.3.3 Tempos e Movimentos

A análise de tempos e movimentos é um conceito que basicamente nasceu juntos com a indústria automobilística e é uma ferramenta fundamental para o cálculo de capacidade e determinar o número de pessoas necessárias para uma determinada operação. A correta aplicação dos seus resultados pode representar um grande diferencial competitivo para a organização com a identificação de grandes potenciais para otimização de processos e redução dos custos operacionais.

Entre os objetivos do estudo de tempos e movimentos temos: suporte para a organização definir a quantidade de operadores necessários para um determinado processo, definir o melhor método, padronizar atividades e processos, desenvolver um processo visando o menor desperdício possível, identificar o real tempo necessário do processo, identificar necessidade de treinamento e identificar pontos potenciais de melhorias (BARNES, 1977).

Os resultados esperados estão normalmente ligados ao aumento da eficiência, aumento da capacidade produtiva, redução de custos, redução de desperdícios, padronização das atividades e estabelecimento do correto balanceamento das atividades entre os operadores.

2.3.4 Análise de capacidade

A análise de capacidade do processo muito importante para a melhoria continua do processo produtivo, seja através da otimização das atividades ou

reorganização do mesmo sempre visando atender as demandas da melhor forma e menor custo possível.

O objetivo da análise de capacidade é avaliar se os processos estão preparados para atender as demandas internas e externas. Mesmo um processo estável e controlado, pode apresentar variações não previstas que afetam sua capacidade total, desta forma podemos entender que não é suficiente implementar controles e medições, e afirmar que o processo é capaz de atender as demandas existentes (JONHSON et al. 2002).

O estudo da capacidade é uma análise que deve comparar a variabilidade do processo com as necessidades específicas do mesmo. A capacidade só pode ser analisada quando o processo possui etapas padronizadas com atividades previsíveis (HARRIS et al. 2004).

Indo um pouco mais no detalhe é importante mencionar os índices de capacidade, cuja o principal objetivo é criar uma base para suportar tomadas de decisões em níveis gerenciais e operacionais. O mesmo pode ser usado como um guia estratégico, alavancando e refletindo a qualidade do processo. Estes índices são medições utilizadas para visualizar a relação entre o desempenho do processo e os seus limites, servindo de base para os projetos de redução de custos e melhoria continua dos mesmos (SLACK et al. 2009).

Os índices mais usados e conhecidos são: C_p , C_{pk} , C_{pm} , C_{pmk} . Contudo, a utilização dos mesmo em processos não-normais, podem gerar conclusões imprecisas e erradas. Para contornar este problema, deve-se converter os dados não-normais em normalmente distribuídos, tornando as informações aptas para serem aplicadas nos índices acima mencionados. Outra possibilidade é a utilização de outros métodos que são utilizados para a análise de dados não-normais (JONHSON et al. 2002).

Contudo, a maior dificuldade em medir a capacidade de um processo se deve a sua complexidade e a dificuldade em mapear o mesmo. Para processos que tem um alto nível de padronização e repetitivo, a definição da capacidade é

relativamente fácil, para processo com baixa taxa de padronização, esta tarefa se torna muito mais difícil, com uma chance alta de os dados não indicarem a real capacidade do processo, podendo apresentar certas variações (SLACK et al. 2009).

Outro ponto de que deve ser considerado é a capacidade nominal e capacidade efetiva. Capacidade nominal (ou capacidade de projeto) é a capacidade para a qual o processo foi desenhado, projetando o funcionamento normal dos sistemas e equipamentos a plena utilização. Já a capacidade efetiva é a capacidade real considerando todas as variabilidades normais existentes no processo, entre estas variabilidades encontramos perdas planejadas como setups, manutenções, auditorias, intervalos, entre outros (SLACK et al. 2009).

2.3.5 *Milk run* (externo e interno)

Milk run é um sistema de abastecimento, coleta peças e embalagens muito utilizado em indústrias, principalmente no ramo automobilístico. O conceito básico consiste em coleta programada de peças em um grupo de fornecedores que fazem parte da mesma rota, que normalmente é desenvolvida por região. Este conceito pode ser muito bem aplicado a operações logísticas dentro do sistema produtivo, sendo utilizado para a entrega de peças no ponto de uso e coleta de embalagens. O mesmo pode ser uma ferramenta de redução de custos e principalmente redução de estoques (NOGUEIRA, 2012).

No caso de uma aplicação no sistema produtivo, o conceito basicamente é o mesmo, com a criação de rotas para atender aos pontos de uso, definição de frequência de distribuição (que pode variar de acordo com o ritmo da produção), estabelecimento de horários padronizados para a circulação dos mesmos e, principalmente, quais itens que fazem parte da rota (HARRIS et al. 2004).

Para o processo interno de distribuição, é necessário o desenvolvimento de um sistema de vagões e carrinhos (dispositivo de transporte de peças) que seja compatível com sistema de transporte, armazenamento e abastecimento das peças no ponto de uso (SLACK et al. 2009).

Entre os benefícios da aplicação do *Milk Run*, temos a padronização do processo, redução da área necessária para entrega de peças, redução do WIP na borda de linha, redução de custo, redução da falta de peças, entre outros.

3 METODOLOGIA

3.1 METODO DE PESQUISA

Pode entender o Estudo de Caso como um delineamento de pesquisa comumente usados pela característica de permitir estudo, análise e detalhamento do objeto analisado. Neste caso o objeto em questão pode ser uma empresa, instituição ou outro fator devidamente delimitado por espaço ou tempo (GIL, 2004).

O início se dá pelo planejamento do caso e formulação do problema, a qual a pesquisa deve procurar responder, em seguida deve-se definir os critérios e delimitar o caso ou casos que serão analisados, quando e onde o mesmo será observado. Após este passo, deve-se definir a problematização do objeto em estudo, definir as variáveis e forma de coleta de informações. Tendo os fatores mencionados anteriormente definidos (etapa de planejamento), inicia-se a fase de pesquisa e coleta e dados.

Após a coleta de dados, é realizado uma análise dos mesmos visando responder o problema definido no início do processo, isso deve ocorrer de forma sistemática apresentando a proposta do estudo, metodologia, referencial teórico e resultados obtidos.

É importante mencionar que a pesquisa de campo a ser realizada deve estar vinculada a pesquisa teórica a ser realizada durante o desenvolvimento do estudo de caso.

Analisando a descrição exposta anteriormente, assim como as características que o projeto em questão apresenta, entende-se que a metodologia “Estudo de Caso” é a que melhor se encaixa para o desenvolvimento do projeto que está sendo elaborado.

Este TCC visa realizar estudo em profundidade da expansão de uma operação logística em uma montadora de caminhões, apresentando oportunidades e alternativas para a operação.

3.2 ABORGAGEM DE PERQUISA

A metodologia de pesquisa utilizada para este trabalho será a qualitativa, baseado em um banco de dados da empresa, assim como em informações contidas em seu sistema gerencial, tais como política de estoques, frequência de entrega, frequência de abastecimento, tamanho do lote de compra, tamanho do lote de abastecimento, dimensão das embalagens, entre outros.

3.3 TIPO DE AMOSTRAGEM

A amostragem a ser utilizada é não-probabilística, os itens a serem analisados serão escolhidos de acordo com as suas características, tais como embalagem, política de estoque, entre outros. Isso se faz necessário pois os dados serão classificados conforme características específicas a serem selecionadas de forma a garantir que todas as variáveis possíveis sejam cobertas na pesquisa.

3.4 TIPO DE DADOS

Os dados da pesquisa serão secundários, as informações estão contidas em banco de dados e sistema de gerenciamento existente na empresa e já em uso pela empresa no seu cotidiano.

3.5 TIPO DE COLETA

O tipo de coleta de dados a ser utilizada é levantamento documental dos dados, as informações se encontram em um banco de dados e sistema de gestão.

3.6 TIPO DE CORTE TEMPORAL

O corte temporal será seccional, os dados serão coletados de uma única vez as demais informações serão calculadas de forma dinâmica simulando todas as variáveis possíveis e necessárias para a estruturação do projeto.

4 RESULTADOS

4.1 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

A situação atual das operações logística da DAF passa pelo fato da planta e seu *layout* serem desenhados antes da definição do processo logístico como um todo, sem definição de embalagens, estoque de segurança ou área de preparação de *Kits*.

O processo e *layout* foram desenhados usando como base as plantas do grupo Paccar localizadas na Europa, mais especificamente em Leyland na Inglaterra e Eindhoven na Holanda, as quais possuem realidade e características diferente de uma planta nova localizada no Brasil. Assim sendo, foram considerados níveis de estoque, formas de estocagem e embalagens usuais para uma operação Européia, sem considerar as possíveis condições da nova planta no Brasil.

O prédio construído para comportar as operações produtivas da DAF tem em torno de 30 mil m², destes somente uma área aproximada de 2.500 m² eram originalmente destinados ao recebimento de material importado e armazenagem de peças.

Planejou-se para a operação brasileira usar um conceito muito comum nos EUA e Europa, o qual é o chamado estoque em *trailers*, o conceito é baseado no evento de as transportadoras realizarem a troca das carretas carregadas pelas carretas descarregadas. Os caminhões chegam à planta e desengatam os implementos carregados em locais pré-determinados, as peças ficam estocadas no mesmo até o momento do uso. Como os fornecedores estão localizados em países vizinhos, com coletas diárias, não há necessidade de manter grandes estoques na planta, e para as peças de grandes proporções, os estoques são mantidos nas carretas. Após o uso das peças as transportadoras fazem a troca das carretas carregadas pelas vazias. Como o volume de produção nestas

plantas é alto (acima de 80 unidades diárias), o giro de peças e carretas é alto, sem gerar custo adicional para a empresa com o aluguel das mesmas e reduzindo a necessidade de estrutura física e espaço para armazenamento.

Outro fator importante é que os “maiores” itens que no Brasil são enviados por fornecedores (Cabine: Pouso Alegre - MG, 750KM; Eixo Dianteiro: Sorocaba – SP, 415 km; Eixo Traseiro: Osasco – SP, 534 km e Chassi: Campo Largo, 87 km), na Europa são produzidos internamente ou montados em uma outra planta da DAF localizada em Westerlo, Bélgica, distantes 73 km da planta da DAF em Eindhoven, o qual é o caso dos eixos dianteiro, traseiros e cabine. Existe um sistema de transporte saindo a cada 30 minutos de ambas as plantas, transportando peças e embalagens.

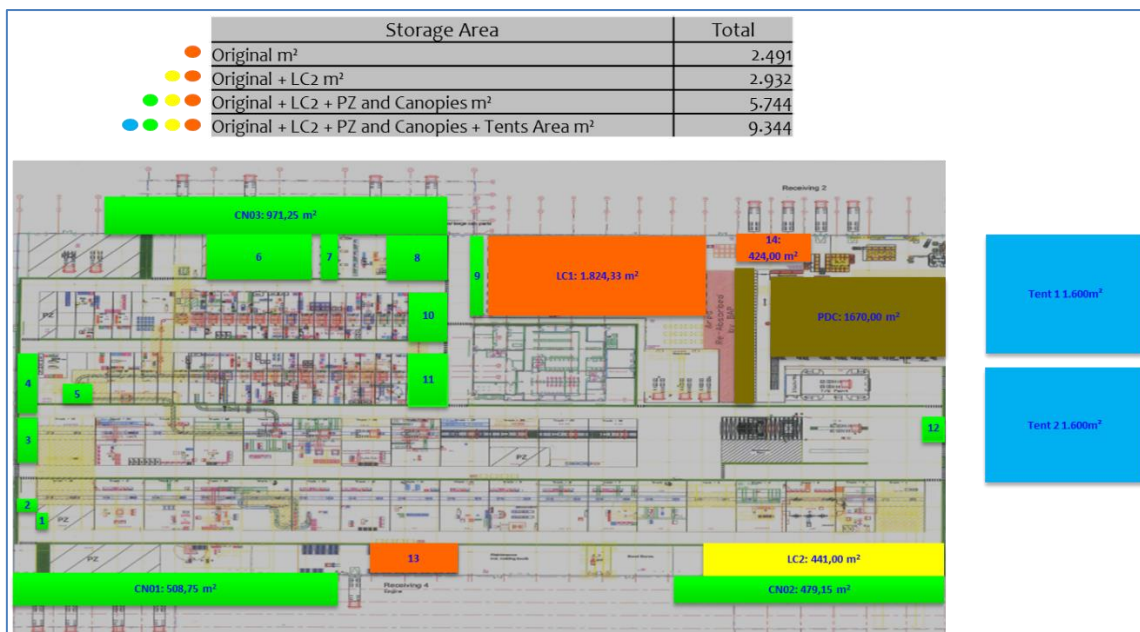
Analisando todos estes fatores, pode-se concluir que o processo logístico não foi corretamente dimensionado na elaboração do layout e construção da planta. O grande problema ocasionado com esta falta de planejamento é o fato do processo logístico ser um gargalo operacional para a expansão da produção diária da planta.

Como plano de contenção, áreas que eram inicialmente destinadas ao sequenciamento de peças e conjuntos, montagem de kits e recebimento de caminhões carregados com material local, foram convertidas em área de armazenamento, mesmo sem ter condições ideais. Além disso, foi necessário instalar duas tendas com 1.600 m² cada para suportar a operação.

Atualmente, a planta conta com 9.344 m² conforme a figura 2.

FIGURA 2 - LAYOUT LOGÍSTICO ATUAL

continua



FONTE: O AUTOR (2016)

Este plano de contenção resolve de forma temporária a questão de espaço para armazenamento das peças, contudo as condições de armazenagem não são ideais, uma vez que tanto na parte externa como nas tendas, o material fica exposto a variação climática fora de condições ideais, exposto a umidade por exemplo. Este tipo de situação pode ocasionar problemas de qualidade com o material estocado nestas áreas.

Considerando todos os fatos mencionados, a operação logística é impactada diretamente pela falta de planejamento para os seus processos. Um exemplo claro é o fato do processo de armazenamento visar a ocupação máxima dos espaços e não a eficiência logística, sacrificando áreas de circulação e manuseio de equipamentos/peças. A falta de área para o estabelecimento de supermercados e preparação de *kits* obriga a existência de um alto nível de estoque na borda de linha. As distâncias e o deslocamento para realizar os processos de armazenamento e comissionamento de peças, não é nem próximo do ideal, o que demanda mais tempo para a realização dos mesmos e impacta

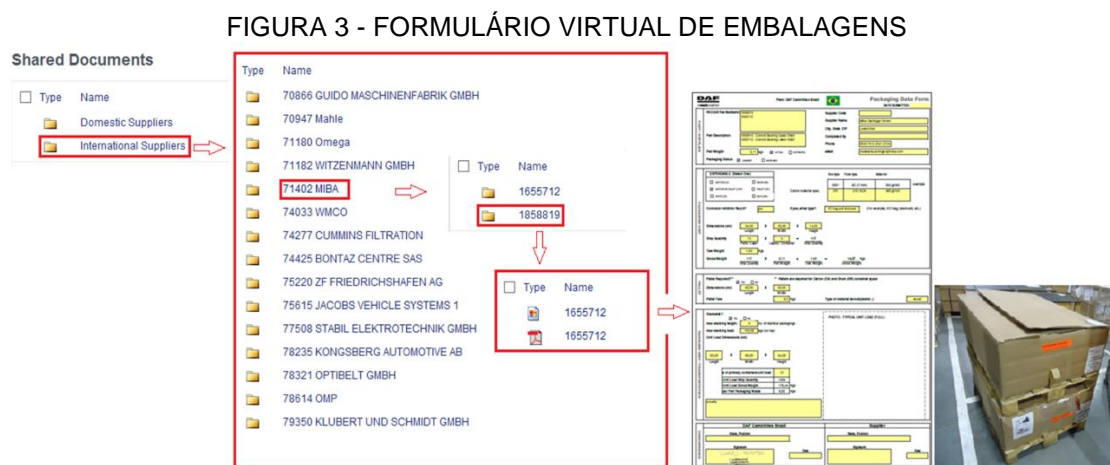
todos os processos logísticos, resultando na necessidade de haver um número maior de operadores para cobrir a deficiência operacional.

4.2 RESULTADOS

4.2.1 Dados coletados

Os dados foram coletados de forma manual em se tratando das informações sobre as embalagens e sistêmica em se tratando dos dados de planejamento e distribuição de peças na linha.

No caso das embalagens, de um total de 3.794 *part numbers* ativos, 96% foram medidas manualmente para confirmação das suas dimensões, peso e quantidade de peças. Para isso foi criado um formulário para embalagens que pode ser visto no anexo 1, assim como um arquivo virtual que pode ser visto na figura 3. As embalagens foram divididas em três grupo de acordo com o tamanho das mesmas, sendo as de tamanho pequeno representando 42% dos itens, médias com 39% e grandes que representam 19% dos *partnumber*.



FONTE: O AUTOR (2016)

As informações sobre abastecimento de linha e planejamento de materiais foram coletadas através de extração de informações do SAP. Aqui temos informações como estoque de segurança, lote de compra, estação de uso, estoque máximo e mínimo da linha, fornecedor, entre outras.

Para a elaboração deste projeto, premissas foram pré-estabelecidas de forma a criar padrões a serem seguidos. Para o planejamento de materiais, o estoque de segurança utilizado será de quatro semanas para material importado e cinco dias para material nacional, exceto para cabines, chassi e eixos que trabalharão com no máximo de dois dias de estoque de segurança e serão recebidos de forma sequenciada, estes dados serão considerados como estoque mínimo.

Para o estoque máximo de material importado, será considerado estoque mínimo mais o consumo semanal ou lote de compra, neste caso o que for maior. Para o material nacional será o estoque mínimo mais o lote de entrega.

Outro fator importante será a relação de produção entre os dois modelos fabricados, A e B. O cálculo da estrutura levará em consideração a divisão de acordo com os dados da tabela 1.

TABELA 1 - MIX DE PRODUÇÃO

	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021
A	1.000	1.200	1.600	2.170	2.960
B	300	500	600	630	640
B1				100	200
Total	1.300	1.700	2.200	2.900	3.800
Share > 40T	7,6%	8,9%	9,6%	10,7%	12,3%

FONTE: O AUTOR (2016)

A altura útil do prédio (pé-direito) a ser considerado no projeto é a mesma do atual prédio da DAF Brasil, que é de 6,5 m.

Todas as informações foram incluídas em um banco de dados criado em Excel, que vem a ser o PFEP das operações logísticas da DAF. Com o mesmo, é possível fazer várias simulações para testar diferentes cenários e possibilidades. As informações foram usadas para o cálculo de recebimento de caminhões no processo de inbound, determinação de áreas necessária para o processo de recebimento e armazenamento, assim como os dados necessários para o cálculo de recursos para o processo de abastecimento. Os resultados serão vistos mais adiante quando da apresentação da necessidade de estrutura por volume de produção.

4.2.2 Volume de produção próximos 5 anos.

O objetivo geral do projeto é planejar a operação logística da DAF Brasil para os próximos 5 anos, baseando os estudos nos volumes de produção diários planejados para os próximos anos conforme a tabela 2.

TABELA 2 - VOLUMES DE PRODUÇÃO DIÁRIO

Produção diária													
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
2.017	4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	1.300
2.018	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	1.700
2.019	8,0	8,0	8,0	8,0	9,0	9,0	9,0	9,5	10,0	10,0	10,0	10,0	2.200
2.020	11,0	11,0	11,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,5	13,0	13,0	13,0	13,0	2.900
2.021	14,0	14,0	15,0	15,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	16,0	17,0	3.800

FONTE: O AUTOR (2016)

A taxa de produção diária está planejada para aumentar de 3 caminhões/dia atuais para chegar em 17 caminhões/dia em 2.021. Pelo modelo de negócio da Paccar, o aumento da estrutura deverá ocorrer para a cobertura de um período de 3 anos, sendo assim o projeto na primeira fase será para cobrir

os anos de 2017, 2018 e 2019, a segunda fase será para os anos de 2020 e 2021.

4.2.3 Cálculo da área e estrutura necessária.

Para o cálculo das estruturas de armazenamento, foram criadas três configurações variáveis de espaços para atender as três especificações de embalagens mapeadas.

Para as embalagens pequenas, foram criadas posições de P01 a P05, a qual largura e profundidade se mantem (500mm e 900mm) com variação apenas na altura (440mm a 1070mm) conforme a figura 4.

FIGURA 4 - ARMAZENAMENTO DE EMBALAGENS PEQUENAS



Fonte: O Autor (2016)

Para as embalagens médias, foram criadas posições de P06 a P12, no mesmo conceito o qual largura e profundidade se repetem (600mm e 1200mm) e com variação na altura (660mm a 1200mm), exemplo pode ser visto na figura 5.

FIGURA 5: ARMAZENAMENTO DE EMBALAGENS MÉDIAS



Fonte: O Autor (2016)

Para as embalagens grandes, devido às grandes dimensões e variedade no tamanho das embalagens, torna-se difícil elaborar uma estrutura de armazenagem vertical que atenda a esta variedade de tamanho de caixas, tornando necessária a criação de um tipo de estrutura para cada tipo de embalagem em caso de armazenamento vertical. Deve-se ainda considerar que conforme o aumento da produção, a possibilidade de estes itens se tornarem nacionais é alta, não havendo neste caso a necessidade de grandes estruturas no futuro. Desta forma, em um primeiro momento optou-se por armazenar estes itens diretamente no piso, sem estrutura de racks ou porta pallets para armazenamento, apenas usando o empilhamento compatível com cada uma das embalagens potencializando ao máximo o uso do m² da área, conforme a figura 6.

FIGURA 6 - ARMAZENAMENTO DE EMBALAGENS GRANDES



Fonte: O Autor (2016)

Do PFEP, também são extraídas as informações sobre a variação de estoques, entre máximo e mínimo, para cada um dos PN conforme o nível de produção diária. Isso é possível através da simulação de consumo diário e aplicação de política de estoque para cada um dos itens, respeitando suas características individuais, tais como: localização do fornecedor, natureza do item, tamanho do lote de compra, frequência de entrega, entre outros. Exemplo pode ser visto no anexo 2.

Para o cálculo de armazenamento em estrutura vertical e área direta no chão, foi considerado uma reserva de 35%, para absorver possíveis variações no volume de produção ou até mesmo algum possível desvio de cálculo. Para a armazenagem direta no piso, foi considerado que a área útil para armazenamento é em torno de 35%, desta forma estamos considerando um adicional de 65% neste cálculo para a área de circulação de equipamentos e movimentação de material.

Desta forma, baseado nos dados coletados, premissas pré-estabelecidas e através da realização de simulações, é possível chegar ao número de posições necessárias conforme tabelas 3 e 4, onde pode-se ver a estrutura atual, estrutura necessária para o estoque atual e necessidade de estrutura futura para as posições verticais de acordo com a produção diária.

TABELA 3 - POSIÇÕES NECESSÁRIAS PARA EMBALAGENS PEQUENAS

Tipo de locação	Locações disponíveis	Prod. Diária: 4	Prod. Diária: 8	Prod. Diária: 12	Prod. Diária: 16
P01	412	931	1.255	1.582	1.922
P02	218	110	133	164	191
P03	456	83	108	134	164
P04	2.648	17	21	25	29
P05	1.484	30	42	57	69
Total de locações pequenas	5.218	1.171	1.558	1.962	2.375

Fonte: O Autor (2016)

TABELA 4 - POSIÇÕES NECESSÁRIAS PARA EMBALAGENS MÉDIAS

Tipo de locação	Locações disponíveis	Prod. Diária: 4	Prod. Diária: 8	Prod. Diária: 12	Prod. Diária: 16
P06	184	743	993	1.269	1.539
P07	45	188	234	275	318
P08	395	33	39	45	53
P09	2	48	71	89	112
P10	961	383	535	698	856
P11	61	206	314	411	514
P12	582	2133	2.963	3.813	4.689
Total de locações pequenas	2.230	3.734	5.150	6.600	8.081

Fonte: O Autor (2016)

Antes de definir o processo de recebimento, deve-se esclarecer que 70% dos PN ativos é de origem importada, destes 97% estão localizados na Europa e são transportados via containers e o processo de descarregamento dos mesmos é realizado na DAF.

Para as peças com origem nacional, a coleta é realizada através de sistema *milk run* ou rotas diretas de entregas na DAF, com transporte sob a responsabilidade da DAF, exceto por dois fornecedores que são os responsáveis pelas entregas. O recebimento de peças nacional ocorre em locais próximos ao ponto de uso das peças na linha de produção, como objetivo de reduzir ao máximo a necessidade de movimentação de peças. Uma quantidade mínima de fornecedores locais entregará peças no *warehouse*.

Todas as entregas ocorrem em horários pré-determinados chamadas de Janela de entregas (anexo 3), cujo o objetivo é nivelar o uso dos espaços destinados aos descarregamentos, nivelar o tempo do time e equipamentos de recebimento, diminuir o tempo de espera dos caminhões e reduzir o número de caminhões aguardando descarregamento na DAF.

Desta forma, exceto por um fornecedor com rota direta, o processo de recebimento de peças da DAF é dividido entre fornecedores nacionais e internacionais, com locais de descarregamento separados. Com a possível construção de um novo *warehouse*, hoje uma parte da área que é usada para armazenamento de material importado poderá ser usada como área para descarregamento de material nacional, não demandando grande investimento em área para o descarregamento de material nacional. Outra possibilidade a ser explorada no futuro é da utilização de carretas *siders* como estoque para os conjuntos grandes (Chassi, cabine, eixos dianteiros e traseiros), aplicando o conceito de estoque sobre *trailers*. Contudo isso só é possível quando houver um giro considerável de peças que permita a troca constante dos *trailers*.

Para cabine e chassis, considera-se que o estoque sobre *trailers* é possível com um volume de 12 caminhões por dia, já para os eixos, o número a ser considerado é acima de 16 caminhões por dia.

Seguindo este conceito, a tabela 5 mostra a área necessária para o processo de recebimento, levando em consideração o número de containers a ser recebidos de acordo com o nível de produção diária.

TABELA 5 - ÁREA NECESSÁRIA PARA PROCESSO DE DESCARREGAMENTO

	Área disponível	Prod. Diária: 4	Prod. Diária: 8	Prod. Diária: 12	Prod. Diária: 16
Num. de Containers estimados/dia		2,0	3,9	5,9	7,8
Area nec. para recebimento de material importado m ²	424	285	439	622	777
Area nec. para recebimento de material nacional m ²	-	85	132	187	233
Area nec. para processo de recebimento m ²	424	370	571	809	1.010

Fonte: O Autor (2016)

Juntando todas as informações colocadas neste tópico, é possível determinar a área total necessária para a operação logística da DAF, conforme tabela 6.

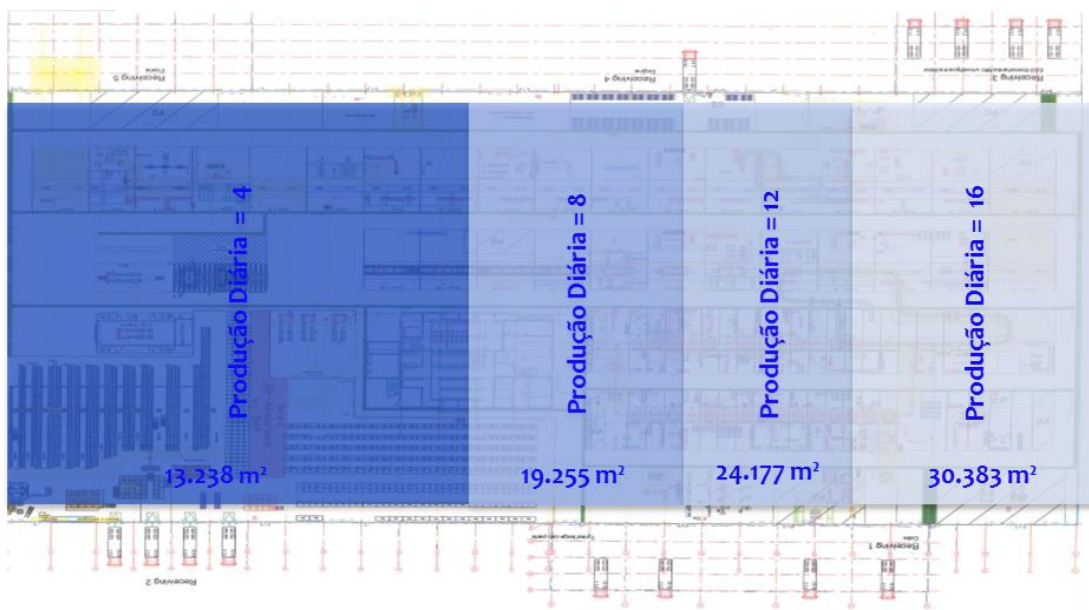
TABELA 6 - ÁREA TOTAL NECESSÁRIA PARA PROCESSO DE LOGÍSTICA

	Área atual	Prod. Diária: 4	Prod. Diária: 8	Prod. Diária: 12	Prod. Diária: 16
Area nec. para Racks m ²	2.225	2.377	3.298	4.233	5.184
Area nec. para Bulk Material m ²	6.695	10.491	15.386	19.135	24.189
Area total nec. para estoque m ²	8.920	12.868	18.684	23.368	29.373
Area total nec. para estoque + recebimento m ²	9.344	13.238	19.255	24.177	30.383

Fonte: O Autor (2016)

Para um efeito de comparação e noção de espaço planejado por produção diária, a figura 7 indica o espaço necessário para a operação logística em comparação com o prédio produtivo da DAF que possui em torno de 30 mil m².

FIGURA 7 - COMPARAÇÃO VISUAL DO ESPAÇO NECESSÁRIO X PRÉDIO PRODUTIVO



Fonte: O Autor (2016)

O objetivo da figura 7 é mostrar ao *board* da Paccar uma ideia comparativa do tamanho do prédio necessário com a atual estrutura, assim como deve ser o processo de expansão do mesmo durante os próximos 5 anos.

4.2.4 Cálculo de Pessoas

Neste tópico, mostraremos o cálculo de pessoas para os três processos logísticos debatidos neste projeto, recebimento, armazenamento e *picking*.

Para o cálculo de pessoas, primeiramente é necessário desenhar *layout* e fluxo físico de peças para a operação de warehouse. O *layout* deverá privilegiar o fluxo contínuo de peças sem gerar contra fluxo na operação, partindo do ponto de recebimento até o fornecimento de peças para a linha.

No processo de recebimento, as peças possuem um prazo de 24h entre o recebimento e armazenamento das peças, exceto para os itens com processo JIT, os quais possuem prazo pré-estipulado de 2 horas para recebimento e “armazenamento”.

O processo de armazenamento deverá respeitar a premissa de giro de estoque e a concepção da curva ABC. As peças que possuem um alto giro de estoque devem ser armazenadas em posições de fácil acesso e com o menor tempo de armazenamento e *picking*, desta forma será necessário menor tempo dos operadores e equipamentos para a operação. Para os itens “A” a posição de estoque será fixa, enquanto para os demais a posição será tratada como preferencial, mas não fixa, exceto para os materiais com alto giro de estoque, que também terão posição fixa.

Para cada um dos processos foi analisado o tempo de operação para cada atividade a ser realizada nos processos de recebimento, armazenagem e abastecimento, levando ao tempo necessário de acordo com o volume de produção. O cálculo considera um percentual de 85% de disponibilidade assim como também foi considerado os tempos destinados a treinamentos e cobertura de férias para o período de 12 meses. Desta forma, as tabelas que a seguir indicara o número de operadores podem exceder 100% de ocupação por conta da disponibilidade.

No processo de recebimento, foi considerado o número de caminhões e containers a serem recebidos para cada volume de produção, desta forma, com a medição dos tempos é possível determinar o número de pessoas necessárias por volume de produção, uma vez que existe a cronometragem para cada uma das janelas de recebimentos (anexo 3) existentes.

Na tabela 7 é possível ver o número de operadores necessários para a operação de recebimento, o planejado e o percentual de ocupação do time com o número de pessoas definidas.

TABELA 7- NÚMERO DE OPERADORES NECESSÁRIOS PARA O RECEBIMENTO

Recebimento	Produção Diária ==>	4	8	12	16
	Grau de Ocupação	111,41%	105,52%	103,81%	103,59%
	Planejamento	1	2	3	4
	Operadores	1,11	2,11	3,11	4,14

FONTE: O AUTOR (2016)

Para o processo de armazenamento, foi considerado o número de volumes (caixas e embalagens) a serem armazenadas conforme o volume de importação e de recebimento. Da mesma forma que no processo de recebimento, aqui foi considerado o tempo de acordo com o local e tipo de armazenamento.

A tabela 8 nos mostra o número de operadores necessários para a operação de armazenamento, o planejado e o percentual de ocupação do time com o número de pessoas definidas.

TABELA 8 - NÚMERO DE OPERADORES NECESSÁRIOS PARA O ARMAZENAMENTO

Armazenamento	Produção Diária ==>	4	8	12	16
	Grau de Ocupação	102,80%	102,80%	94,90%	96,76%
	Planejamento	4	8	13	17
	Operadores	4,11	8,22	12,34	16,45

FONTE: O AUTOR (2016)

Para o processo de abastecimento, foi considerado o número de volumes (caixas e embalagens) a serem enviados para a linha de acordo com o volume de produção. Neste processo é considerado o tempo para retirada da peça do local de armazenamento, realização de *repacking*, quando necessário, e disponibilização das peças para o *milk run* interno.

A distribuição interna das peças será realizada através do *milk run* interno que possui duas rotas, sendo uma dedicada para a linha de chassis e motores e outra para a linha de cabines. Cada rota possui um intervalo de 1 hora e seu tempo total, contando abastecimento, coleta de embalagens e preparação é de aproximadamente 25 minutos, estando este tempo contabilizado no cálculo do processo de abastecimento.

A tabela 9 nos mostra o número de operadores necessários a operação de abastecimento.

TABELA 9 - NÚMERO DE OPERADORES NECESSÁRIOS PARA O ABASTECIMENTO

Abastecimento	Produção Diária ==>	4	8	12	16
	Grau de Ocupação	90,32%	97,05%	99,49%	100,81%
	Planejamento	7	13	19	25
	Operadores	6,32	12,62	18,90	25,20

FONTE: O AUTOR (2016)

Juntando os tempos de todos os processos é possível calcular o número de pessoas para toda a operação. As tabelas também indicam que alguns processos deverão ter um trabalho para melhora de disponibilidade, fazendo com que o tempo útil seja superior a 85% do inicial assumido para os processos de logística.

A tabela 10 indica o número total de operadores necessários para a operação logística.

TABELA 10 - NÚMERO TOTAL DE OPERADORES NECESSÁRIOS

Total	Produção Diária ==>	4	8	12	16
	Grau de Ocupação	96,24%	99,79%	98,15%	99,56%
	Planejamento	12	23	35	46
	Operadores	11,5	23,0	34,4	45,8

FONTE: O AUTOR (2016)

4.2.5 Cálculo de Equipamentos

Da mesma forma como foi realizado para o cálculo de pessoas, foram medidos os tempos de utilização dos equipamentos logísticos para realizar o cálculo e determinar a quantidade de equipamentos necessários para a operação nos processos de recebimento, armazenamento e abastecimento.

É importante mencionar dois fatores: algumas operações demandam equipamentos com características específicas que não podem ser compartilhadas, já outros serão usados de forma compartilhada por mais de um processo. Na tabela 11 poderemos ver a lista de equipamentos, quantidades e processos onde são utilizadas.

TABELA 11 - LISTA DE EQUIPAMENTOS

Equipamento	Uso dedicado	Qtde	Recebimento	Armazenamento	Abastecimento
Empilhadeira Trilateral	Sim	2		X	X
Empilhadeira Retrátil	Não	4		X	X
Empilhadeira 7 Ton	Sim	1	X	X	X
Empilhadeira 3,5 Ton; Garfo Longo, Garfo Curto	Não	3	X	X	X
Empilhadeira Adaptada Pneu	Sim	1	X	X	X
Milk Run	Sim	2			X

FONTE: O AUTOR (2016)

Para o cálculo de equipamentos foi considerado uma disponibilidade de 85%, a tabela 12 mostra a quantidade de equipamentos necessários de acordo com o volume de produção. Lavando-se em conta que a DAF trabalha apenas com equipamentos comprados, deve estabelecer um plano de investimento, plano de manutenção, assim como, definir um *budget* para manutenção dos equipamentos.

Todos os equipamentos devem ser elétricos, os mesmos não podem ser movidos a gás ou qualquer outro tipo de combustível.

TABELA 12 - LISTA DE EQUIPAMENTOS POR VOLUME DE PRODUÇÃO

Produção Diária ==>	Atual	4	8	12	16
Empilhadeira Trilateral	2	1,7	3,4	5,0	6,7
Empilhadeira Retrátil	4	4,6	9,1	13,6	18,2
Empilhadeira 7 Ton	1	0,2	0,4	0,6	0,8
Empilhadeira 3,5 Ton; Garfo Longo, Garfo Curto	3	2,5	4,9	7,3	9,7
Empilhadeira Adaptada Pneu	1	0,3	0,6	0,9	1,2
Milk Run	2	1,0	1,0	1,0	1,0

FONTE: O AUTOR (2016)

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Este trabalho teve por objetivo desenvolver o plano estratégico das operações logísticas da DAF caminhões do Brasil para os próximos 5 anos. O mesmo se concentrou nos processos de recebimento, armazenamento, distribuição, assim como a necessidade de equipamentos e pessoas. O foco foi a análise da necessidade de expansão/estrutura de acordo com o volume de produção diária. Para isso foi realizado uma revisão teórica abordando temas relacionado aos processos logísticos analisados, assim como ferramentas do *lean* e estratégias para operações logísticas dentro de uma montadora.

Com base nos dados apresentados, é possível avaliar que a atual estrutura destinada aos processos logísticos de recebimento, armazenamento e abastecimento não comporta a demanda necessária para a operação nos próximos 5 anos.

A estrutura demandada com o atual volume de produção é de 13 mil m² contra uma disponibilidade de apenas 5,7 mil m², adicionando duas tendas temporárias que juntas representam um adicional de 3,2 mil m² a aérea atual disponível. A falta de estrutura atual não permite o desenvolvimento de um processo logístico eficiente, causando um alto desperdício de mão de obra e equipamentos com grandes deslocamentos e necessidade de realocação frequente de caixas e pallets visando ocupar o máximo possível de espaço para armazenamento.

O atual processo demanda um número maior de operadores e equipamentos devido ao fato de áreas não serem originalmente destinadas ao armazenamento de peças, fazendo com que haja um excesso de movimentações e deslocamentos, assim como, demanda a utilização dos equipamentos em condições que originalmente não são indicados para os mesmos, aumento os custos com manutenção e reduzindo sua vida útil.

A recomendação em termos de infraestrutura é a construção de um prédio de 30 mil m² com altura livre de 10 m para suportar a operação logística

para os próximos 5 anos, atendendo a produção diária de 16 caminhões/dia prevista para o final do ano de 2021. A operação deve ser desenhada de forma a permitir um fluxo contínuo de peças com movimentações mínimas, evitando o desperdício com deslocamentos.

Considerando um custo médio de R\$ 2 mil/m², a construção demandará um investimento de aproximadamente R\$ 60 milhões. Partindo do ponto que este investimento é alto, uma alternativa possível é analisar a possibilidade de trabalhar com um *warehouse* externo, contudo a cidade de Ponta Grossa atualmente não possui uma empresa ou prédio que suporte esta operação, o que demandaria um investimento de um prestador de serviço e por consequência um contrato de longa duração. Outra possibilidade seria encontrar um parceiro localizado na região de Curitiba, a qual possui estrutura e empresas aptas a realizar esta operação. Neste último caso, o principal ponto de preocupação e análise é o fato do *warehouse* estar localizado a uma distância superior a 100 km.

Independentemente do modelo a ser usado para o processo de armazenamento, deve ser aplicado os conceitos do *lean* com o abastecimento da linha sendo realizado através de produção puxada. O atual espaço onde hoje está localizado o *warehouse* deve ser convertido em área para recebimento de material nacional, área para supermercado de peças, visando o abastecimento rápido da linha, área para realização de *repacking*, sequenciamento de peças e conjuntos. As entregas para os pontos da linha, continuam a ser realizadas através de *milk run* internos com duas rotas desacopladas rodando de hora em hora.

Em relação aos equipamentos, apesar da premissa da PACCAR de trabalhar apenas com equipamentos comprados e não alugados, a indicação é a realizar um novo estudo de viabilidade para comparar ambos os modelos e indicar qual seria o melhor a ser aplicado a operação logística da DAF. Analisando a ocupação/carga de trabalho dos equipamentos, deve-se revisar todas as atividades e maximizar o uso dos mesmos reduzindo ao máximo o

tempo de ociosidade, procurando maximizar seu uso evitando desperdício com equipamentos parados. De forma geral, 90% das atividades demandam equipamentos, mas isso não significa que eles são usados 100% do tempo. O processo a ser desenhado para o novo *warehouse* deve privilegiar o fluxo de materiais e maximizar o uso dos equipamentos e ocupação dos operadores.

Seguindo na linha da cadeia de fornecedores, o foco deve ser em ações e projetos para redução de estoques, neste caso a prioridade neste momento deve ser em relação ao material importado, devido a sua longa cadeia de suprimento e necessidade de alto estoque de segurança. O primeiro ponto de atenção deve ser uma análise e negociação dos MOQ (*minimum order quantity*) com os fornecedores internacionais, vários lotes cobrem um volume superior a três meses de produção, o que representa um potencial muito grande de redução de inventário, espaço e recursos para recebimento e armazenamento.

O segundo foco deve ser a revisão das embalagens, o qual também pode ser um bom caminho para redução de quantidades e de dimensões visando um melhor aproveitamento de espaços e, possivelmente, permitindo um maior nível de empilhamento de caixas e maximizando o uso da área. Também olhando por este lado, a revisão de quantidades pode auxiliar o processo de abastecimento através da eliminação da necessidade de *repacking*, isso pode ocorrer se a embalagem enviada pelo fornecedor já conter a quantidade de peças igual ou ser múltiplo da quantidade a ser enviada para a linha de produção. Esta ação reduz a necessidade de mão de obra e também melhora a acuracidade de inventário.

Para os fornecedores nacionais, o MOQ não é um problema, neste ponto a oportunidade de melhoria encontra-se no aumento da frequência de entrega das peças, contudo, isso tende a influenciar negativamente os custos de transporte, ou seja, deve-se fazer uma avaliação detalhada para entender qual é a relação custo/benefício do aumento da frequência. Com certeza haverá uma redução de inventário, mas o aumento com os custos de transporte pode inviabilizar devido aos volumes hoje produzidos, uma vez que a ocupação dos

caminhões diminuiria e teríamos um aumento no número caminhões que entregariam peças na fábrica. Deve considerar nesta análise que com o aumento de volume de produção, a frequência de entregas vai aumentar naturalmente sem necessariamente aumentar o inventário ou necessidade de espaço para armazenamento, desta forma talvez não seja interessante aumentar as frequências neste momento em detrimento ao aumento de custos com transportes.

A principal contribuição deste trabalho para a PACCAR é mostrar a necessidade de expansão para os próximos anos, através de um alinhamento operacional logístico, servindo como base para a mesma elaborar seu plano de investimento para os próximos anos, assim como identificar erros no projeto original da planta que devem ser considerados no caso de novos projetos fabris do grupo. O mesmo também pode servir de base para outros projetos sobre operações logísticas, indicando uma linha de raciocínio, ferramentas a serem analisadas e referencial teórico.

O trabalho apresentado se limitou a avaliar a necessidade de estrutura física, equipamentos e pessoas para os processos de recebimento, armazenamento e distribuição de acordo com o volume de produção diária dos próximos 5 anos. O trabalho não avaliou a possibilidade de um trabalho profundo de revisão de embalagens, visando otimização dos espaços, assim como também não focou no desenvolvimento da cadeia de fornecedores.

Outros pontos também não explorados, são as possibilidades de trabalhar com um operador logístico e locação de equipamentos. Apesar do mencionado ter mencionado como uma alternativa, o mesmo não analisou a fundo a possibilidade de a operação logística ficar sob responsabilidade de um operador logístico, reduzindo drasticamente a necessidade de investimento, mas por outro lado exigindo um contrato de longo prazo com um parceiro logístico. Assim como não foi avaliado em detalhes a alternativa de trabalhar com equipamentos locados ao invés de comprado, como trabalha a PACCAR

atualmente. Esta última também teria um importante impacto no plano de investimento.

REFERENCIAS

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial**: gerenciamento da cadeia de suprimentos. Bookman: Porto Alegre, 2006.

BARNES, Ralph Mosser. **Estudo de tempos e movimentos**: projeto e medida do trabalho. São Paulo: Edgard Blucher, 1977.

CHRISTOPHER, Martin. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Pioneira, 1999.

CORRÊA, Henrique L.; CORREA, Carlos A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2009.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de materiais**: princípios, conceitos e gestão. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

DORNIER, P. P., ERNST, R, FENDER, M., KOUVELIS, P. **Logística e operações globais**: texto e casos. São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

HARRIS, Rick; HARRIS, Chris; WILSON, Earl. **Fazendo fluir os materiais**. 1 ed. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2004.

JOHNSON, Norman L.; KOTZ, Samuel; BALAKRISHNAN, N. **Continuous multivariate distributions, volume 1, models and applications**. New York: John Wiley & Sons, 2002.

JONES, Gareth R.; GEORGE, Jennifer M. **Administração contemporânea**. São Paulo: AMGH, 2008.

KAWANAMI, Sergio Kumio. **Proposta de melhoria de processos logísticos para uma empresa de distribuição de produtos químicos para construção civil**. 2015. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Gestão Estratégica). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2015.

LIKER, Jeffrey K. **O modelo Toyota**: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MAIA, Jonas Lucio. **Alinhamento entre a estratégia de operações e a gestão estratégica da logística**: estudos de caso no setor automotivo brasileiro. 203 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP. 2006.

MARODIN, Giuliano; ECKERT, Cristian Pillar de; SURIN, Tarcício Abreu. Avançando na implantação da logística interna lean: dificuldades e resultados alcançados no caso de uma empresa montadora de veículos. **Revista Produção on line**, Florianópolis, v.12, n.2, p.455-479, abr./jun. 2012.

NIGEL, SLACK; CHAMBERS, STUART; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

NOGUEIRA, Amarildo de Souza. **Logística empresarial: uma visão local com pensamento globalizado**. São Paulo: Atlas, 2012.

PAOLESCI, Bruno. **Logística industrial integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente**. São Paulo: Érica, 2009.

PORTER, M. E. **O que é estratégia?** In: _____. **Competição - on competition: estratégias competitivas essenciais**. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

ROTHER, Mike; HARRIS, Rick. **Criando o fluxo contínuo**. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

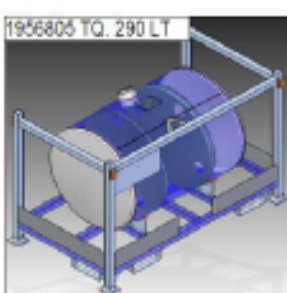
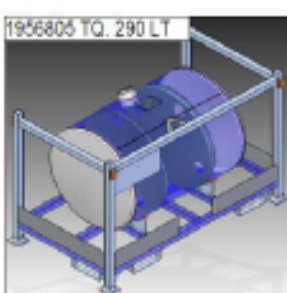
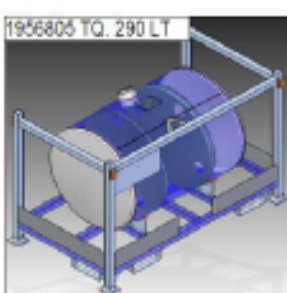
SAW, Alan Rushton Richard. A methodology for logics strategy planning. **The International Management**. v.3, n.1, p.46-62. 1992.

SLACK N. et al. **Administração da produção**. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WALTER, Olga Maria Formigoni Cavalho. **Aplicativo do Lean SCM na logística Interna**. Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <file:///C:/Users/IJS/Downloads/Aplica%C3%A7%C3%A3o%20do%20Lean%20SCM%20na%20Log%C3%ADstica%20Interna.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2016.

WILSON, J.M. An Historical Perspective on Operations Management. **Production and Inventory Management Journal**. Third Quarter, APICS. 1995.

ANEXO 1 - FORMULÁRIO DE EMBALAGENS

Plant: DAF Caminhões Brasil		Packaging Data Form DATE SUBMITTED: 25/06/2014																																										
IDENTIFICACIONAL / IDENTIFICATION	PACCAR Part Number(s) <input type="text" value="1923050"/> Part Description <input type="text" value="000L Fuel Tank"/> Part Weight <input type="text" value="17,00"/> Kgs <input type="checkbox"/> ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/> ESTIMATED Packaging Status <input checked="" type="checkbox"/> CARTON <input type="checkbox"/> DRUM	Supplier Code <input type="text" value="07905"/> Supplier Name <input type="text" value="Bruning Tecnometal"/> City, State ZIP <input type="text" value="Pernambuco - PE / 50290-000"/> Completed By <input type="text" value="Gustavo Gerlach"/> Phone <input type="text" value="55 55 3376 9021"/> eMail <input type="text" value="gustavo@bruning.com.br"/>																																										
JUNTO EMBALAGEM / WITH PACKAGING	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;"> EXPENDABLE (Select One) <input type="checkbox"/> CARTON (CA) <input type="checkbox"/> DRUM (DR) <input type="checkbox"/> CARTON OR PALLET (COP) <input type="checkbox"/> PALLET (PP) <input type="checkbox"/> CRATE (CR) <input checked="" type="checkbox"/> MIX (MC) </td> <td style="width: 20%;"> Carton material spec. <input type="text"/> </td> <td style="width: 20%;"> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Box type</th> <th>Flute type</th> <th>Material</th> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0201"/></td> <td><input type="text" value="BC (7 mm)"/></td> <td><input type="text" value="250 gsm2"/></td> </tr> </table> </td> <td style="width: 20%; text-align: right;"> example </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Corrosion Inhibitor Req'd? <input type="text" value="no"/> If yes, what type? <input type="text"/> (For example, VCI bag, desiccant, etc.) </td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Dimensions (cm)</td> <td><input type="text" value="140,00"/> Length</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="80,00"/> Width</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="92,00"/> Height</td> </tr> <tr> <td>Ship Quantity</td> <td><input type="text" value="1"/> Parts / Layer</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="1"/> Layers / Container</td> <td>=</td> <td><input type="text" value="1"/> Ship Quantity</td> </tr> <tr> <td>Tare Weight</td> <td colspan="5"><input type="text" value="58,00"/> Kgs</td> </tr> <tr> <td>Gross Weight</td> <td><input type="text" value="1"/> Ship Quantity</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="17,00"/> Part Weight</td> <td>+</td> <td><input type="text" value="58,00"/> Tare Weight = <input type="text" value="75,00"/> Gross Weight</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>		EXPENDABLE (Select One) <input type="checkbox"/> CARTON (CA) <input type="checkbox"/> DRUM (DR) <input type="checkbox"/> CARTON OR PALLET (COP) <input type="checkbox"/> PALLET (PP) <input type="checkbox"/> CRATE (CR) <input checked="" type="checkbox"/> MIX (MC)	Carton material spec. <input type="text"/>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Box type</th> <th>Flute type</th> <th>Material</th> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0201"/></td> <td><input type="text" value="BC (7 mm)"/></td> <td><input type="text" value="250 gsm2"/></td> </tr> </table>	Box type	Flute type	Material	<input type="text" value="0201"/>	<input type="text" value="BC (7 mm)"/>	<input type="text" value="250 gsm2"/>	example	Corrosion Inhibitor Req'd? <input type="text" value="no"/> If yes, what type? <input type="text"/> (For example, VCI bag, desiccant, etc.)				<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Dimensions (cm)</td> <td><input type="text" value="140,00"/> Length</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="80,00"/> Width</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="92,00"/> Height</td> </tr> <tr> <td>Ship Quantity</td> <td><input type="text" value="1"/> Parts / Layer</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="1"/> Layers / Container</td> <td>=</td> <td><input type="text" value="1"/> Ship Quantity</td> </tr> <tr> <td>Tare Weight</td> <td colspan="5"><input type="text" value="58,00"/> Kgs</td> </tr> <tr> <td>Gross Weight</td> <td><input type="text" value="1"/> Ship Quantity</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="17,00"/> Part Weight</td> <td>+</td> <td><input type="text" value="58,00"/> Tare Weight = <input type="text" value="75,00"/> Gross Weight</td> </tr> </table>				Dimensions (cm)	<input type="text" value="140,00"/> Length	X	<input type="text" value="80,00"/> Width	X	<input type="text" value="92,00"/> Height	Ship Quantity	<input type="text" value="1"/> Parts / Layer	X	<input type="text" value="1"/> Layers / Container	=	<input type="text" value="1"/> Ship Quantity	Tare Weight	<input type="text" value="58,00"/> Kgs					Gross Weight	<input type="text" value="1"/> Ship Quantity	X	<input type="text" value="17,00"/> Part Weight	+	<input type="text" value="58,00"/> Tare Weight = <input type="text" value="75,00"/> Gross Weight
EXPENDABLE (Select One) <input type="checkbox"/> CARTON (CA) <input type="checkbox"/> DRUM (DR) <input type="checkbox"/> CARTON OR PALLET (COP) <input type="checkbox"/> PALLET (PP) <input type="checkbox"/> CRATE (CR) <input checked="" type="checkbox"/> MIX (MC)	Carton material spec. <input type="text"/>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Box type</th> <th>Flute type</th> <th>Material</th> </tr> <tr> <td><input type="text" value="0201"/></td> <td><input type="text" value="BC (7 mm)"/></td> <td><input type="text" value="250 gsm2"/></td> </tr> </table>	Box type	Flute type	Material	<input type="text" value="0201"/>	<input type="text" value="BC (7 mm)"/>	<input type="text" value="250 gsm2"/>	example																																			
Box type	Flute type	Material																																										
<input type="text" value="0201"/>	<input type="text" value="BC (7 mm)"/>	<input type="text" value="250 gsm2"/>																																										
Corrosion Inhibitor Req'd? <input type="text" value="no"/> If yes, what type? <input type="text"/> (For example, VCI bag, desiccant, etc.)																																												
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Dimensions (cm)</td> <td><input type="text" value="140,00"/> Length</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="80,00"/> Width</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="92,00"/> Height</td> </tr> <tr> <td>Ship Quantity</td> <td><input type="text" value="1"/> Parts / Layer</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="1"/> Layers / Container</td> <td>=</td> <td><input type="text" value="1"/> Ship Quantity</td> </tr> <tr> <td>Tare Weight</td> <td colspan="5"><input type="text" value="58,00"/> Kgs</td> </tr> <tr> <td>Gross Weight</td> <td><input type="text" value="1"/> Ship Quantity</td> <td>X</td> <td><input type="text" value="17,00"/> Part Weight</td> <td>+</td> <td><input type="text" value="58,00"/> Tare Weight = <input type="text" value="75,00"/> Gross Weight</td> </tr> </table>				Dimensions (cm)	<input type="text" value="140,00"/> Length	X	<input type="text" value="80,00"/> Width	X	<input type="text" value="92,00"/> Height	Ship Quantity	<input type="text" value="1"/> Parts / Layer	X	<input type="text" value="1"/> Layers / Container	=	<input type="text" value="1"/> Ship Quantity	Tare Weight	<input type="text" value="58,00"/> Kgs					Gross Weight	<input type="text" value="1"/> Ship Quantity	X	<input type="text" value="17,00"/> Part Weight	+	<input type="text" value="58,00"/> Tare Weight = <input type="text" value="75,00"/> Gross Weight																	
Dimensions (cm)	<input type="text" value="140,00"/> Length	X	<input type="text" value="80,00"/> Width	X	<input type="text" value="92,00"/> Height																																							
Ship Quantity	<input type="text" value="1"/> Parts / Layer	X	<input type="text" value="1"/> Layers / Container	=	<input type="text" value="1"/> Ship Quantity																																							
Tare Weight	<input type="text" value="58,00"/> Kgs																																											
Gross Weight	<input type="text" value="1"/> Ship Quantity	X	<input type="text" value="17,00"/> Part Weight	+	<input type="text" value="58,00"/> Tare Weight = <input type="text" value="75,00"/> Gross Weight																																							
PALHETA / PALLET	Pallet Required? <input type="checkbox"/> YES <input checked="" type="checkbox"/> NO <small>** Pallets are required for Carton (CA) and Drum (DR) container types</small> Dimensions (cm) <input type="text"/> Length X <input type="text"/> Width Pallet Tare <input type="text"/> Kgs Type of material (wood/plastic) <input type="text"/>																																											
INFORMAÇÕES DE CARGA / LOAD INFORMATION	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td> Stackable? <input checked="" type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO max stacking height: <input type="text" value="4"/> no. of identical packagings max stacking load: <input type="text" value="0,00"/> Kgs (on top) Unit Load Dimensions (cm) <input type="text" value="140,00"/> Length X <input type="text" value="80,00"/> Width X <input type="text" value="92,00"/> Height <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td># of primary containers/unit load</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Unit Load Ship Quantity</td> <td><input type="text" value="0"/></td> </tr> <tr> <td>Unit Load Gross Weight</td> <td><input type="text" value="-"/> Kgs</td> </tr> <tr> <td>per Part Packaging Waste</td> <td><input type="text" value="#DWG"/> Kgs</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> PHOTO - TYPICAL UNIT LOAD (FULL)  </td> </tr> <tr> <td colspan="2"> Remarks: <input type="text" value="Price without taxes BRL 581,00"/> </td> </tr> </table>		Stackable? <input checked="" type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO max stacking height: <input type="text" value="4"/> no. of identical packagings max stacking load: <input type="text" value="0,00"/> Kgs (on top) Unit Load Dimensions (cm) <input type="text" value="140,00"/> Length X <input type="text" value="80,00"/> Width X <input type="text" value="92,00"/> Height <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td># of primary containers/unit load</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Unit Load Ship Quantity</td> <td><input type="text" value="0"/></td> </tr> <tr> <td>Unit Load Gross Weight</td> <td><input type="text" value="-"/> Kgs</td> </tr> <tr> <td>per Part Packaging Waste</td> <td><input type="text" value="#DWG"/> Kgs</td> </tr> </table>	# of primary containers/unit load	<input type="text"/>	Unit Load Ship Quantity	<input type="text" value="0"/>	Unit Load Gross Weight	<input type="text" value="-"/> Kgs	per Part Packaging Waste	<input type="text" value="#DWG"/> Kgs	PHOTO - TYPICAL UNIT LOAD (FULL) 	Remarks: <input type="text" value="Price without taxes BRL 581,00"/>																															
Stackable? <input checked="" type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO max stacking height: <input type="text" value="4"/> no. of identical packagings max stacking load: <input type="text" value="0,00"/> Kgs (on top) Unit Load Dimensions (cm) <input type="text" value="140,00"/> Length X <input type="text" value="80,00"/> Width X <input type="text" value="92,00"/> Height <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td># of primary containers/unit load</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Unit Load Ship Quantity</td> <td><input type="text" value="0"/></td> </tr> <tr> <td>Unit Load Gross Weight</td> <td><input type="text" value="-"/> Kgs</td> </tr> <tr> <td>per Part Packaging Waste</td> <td><input type="text" value="#DWG"/> Kgs</td> </tr> </table>	# of primary containers/unit load	<input type="text"/>	Unit Load Ship Quantity	<input type="text" value="0"/>	Unit Load Gross Weight	<input type="text" value="-"/> Kgs	per Part Packaging Waste	<input type="text" value="#DWG"/> Kgs	PHOTO - TYPICAL UNIT LOAD (FULL) 																																			
# of primary containers/unit load	<input type="text"/>																																											
Unit Load Ship Quantity	<input type="text" value="0"/>																																											
Unit Load Gross Weight	<input type="text" value="-"/> Kgs																																											
per Part Packaging Waste	<input type="text" value="#DWG"/> Kgs																																											
Remarks: <input type="text" value="Price without taxes BRL 581,00"/>																																												
ASSINATURAS / SIGNATURES	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DAF Caminhões Brasil</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Name, Position</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Signature</td> <td><input type="text" value="Gustavo Gerlach"/></td> </tr> <tr> <td>Date</td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	DAF Caminhões Brasil		Name, Position	<input type="text"/>	Signature	<input type="text" value="Gustavo Gerlach"/>	Date	<input type="text"/>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Supplier</th> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">Name, Position</td> <td><input type="text" value="Gustavo Gerlach, Commercial Area"/></td> </tr> <tr> <td>Signature</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Date</td> <td><input type="text" value="25/06/2014"/></td> </tr> </table>	Supplier		Name, Position	<input type="text" value="Gustavo Gerlach, Commercial Area"/>	Signature	<input type="text"/>	Date	<input type="text" value="25/06/2014"/>																										
DAF Caminhões Brasil																																												
Name, Position	<input type="text"/>																																											
Signature	<input type="text" value="Gustavo Gerlach"/>																																											
Date	<input type="text"/>																																											
Supplier																																												
Name, Position	<input type="text" value="Gustavo Gerlach, Commercial Area"/>																																											
Signature	<input type="text"/>																																											
Date	<input type="text" value="25/06/2014"/>																																											

ANEXO 2 - POLÍTICA DE ESTOQUE

PN	Descrição	Produção diária: 4		Produção diária: 8		Produção diária: 12		Produção diária: 16	
		Estoque Mínimo	Estoque Máximo	Estoque Mínimo	Estoque Máximo	Estoque Mínimo	Estoque Máximo	Estoque Mínimo	Estoque Máximo
0071056	Fita isolante plástica auto adesiva	0,00	24,00	0,00	24,00	0,00	24,00	0,00	24,00
0071894	Suporte batente	0,00	200,00	0,00	200,00	0,00	200,00	0,00	200,00
0073780	Paraf U,metr, fina	30,51	105,51	61,03	136,03	91,54	166,54	122,05	197,05
0074973	Q.-rel. cp. pecas	150,00	3.900,00	290,00	4.040,00	430,00	4.180,00	570,00	4.320,00
0074976	Plugue	26,92	76,92	53,85	103,85	80,77	130,77	107,69	157,69
0075919	Tubo de fixacao	73,85	253,85	127,69	307,69	181,54	361,54	235,38	415,38
0078351	Pres,painel	1.055,92	2.055,92	2.111,85	3.111,85	3.167,77	4.167,77	4.223,69	5.223,69
0078862	Fita	0,00	36,00	0,00	36,00	0,00	36,00	0,00	36,00
0078932	Plugue,cabine	104,62	10.104,62	169,23	10.169,23	233,85	10.233,85	298,46	10.298,46
0079321	Travessa cabine	86,83	410,83	113,67	437,67	140,50	464,50	167,33	491,33
0079322	Travessa cabine	86,83	410,83	113,67	437,67	140,50	464,50	167,33	491,33
0079404	Suporte de fixacao	98,33	698,33	136,67	736,67	175,00	775,00	213,33	813,33
0079405	Suporte de fixacao	98,33	698,33	136,67	736,67	175,00	775,00	213,33	813,33
0079553	Suporte de fixacao	196,67	696,67	273,33	773,33	350,00	850,00	426,67	926,67
0079700	Suporte U,desig.	590,00	990,00	820,00	1.220,00	1.050,00	1.450,00	1.280,00	1.680,00
0079701	Placa fix.,strt	347,18	697,18	454,36	804,36	561,54	911,54	668,72	1.018,72
0079703	Porca de placa	443,85	1.043,85	627,69	1.227,69	811,54	1.411,54	995,38	1.595,38
0079705	Suporte U,desig.	301,03	481,03	362,05	542,05	423,08	603,08	484,10	664,10
0079707	Porca de placa	196,67	316,67	273,33	393,33	350,00	470,00	426,67	546,67
0079708	Gaiola com porca	196,67	696,67	273,33	773,33	350,00	850,00	426,67	926,67
0079709	Porca de placa	196,67	296,67	273,33	373,33	350,00	450,00	426,67	526,67
0079710	Gaiola com porca	196,67	796,67	273,33	873,33	350,00	950,00	426,67	1.026,67
0079711	Sup reforco,cab	196,67	496,67	273,33	573,33	350,00	650,00	426,67	726,67
0079712	Suporte da cabine	196,67	346,67	273,33	423,33	350,00	500,00	426,67	576,67
0079715	Suporte omega	196,67	296,67	273,33	373,33	350,00	450,00	426,67	526,67
0079719	Suporte omega	196,67	696,67	273,33	773,33	350,00	850,00	426,67	926,67
0079720	Peca de extensao	98,33	198,33	136,67	236,67	175,00	275,00	213,33	313,33
0079721	Peca de extensao	98,33	198,33	136,67	236,67	175,00	275,00	213,33	313,33
0079725	Suporte de fixacao	98,33	498,33	136,67	536,67	175,00	575,00	213,33	613,33
0079727	Suporte U,desig.	320,51	560,51	641,03	881,03	961,54	1.201,54	1.282,05	1.522,05
0079734	Secao cabine	196,67	376,67	273,33	453,33	350,00	530,00	426,67	606,67
0079744	Painel do piso	98,33	798,33	136,67	836,67	175,00	875,00	213,33	913,33
0079745	Painel do piso	98,33	798,33	136,67	836,67	175,00	875,00	213,33	913,33
0079779	Secao reforco	41,36	641,36	62,72	662,72	84,08	684,08	105,44	705,44
0079780	Secao reforco	41,36	641,36	62,72	662,72	84,08	684,08	105,44	705,44
0079799	Secao reforco	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
0079822	Suporte de fixacao	209,49	609,49	418,97	818,97	628,46	1.028,46	837,95	1.237,95
0079830	Suporte de fixacao	41,36	161,36	62,72	182,72	84,08	204,08	105,44	225,44
0079835	Suporte de fixacao	473,85	723,85	947,69	1.197,69	1.421,54	1.671,54	1.895,38	2.145,38
0079856	arruela plana	393,33	793,33	546,67	946,67	700,00	1.100,00	853,33	1.253,33
0079958	Fita isolamento	147,69	33.147,69	255,38	33.255,38	363,08	33.363,08	470,77	33.470,77
0079975	Parafuso instalado	73,85	1.273,85	127,69	1.327,69	181,54	1.381,54	235,38	1.435,38
0080317	Fita compri	0,00	460,00	0,00	460,00	0,00	460,00	0,00	460,00
0082481	Borracha do pedal	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00	0,00	100,00
0083719	Paraf flange,metr	0,00	1.000,00	0,00	1.000,00	0,00	1.000,00	0,00	1.000,00
0084621	Plugue	36,92	54.036,92	63,85	54.063,85	90,77	54.090,77	117,69	54.117,69
0084868	arruela plana	591,41	20.591,41	1.182,82	21.182,82	1.774,23	21.774,23	2.365,64	22.365,64
0085779	Bucha, 20-29,9	56,87	156,87	73,74	173,74	90,62	190,62	107,49	207,49
0085788	arruela plana	36,92	786,92	63,85	813,85	90,77	840,77	117,69	867,69
0086283	Secao acabamento	0,00	300,00	0,00	300,00	0,00	300,00	0,00	300,00
0086703	Acoplamento reto	140,00	340,00	280,00	480,00	420,00	620,00	560,00	760,00
0086923	Anel de isolamento	127,69	1.127,69	235,38	1.235,38	343,08	1.343,08	450,77	1.450,77
0087202	COLA SIKAFLEX 250 PC (VOORRUIT)	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
0087966	Secao cabine	0,00	25,00	0,00	25,00	0,00	25,00	0,00	25,00
0087982	Secao acabamento	36,92	106,92	63,85	133,85	90,77	160,77	117,69	187,69
0087984	Secao acabamento	36,92	106,92	63,85	133,85	90,77	160,77	117,69	187,69
0087993	Placa de fixacao de aço	21,36	5.021,36	42,72	5.042,72	64,08	5.064,08	85,44	5.085,44
0087995	Bloco de montagem	560,00	1.060,00	1.120,00	1.620,00	1.680,00	2.180,00	2.240,00	2.740,00
0088440	Anel do calco	113,08	613,08	226,15	726,15	339,23	839,23	452,31	952,31
0090862	Tubo,protegido	0,00	300,00	0,00	300,00	0,00	300,00	0,00	300,00
0090863	Tubo,protegido	0,00	50,00	0,00	50,00	0,00	50,00	0,00	50,00
0090868	Tubo,protegido	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00	3,00
0090881	Tubo de fixacao	81,03	1.031,03	142,05	1.092,05	203,08	1.153,08	264,10	1.214,10
0092604	Plugue	162,05	662,05	284,10	784,10	406,15	906,15	528,21	1.028,21
0094125	Porca de mola	480,49	280.480,49	960,97	280.960,97	1.441,46	281.441,46	1.921,95	281.921,95
0094263	Q.-rel. cp. pecas	0,00	250,00	0,00	250,00	0,00	250,00	0,00	250,00
0094453	Faixa pres placa	0,00	5.000,00	0,00	5.000,00	0,00	5.000,00	0,00	5.000,00
0094726	Suporte	34,00	3.034,00	68,00	3.068,00	102,00	3.102,00	136,00	3.136,00
0096352	Secao de borracha	70,00	310,00	140,00	380,00	210,00	450,00	280,00	520,00
0097829	Paraf flange,metr	1.227,69	2.227,69	2.455,38	3.455,38	3.683,08	4.683,08	4.910,77	5.910,77
0097831	Arruela lisa	572,10	7.572,10	984,21	7.984,21	1.396,31	8.396,31	1.808,41	8.808,41
0098367	Gaxeta de flange	112,63	612,63	225,26	725,26	337,88	837,88	450,51	950,51
0107233	Contraporca	255,05	6.255,05	510,10	6.510,10	765,15	6.765,15	1.020,21	7.020,21
0113934	Parafuso Ppc	66,67	466,67	133,33	533,33	200,00	600,00	266,67	666,67
0116596	Presilha do tubo	113,08	363,08	226,15	476,15	339,23	589,23	452,31	702,31
0116763	Presilha do tubo para 1 ou 2 linhas	36,92	286,92	63,85	313,85	90,77	340,77	117,69	367,69

