

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**CARACTERIZAÇÃO DA LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO EM
UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA**

Maísa Camargo da Silva

TCC-EP-2014

Maringá - Paraná
Brasil

Universidade Estadual de Maringá
Centro de Tecnologia
Departamento de Engenharia de Produção

**CARACTERIZAÇÃO DA LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO EM
UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA**

Maísa Camargo da Silva

TCC-EP-2014

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito de avaliação no curso de graduação em Engenharia de Produção na Universidade Estadual de Maringá – UEM.

Orientador: *Prof. Dr. Danilo Hisano Barbosa*

**Maringá - Paraná
2014**

*“Cada sonho que você deixa pra trás, é um
pedaço do seu futuro que deixa de existir.”*

(Steve Jobs)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Valter e Eli e a minha tia Marlene pela confiança, pelo apoio e pela coragem que me deram para que eu concluísse mais esta etapa da minha vida.

AGRADECIMENTOS

É imprescindível reconhecer aqueles que caminharam ao nosso lado e nos deram apoio para realizar um grande sonho.

Agradeço, primeiramente, a Deus, que me proporcionou tantas alegrias ao longo da minha vida e também me deu forças para superar os momentos de dificuldades. Que permitiu que eu estivesse cercada de pessoas que me inspiraram e motivaram.

Agradeço muito aos meus pais pelo apoio e amor incondicional em todos os momentos de minha vida. Sei que não foi fácil para vocês e mesmo em meio a tantos problemas, vocês sempre estiveram presentes, me dando forças para continuar neste caminho. Obrigada por não me deixarem desistir! Vocês foram os principais guerreiros desta batalha, por isto dedico esta vitória a vocês.

A toda a minha família, agradeço pela inspiração e força. Principalmente a minha tia Marlene, que mesmo de longe, com suas palavras fez com que eu tomasse uma decisão muito importante em minha vida.

Aos meus amigos, que fizeram com que esta jornada em uma nova cidade parecesse muito mais fácil com nossas histórias e risadas. E aos amigos de Dracena também, que nos finais de semana sempre me lembravam que eu estava concretizando o sonho de ser Engenheira de Produção.

Agradeço ao professor Danilo Hisano Barbosa, pela orientação e pela paciência nos momentos em que foram necessárias alterações no escopo da pesquisa, isto foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

No ambiente competitivo entre as empresas, se diferenciar em relação a um concorrente é imprescindível para manter-se no mercado. Todas as empresas buscam manter a qualidade dos produtos e, na maioria das vezes, não se atentam a características ligadas diretamente ao cliente e que agregam valor em produtos feitos sob encomenda, como o tempo em que os produtos levam para serem entregues. A distribuição dos produtos impacta significativamente no tempo de ciclo do pedido. A partir disto, surgiu a oportunidade de caracterizar o cenário atual da Logística de Distribuição de uma Indústria Metalúrgica, onde o Sistema de Produção é classificado como Produção sob Encomenda. Os processos referentes a Logística de Distribuição foram descritos e confrontados com a teoria, identificando as propostas de melhoria.

Palavras-chave: Logística, Logística Empresarial, Metalurgia, Produção sob Encomenda, Logística de Distribuição.

ABSTRACT

In the competitive environment among companies differentiate themselves in relation to a competitor is essential to keep in the market. All companies seek to keep the quality of products and in most cases, they don't give attention to the characteristics linked directly to the customer and adding value in products make to order, as the time that the products take to be delivered. Product distribution impact significantly on the order cycle time. From this, the opportunity to characterize the current scenario of Outbound Logistics of Metallurgical Industry was found, where the production system is classified as Make To Order. Proceedings relating to Outbound Logistics were described and compared with the theory, identifying the proposed improvements.

Keywords: Logistics, Business Logistics, Metallurgy, Make to Order, Outbound Logistics.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	IX
LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE QUADROS.....	XI
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	XII
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 JUSTIFICATIVA	14
1.2 DEFINIÇÃO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.3 OBJETIVOS	14
1.3.1 <i>Objetivo Geral</i>	14
1.3.2 <i>Objetivos Específicos</i>	15
1.4 MÉTODO DE PESQUISA	15
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	17
2.1 LOGÍSTICA.....	17
2.2 LOGÍSTICA EMPRESARIAL	18
2.3 ATIVIDADES-CHAVE E DE SUPORTE DA LOGÍSTICA.....	20
2.3.1 <i>A Atividade Transporte – Modais básicos e suas características</i>	22
2.3.2 <i>Transporte Rodoviário</i>	24
2.3.3 <i>Terceirização no Transporte</i>	26
2.4 MACRO-FASES DO PROCESSO LOGÍSTICO	27
2.4.1 <i>Logística de Distribuição</i>	29
3 ESTUDO DE CASO.....	33
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	33
3.1.1 <i>Logística na Empresa X</i>	37
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO	41
3.2.1 <i>Ciclo do Pedido da Empresa X</i>	41
3.2.2 <i>Logística de Distribuição da Empresa X</i>	42
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS	43
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	48
6 REFERÊNCIAS	49
7 APÊNDICE	52

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - EVOLUÇÃO DA LOGÍSTICA	19
FIGURA 2 - RELAÇÕES ENTRE AS ATIVIDADES LOGÍSTICAS PRIMÁRIAS E DE APOIO E O NÍVEL DE SERVIÇO ALMEJADO	22
FIGURA 3 - TARIFAS MÉDIAS DE FRETE RODOVIÁRIO POR VEÍCULO	25
FIGURA 4 - A INTEGRAÇÃO LOGÍSTICA.....	28
FIGURA 5 - FLUXO DA LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO	30
FIGURA 6 - EXEMPLO CARACTERÍSTICO DO FLUXO DE DISTRIBUIÇÃO-EXPEDIÇÃO	31
FIGURA 7 - TANQUE AÉREO HORIZONTAL	33
FIGURA 8 - TANQUE AÉREO VERTICAL.....	34
FIGURA 9 - TANQUES SUBTERRÂNEOS JAQUETADOS	34
FIGURA 10 - MÓDULO DE ABASTECIMENTO	34
FIGURA 11 – RESERVATÓRIO TAÇA - COLUNA SECA OU CHEIA	35
FIGURA 12 - RESERVATÓRIO TUBULAR	35
FIGURA 13 - CISTERNA	36
FIGURA 14 - ORGANOGrama DA EMPRESA X	37
FIGURA 15 - ORGANOGrama DA LOGÍSTICA DA EMPRESA X.....	38
FIGURA 16 - CAMINHÃO MUNCK CARREGANDO TANQUE JAQUETADO DE 30.000L	38
FIGURA 17 - RESERVATÓRIO TUBULAR CARREGADO EM CONJUNTO TRATOR-REBAIXADA	39
FIGURA 18 - PÁTIO A.....	40
FIGURA 19 - PÁTIO B	40

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CLASSIFICAÇÃO DOS MODAIS DE TRANSPORTE EM RELAÇÃO A DESEMPENHO E CUSTOS.....	24
---	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO DA EMPRESA X: TEORIA X PRÁTICA	44
QUADRO 2 - LOGÍSTICA DE DISTRIBUIÇÃO DA EMPRESA X: PROPOSTAS DE MELHORIAS	47

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CSCMP	<i>Council of Supply Chain Management Professionals</i>
WIP	<i>Work in Process</i>
PA	Produto Acabado
3PL	<i>Third Party Logistics</i>
SI	Sistema de Informação
SCM	<i>Supply Chain Management</i>
TA	Tanque Aéreo
ECT	Empresa Comercial de Transportes
TAC	Transportador Autônomo de Cargas
CTC	Cooperativas de Transporte de Carga
MTO	<i>Make to Order</i>
PCP	Planejamento e Controle de Produção
NF	Nota Fiscal

1 INTRODUÇÃO

Inseridas em um cenário de constantes mudanças e alta competitividade de mercado, as empresas agem de forma a adaptarem com frequência seu modelo de gestão às novas exigências da demanda.

O fato é que os consumidores estão cada vez mais exigentes em relação aos bens e serviços adquiridos, não somente em características de qualidade dos produtos, mas também em condições como o tempo em que estes levam para estarem em suas casas e as condições físicas de como chegam ao destino. “Este é o problema enfrentado pela Logística: diminuir o hiato entre a produção e a demanda, de modo que os consumidores tenham bens e serviços quando e onde quiserem, e na condição física que desejarem.” (BALLOU, 2012).

A Logística tornou-se uma função indispensável às empresas, pois atua em um processo muito importante que é a disseminação da informação e do produto. O setor de marketing não tem suas metas realizadas se não possui um produto que tenha a capacidade de chegar até o consumidor final. Não obstante, Moura (2003) conceitua a Logística no cenário atual como um grande diferencial competitivo no mercado, enfatizando a necessidade de nos aprimorarmos cada vez mais com esta área.

Bowersox e Closs (2010) observam que os consumidores já estão habituados a um alto nível de competência logística. Não só para seu conforto, mas também pela segurança e garantia das mesmas condições para as gerações futuras.

Na empresa estudada, será caracterizada a logística de distribuição, onde o cliente aprecia conformidade nos prazos de entrega e nos produtos entregues. O portfólio da empresa é composto por produtos de alto valor agregado e que exigem padrões de segurança, adequados as normas NBR 13312 e NBR 13785 para Tanques Subterrâneos e NBR 15461 para Tanques Aéreos. Estes Tanques são destinados à armazenagem subterrânea e aérea de combustíveis em postos de abastecimento e revendedores, por isso possuem alto nível de periculosidade, devendo ser produzidos e transportados da maneira mais rigorosa possível.

Além disso, a empresa se localiza no interior do estado do Paraná e possui clientes por todo o território nacional, distantes geograficamente, necessitando de melhorias em seu processo de distribuição.

Neste contexto, surgiu a oportunidade de desenvolver uma representação dos processos logísticos com foco na macro-fase de distribuição, verificando se o formato real segue alguns conceitos sugeridos na literatura e propondo melhorias para que o processo se torne mais eficiente e eficaz.

1.1 Justificativa

O presente trabalho está sendo realizado com o intuito de caracterizar o cenário atual da logística de distribuição de uma empresa de médio porte do setor Metalúrgico e propor oportunidades de melhorias nestas atividades.

Atualmente, a empresa estudada necessita de agilidade nas atividades referentes à logística de distribuição para melhoria no tempo de ciclo do pedido.

Visto que este mapeamento de cenário não é tão disseminado entre as pequenas e médias empresas e que elas necessitam de uma distribuição de produtos mais eficientes, este estudo também pode contribuir para conhecimento de futuros trabalhos a serem desenvolvidos na área.

1.2 Definição e Delimitação do Problema

Por meio da revisão da literatura sobre logística de distribuição, o trabalho pretende entregar como resultado a caracterização do cenário atual, a análise deste cenário e a proposta de mudanças nele que proporcionem melhorias nas atividades de logística da empresa, consequentemente, melhoria no tempo de ciclo e no nível de serviço, principais necessidades da empresa.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é analisar os processos referentes a logística de distribuição que ocorrem atualmente em uma empresa de médio porte do setor metalúrgico e propor melhorias baseadas na literatura.

1.3.2 Objetivos Específicos

Em relação aos objetivos específicos, têm-se:

- Analisar e revisar a literatura sobre logística de distribuição;
- Aplicar questionário para obtenção de detalhes sobre o processo;
- Mapear os processos na macro-fase distribuição;
- Propor melhorias para esta atividade.

1.4 Método de Pesquisa

Segundo Gil (2008) esta pesquisa se classifica como exploratória, tendo como objetivo proporcionar visão geral, de tipo aproximativo sobre determinado fato, desenvolvendo, esclarecendo e modificando conceitos e idéias. Ao fim, uma pesquisa exploratória tem como principal produto a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

Se trata de uma pesquisa de abordagem qualitativa, pois inclui a compreensão da organização inserida no contexto da logística na atualidade.

De acordo com a definição de Yin (2005), a estratégia de pesquisa utilizada é classificada como estudo de caso. De modo geral, os estudos de caso são utilizados quando se colocam questões do tipo “como” e “por que”, quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco da pesquisa se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto da vida real.

A empresa utilizada como objeto no estudo de caso será uma indústria metalúrgica de médio porte, localizada no interior do estado do Paraná.

A pesquisa envolverá a caracterização do cenário atual, a interpretação do cenário e a coleta de informações através de um questionário (representado no Apêndice 1), segmentado em duas partes (Ciclo do Pedido e Logística de Distribuição) com os responsáveis da área de logística da empresa.

A análise de dados será realizada através da interpretação do cenário buscando referências na literatura para propostas de melhorias na logística de distribuição.

As atividades para desenvolvimento da pesquisa serão:

- a) Revisar a teoria sobre logística de distribuição;
- b) Aplicar questionário para obter informações que auxiliem no desenvolvimento dos fluxogramas (Apêndice 1);
- c) Mapear os processos logísticos, gerando o Fluxograma do Ciclo do Pedido (Apêndice 2) e o Fluxograma da Logística de Distribuição (Apêndice 3);
- d) Identificar pontos de melhorias;
- e) Realizar um levantamento geral das propostas de melhorias, utilizando um quadro comparativo de cenários.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Logística

Logística era considerado um termo de origem militar e para Novaes (2007) era a arte de transportar, abastecer e alojar tropas. Ballou (2012) concorda observando que o período entre as décadas de 50 e 70 foi classificado como o período de desenvolvimento para a Logística. Nestas décadas, existiam algumas condições econômicas e tecnológicas que favoreciam o desenvolvimento desta disciplina, foram elas: alterações na demanda de consumidores, pressão por custos nas indústrias, avanços na tecnologia de computadores e influências do trato com a logística militar.

Para discorrer brevemente sobre cada uma das condições citadas no parágrafo anterior, respectivamente, Ballou (2012) se refere as exigências de distribuição com relação a variedade de produto e rapidez nas entregas, quando trata as alterações na demanda dos consumidores, onde o ressurgimento passou a ser mais frequente. A Logística tornou-se alvo da redução de custos nas empresas, pois os setores de produção e vendas já haviam sido bem examinados e não se rendiam mais aos incrementos de redução de custos, por isto a recorrente pressão sobre eles. Com o passar dos anos os problemas logísticos se tornaram mais complexos, pois a opção por transporte, a variedade de produtos e a demanda por melhores níveis de serviço aumentaram significativamente, logo, a solução seria criação de sistemas de modelagem matemática, principalmente no controle de estoques, onde a tecnologia conquistou seu espaço. Por fim, na área militar as atividades logísticas se encontravam bem organizadas, segundo Ballou (2012), e Novaes (2007) também comenta que nas decisões de avanço de tropas, os generais coordenavam equipes responsáveis pelo deslocamento de munição, equipamentos e materiais médicos para o campo de batalha, ou seja, no local certo e na hora certa.

De acordo com a definição CSCMP (2013) - *Council of Supply Chain Management Professionals* - logística é o processo de planejar, implementar e controlar de modo eficiente e eficaz o transporte e armazenagem de produtos, incluindo os serviços e informações associados desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender aos requisitos dos clientes.

Já Ballou (2012), considera que a melhor definição para logística é o conjunto de atividades de qualidade de serviço ao cliente e a um preço razoável, que vão desde a aquisição

da matéria-prima até o consumo final, incluindo movimentação, armazenagem e fluxos de informação que colocam o produto em movimento.

Em outra definição, “A logística envolve a integração de informações, transporte, estoque, armazenamento, manuseio de materiais e embalagem.” (BOWERSOX; CLOSS, 2010)

Verifica-se que nas definições acima a logística engloba diversas atividades que, como citado por Ballou (2012), vão desde a compra de matéria-prima e seu transporte para a indústria até o produto final que chega ao consumidor, ou seja, passa por todo o processo produtivo de uma indústria. Nenhum dos autores deixa de citar a informação como parte de todo o processo logístico e a falta desta ocorre frequentemente em pequenas e médias empresas que não possuem um controle adequado de custos, de programação produtiva e que desconhecem muitas ferramentas que auxiliam na obtenção desta.

2.2 Logística Empresarial

“A Logística Empresarial é um campo relativamente novo do estudo da gestão integrada das áreas tradicionais das finanças, marketing e produção.” (BALLOU, 2010).

O fato é que a logística passou a ser um determinante essencial que agregava valor a produtos e serviços para a satisfação do consumidor e o aumento das vendas, para Ballou (2010). Em concordância, Fleury (2009) diz que a logística no conceito moderno deve ser vista como um instrumento de marketing, uma ferramenta gerencial que tem capacidade de agregar valor por meio de serviços prestados. E a mesma linha é defendida por Larrañaga (2008), que define como objetivo da Logística Empresarial prover níveis de serviços desejados aos clientes.

Novaes (2007) também traz um posicionamento referente a integração com a área de marketing, equacionando que de um lado o marketing procura disseminar informações para o consumidor através de campanhas publicitárias, pesquisas mercadológicas e contato direto com o consumidor, do outro, a Logística também tem um papel importante na disseminação de informação, porém dando condições práticas de realização das metas definidas pelo setor de marketing.

De acordo com Larrañaga (2008), o departamento de Marketing e Logística de uma organização devem estar alinhados, pois quando Marketing define sua estratégia, está

definindo os canais de distribuição e o nível de serviço que prestará. Portanto, se ocorre falta de integração entre estas áreas, existe grandes possibilidades de existirem consequências como atrasos nas entregas ou falta de produtos.

Complementando sua visão sobre Logística Empresarial, Ballou (2012) define este termo como associação do estudo e administração dos fluxos de bens e serviços e da informação associada que os põe em movimento.

Ressaltando a importância do papel da Logística nas Empresas e também na Economia, Larrañaga (2008) diz que sistemas logísticos eficientes e eficazes, ao permitir redução do custo final dos produtos, significam um melhor padrão de vida para toda a sociedade.

Segundo Ballou (2010), a definição de Logística Empresarial implica que ela seja parte do processo da cadeia de suprimentos. Larrañaga (2008) mostra como a integração dos processos ao decorrer das décadas constitui o termo SCM (*Supply Chain Management*) – Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Esta integração de processos é detalhada na Figura 1, como a Evolução da Logística.

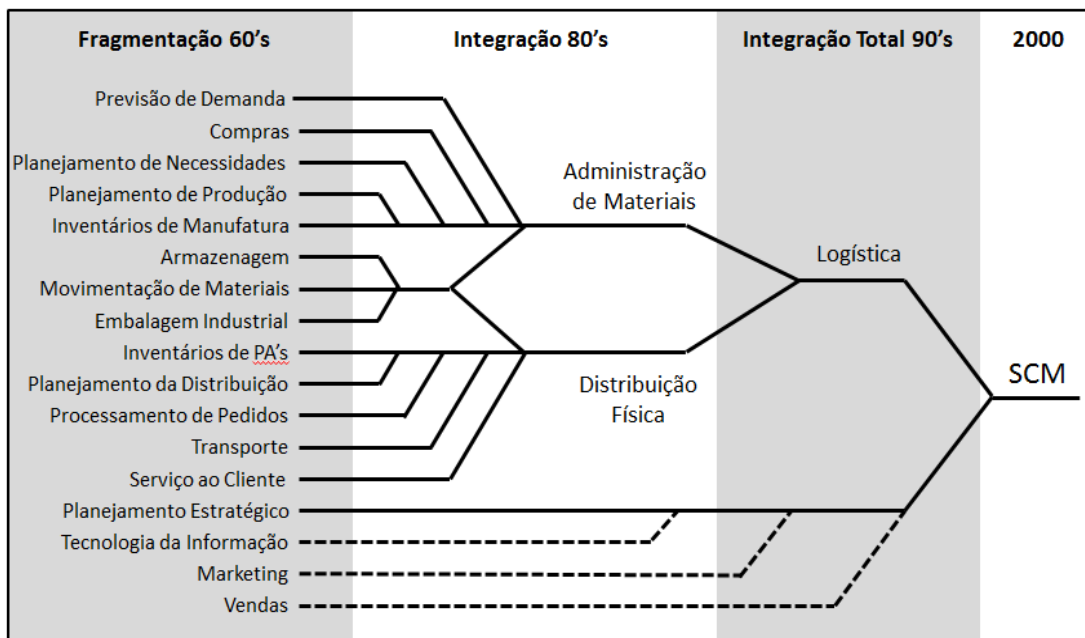


Figura 1 - Evolução da Logística

Fonte: Larrañaga (2008)

SCM, de acordo com Chopra (2011), consiste na integração de todas as partes envolvidas, direta ou indiretamente, na realização do pedido de um cliente. Inclui não apenas o fabricante e os fornecedores, mas também transportadoras, armazéns e até os próprios clientes. Porém, Ballou (2010) define “Cadeia de Suprimentos abrange todas as atividades relacionadas com o fluxo e transformação de mercadorias desde o estágio da matéria-prima (extração) até o usuário final, bem como os respectivos fluxos de informação.”

Como foi visto, o termo logística foi evoluindo e a integração das atividades trouxe benefícios para todos os *stakeholders* do processo de pedido do produto. Logo, serão abordadas cada atividade deste processo com foco crescente no processo, escopo deste trabalho.

2.3 Atividades-Chave e de Suporte da Logística

Na visão de Ballou (2012), a logística possui três atividades primárias, que contribuem para atingir os objetivos logísticos de custo e nível de serviço. São elas:

- **Transportes.** Refere-se a forma de movimentação dos produtos. O meio de transporte pode ser rodoviário, ferroviário, aquaviário, dutoviário e aéreo. É a atividade mais atingida por problemas financeiros devido a crises no transporte do país, por isto é considerada tão relevante. É considerada uma atividade essencial, pois nenhuma indústria é capaz de operar sem movimentar matéria-prima e produto acabado.
- **Manutenção de Estoques.** Estoques são necessários para manter o equilíbrio entre oferta e demanda. Um número grande de estoque gera altos custos que impactam no preço final, por isto é uma atividade que requer grande administração, sendo que o nível de estoque deve se manter baixo, porém não deixando de atender sua demanda.
- **Processamento de Pedidos.** É o menor componente dos custos logísticos. Porém, não deixa de ser atividade primária para a logística porque é o início todo o processo de movimentação de produtos e possui tempo crítico.

Já entre as atividades de suporte da logística, Ballou (2012) cita:

- **Armazenagem.** Está relacionada à administração do espaço necessário para a manutenção de estoques. Nesta atividade são envolvidos problemas como localização, arranjo físico, dimensionamento da área, recuperação de estoque, entre outros.
- **Manuseio de Materiais.** Está relacionada com a armazenagem e também apóia a manutenção de estoques. Os problemas importantes são a seleção do equipamento de movimentação, procedimentos para formação de pedidos e balanceamento da carga de trabalho.
- **Manutenção da Informação.** São informações de custo e desempenho necessárias ao planejamento e controle logístico. Por exemplo, localização dos clientes, volume de vendas, padrões de entregas e níveis de estoques.
- **Obtenção.** Trata da seleção de fornecedores, das quantidades, da programação e da forma das compras. Não deve ser confundida com a função de Compras, a Obtenção possui dimensões geográficas e temporais que impactam nos custos logísticos.
- **Programação de Produtos.** Por um lado a obtenção trata do suprimento, do outro a programação de produto trata da distribuição (fluxo de saída). Quantidades que devem ser produzidas, quando e onde são os problemas. Não se trata da programação detalhada.
- **Embalagem de Proteção.** A embalagem do produto auxilia a movimentação deles sem danificá-los, além de proporcionar mais eficiência no manuseio e na armazenagem quando possui dimensões adequadas.

Na Figura 2, encontramos a representação de Ballou (2012) do relacionamento das atividades de suporte com as atividades-chave da logística.

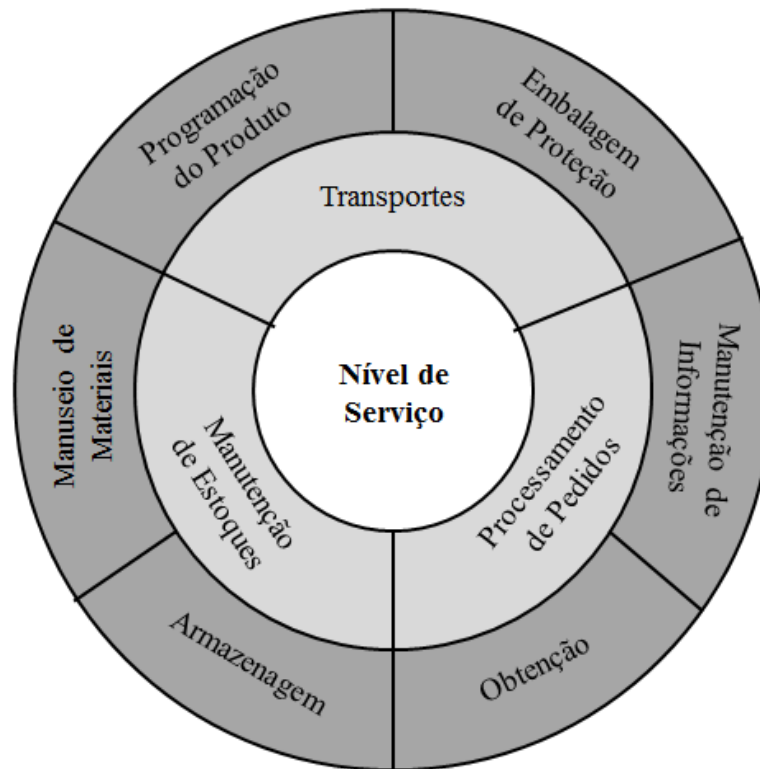


Figura 2 - Relações entre as atividades logísticas primárias e de apoio e o nível de serviço almejado

Fonte: adaptado de Ballou (2012)

2.3.1 A Atividade Transporte – Modais básicos e suas características

Segundo Bowersox e Closs (2010), o transporte corresponde a um dos elementos mais visíveis na logística e Ballou (2012) concorda afirmando que “é a atividade logística mais importante simplesmente porque ela absorve, em média, de um a dois terços dos custos logísticos”.

Fleury (2009) complementa sobre o transporte: “Além de representar a maior parcela dos custos logísticos na maioria das organizações, tem papel fundamental no desempenho de diversas dimensões do Serviço ao Cliente.” Por isto, verificamos como a atividade transporte tem sido vislumbrada por muitas empresas como forma de diferencial competitivo.

Existem cinco tipos de modos de transporte básicos: ferroviário, rodoviário, aquaviário, dutoviário e aéreo.

- **Ferroviário.** Transportador lento em termos de tempo e de baixo valor para longas distâncias. Ballou (2012), relata que em curtas distâncias o vagão gasta 88% de seu tempo carregando e descarregando, por isto é viável apenas para distâncias maiores que 535 milhas (aproximadamente 861km). Podem ser realizados com cargas cheias ou parciais. O frete de carga cheia é menor, por isto existe uma tendência a grandes volumes para este modal.
- **Rodoviário.** É o modal mais flexível, de acordo com Bowersox e Closs (2010), sendo que o sistema interestadual possui aproximadamente 70.000km e a extensão total de rodovias estaduais ultrapassam 550.000km. Em termos de espaço é a melhor opção, pois tem maior alcance comparado a outros modais. Não obstante em termos temporais, para distâncias menores que 600 milhas (aproximadamente 965km), os modais ferroviário e rodoviário se equivalem, na visão de Ballou (2012). A carga média por viagem é menor do que no transporte ferroviário, sendo viável trabalhar com carga parcelada. De acordo com Alvarenga (2002) “o transporte rodoviário é responsável por cerca de 70% do transporte de carga no território brasileiro”.
- **Aquaviário.** É em média mais lento do que o transporte ferroviário. Seu alcance é reduzido, pois normalmente está associado a outros modais para que chegue ao destino final, exigindo disponibilidade de bacias hidrográficas no local. É muito utilizado em transporte de contêiners, por isso é a melhor opção para cargas a granel, e também para bens de alto valor.
- **Dutoviário.** Utilização muito restrita, sendo para transporte de líquidos e fluidos. Movimentação muito lenta, porém é o mais confiável em termos de entrega, operando com poucas interrupções. A disponibilidade é baixa, assim como as perdas e os danos.
- **Aéreo.** Possui a maior velocidade de entrega, por isso é muito utilizado para longas distâncias. Seu custo também é o mais alto comparado aos outros modais. É um dos mais vantajosos em termos de perdas e danos, que segundo Ballou

(2012), corresponde a 60% dos casos rodoviário e ferroviário. A disponibilidade e confiabilidade são altas, porém deve ser associado a outro modal, assim como o aquaviário.

Baseada nas comparações de Ballou (2012), temos na Tabela 1, uma classificação dos modais de acordo com seu desempenho e custos.

Tabela 1 - Classificação dos Modais de Transporte em relação a Desempenho e Custos

Modal	Custo (1=Máximo)	Tempo médio de entrega (1=Mínimo)	Variabilidade do tempo de entrega (1=Mínimo)	Perdas e Danos (1=Mínimo)
Ferrovário	3	3	4	5
Rodoviário	2	2	3	4
Aquaviário	5	5	5	2
Dutoviário	4	4	2	1
Aéreo	1	1	1	3

Alguns investimentos estão sendo realizados como forma de aprimorar as atividades de transporte em algumas empresas atualmente. Para Fleury (2009), elas estão relacionadas a tecnologia da informação, que tem como objetivo fornecer as empresas um melhor planejamento e controle de suas operações e também a busca por soluções intermodais que possibilitem uma redução em seus custos.

2.3.2 Transporte Rodoviário

No Brasil, como citado anteriormente, o modal de transporte mais utilizado é o rodoviário. Isto se deve a uma série de limitações a outras alternativas de modais, que acabam impedindo soluções de transporte intermodais ou multimodais. Uma delas, citada por Filho (2007), é que comparado ao modal ferroviário que representa 0,4% do total do território, as estradas ocupam 20%, ou seja, é a principal opção disponível no país.

Na visão de Ballou (2012): “As vantagens inerentes do uso de caminhões são (1) o serviço porta a porta (...); (2) a frequência e a disponibilidade dos serviços e (3) sua

velocidade e conveniência no transporte porta a porta”. Filho (2007) concorda com todas as vantagens descritas, comentando ainda que quando se trata de transporte com prestação de serviço ao cliente, o modal rodoviário é a melhor opção.

A ANTT (2012) realizou um panorama da composição do mercado de transporte rodoviário brasileiro, sendo 127.000 empresas de transporte de cargas (ECT), 671.000 autônomos (TAC) e 623 cooperativas (CTC). Estes dados indicam a grande disponibilidade de terceirização de serviços neste modal.

Ao optar pela terceirização, Filho e Martins (2011) fazem referência a algumas variáveis que impactam no preço de frete, como: distância percorrida, especificidade da carga transportada e do veículo utilizado, prazo de entrega da carga, custos operacionais, sazonalidade da demanda, perdas e avarias, características das vias utilizadas, pedágios e a possibilidade do retorno com carga para o local de origem. Logo, Hijjar (2008) compara os preços de frete praticados no mercado com relação ao tipo de veículo (Figura 3). Quando o caminhão *truck* é comparado ao transporte por carreta, o preço de frete é 15% mais alto, porém quando a carreta é comparada a um rodotrem que possui o dobro da capacidade da carreta, os preços de frete ficam 15% mais baixos.

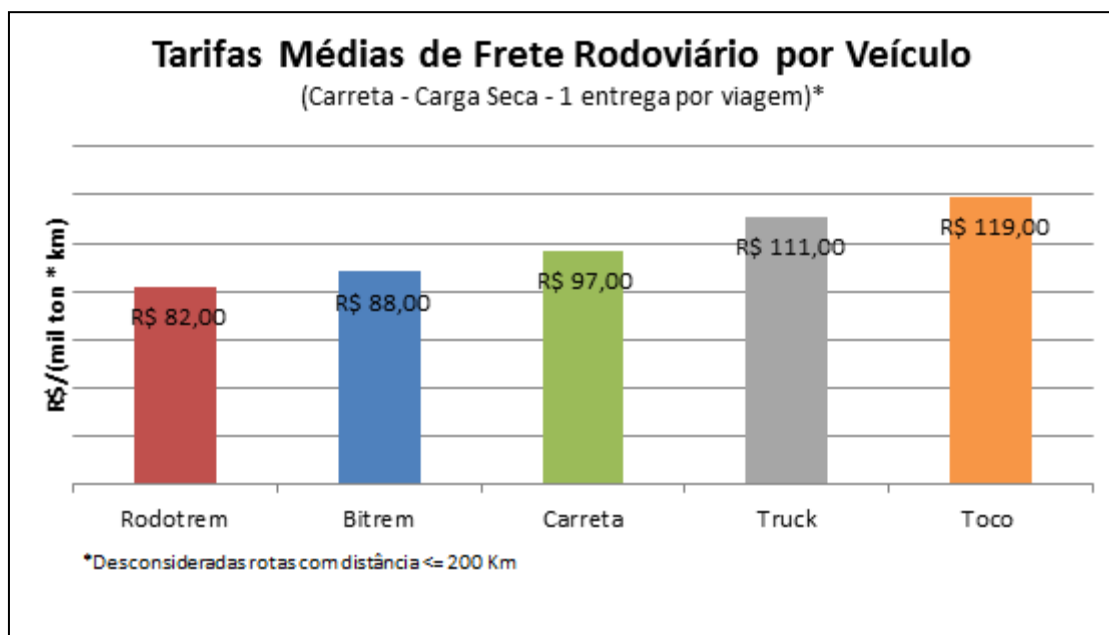


Figura 3 - Tarifas Médias de Frete Rodoviário por Veículo

Fonte: Hijjar (2008)

Observa-se que o transporte rodoviário é altamente competitivo e vantajoso no mercado de cargas exclusivas para cliente, como é o caso da indústria metalúrgica, que além de transportar grandes volumes de um produto de alto valor agregado, oferecem o serviço de descarga quando transportam cargas a distâncias médias. Não obstante, o risco de dano a carga acaba se tornando baixo devido a complexidade do produto. Portanto, o modal rodoviário é o mais adequado.

2.3.3 Terceirização no Transporte

Termos como “terceirização logística”, “logística de contrato” e “logística de terceiros” foram utilizados, segundo Serviaridis (2007), para descrever a prática de organização de contratar outras empresas para realizar suas atividades logísticas, que antes eram realizadas internamente.

Para Leahy (et al., 1995), 3PL (*Third Party Logistics*) é um termo associado com a oferta de vários serviços logísticos agrupados por um terceiro, ou seja, não realizam apenas funções de transporte ou armazenagem isolados. Atualmente, é um serviço muito utilizado, já que segundo Schoenherr (2010), o crescimento do número de empresas que adotam a terceirização dos serviços logísticos é grande e isto se deve a grande concorrência entre as organizações. A terceirização deste processo, que de modo geral, é considerado complexo, deixa espaço para as empresas focarem em competências centrais a fim de tornar sua cadeia de suprimentos mais eficiente e competitiva. Brandes, Lilliecreutz e Brege (1997) *apud* Novaes (2007) concordam com esta visão, citando três razões principais para que as empresas busquem *outsourcing* de serviços logísticos, são eles: manutenção do foco nas funções centrais da empresa, relação custo/eficiência desfavorável e problemas financeiros.

Analisando as observações de Diserio e Sampaio (2001), conclui-se que no momento da decisão de terceirização logística devem ser realizados dois tipos de análise:

- **Análise do custo de transação:** onde a minimização dos riscos implica na redução dos custos, ou seja, a ocorrência do mínimo de problemas transacionais como imposto, comunicação, deslocamento, entre outros.

- **Análise estratégica:** visando a seleção de posições estratégicas no negócio com o objetivo de conquistar vantagens competitivas. Este tipo de análise foca em esforços e investimentos da organização em suas competências essenciais.

Já Barney e Arikan (2001), criticam a análise de terceirização perante a perspectiva estratégica, pois defendem que o investimento financeiro não garante vantagens competitivas e criação de valor.

Por ser especializado e focado no ramo, Fleury (2009) aborda as vantagens de se contratar um operador logístico principalmente devido aos problemas transacionais. Para ele, apesar de uma operação interna aparentemente ser mais facilmente controlada, isto não ocorre na prática. Argumentar que é possível reduzir custos logísticos quando eliminamos a margem do serviço do terceiro só se torna verdadeiro se a empresa possuir uma eficiência operacional semelhante a do operador logístico.

Fleury (2009) ainda traz quatro perguntas básicas na hora de optar por um operador logístico:

- a) O que se deseja ganhar com a contratação? - existem no mínimo quatro dimensões de ganho, sendo elas: redução de custos, melhoria da qualidade nos serviços, aumento da rentabilidade no negócio e crescimento no *market share*.
- b) Que características deve ter um operador logístico? – análise de atitudes gerenciais da empresa contratada, padrões de convivência, filosofia empresarial, estrutura e imagem da empresa no mercado.
- c) Que instrumentos gerenciais devem ser estabelecidos? – criação de instrumentos de planejamento e controle para monitoramento da operação terceirizada.
- d) Como avaliar os resultados? – Criar um indicador de desempenho para avaliação dos resultados dos serviços de modo geral, que deve ser utilizado tanto para mensurar quanto para aperfeiçoar a operação e os mecanismos de planejamento e controle dela.

2.4 Macro-fases do Processo Logístico

Juntamente com a Logística Empresarial, surge o termo de Logística Integrada, que para Bowersox e Closs (2010) é vista como a competência que vincula a empresa a seus clientes e fornecedores. Bertaglia (2009) concorda que esta cadeia integrada está vinculada a

variáveis internas e externas e que afetam toda a organização e diferentes modelos de negócio. Informações são recebidas de clientes através das vendas, previsões e pedidos e são direcionadas a planos específicos de compras e produção, na visão de Bowersox e Closs (2010), e no momento do suprimento de produtos e materiais inicia-se um fluxo de bens que resulta no produto acabado ao cliente. Isto é representado na Figura 4:

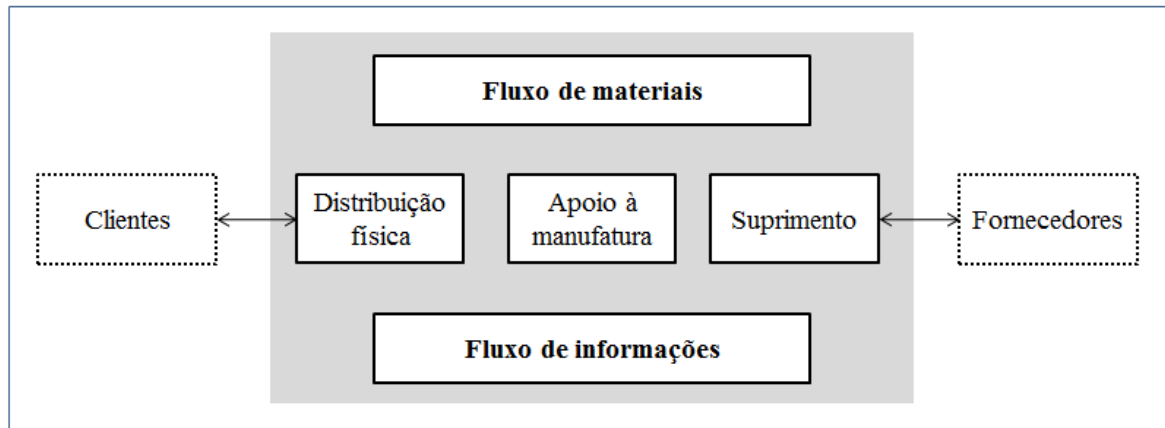


Figura 4 - A Integração Logística

Fonte: Bowersox e Closs (2010)

Verifica-se na Figura 4 também que existem três fases básicas no processo logístico, onde Costa (2005) concorda com a visão de Bowersox e Closs (2010), definindo-as nas seguintes macro-fases: Logística de Suprimentos (*inbound logistics*), Apoio à manufatura e Logística de Distribuição (*outbound logistics*). Para melhor compreensão, seguem as descrições de cada macro-fase do processo de Logística Integrada:

- **Logística de Suprimentos (*inbound logistics*).** O *suprimento* abrange a compra e a organização da movimentação da entrada de materiais, de peças e de produtos acabados dos fornecedores. (BOWERSOX; CLOSS, 2010)

Para Ballou (2012), apesar de o preço e qualidade de matéria-prima serem requisitos significantes na escolha de um fornecedor, uma terceira variável-chave é a disponibilidade ou entrega.

- **Apoio à Manufatura.** Concentra-se no gerenciamento de *Work in Process* (WIP), que nada mais é do que estoque em processamento na fabricação. De acordo com Bowersox e Closs (2010), a principal responsabilidade da logística nesta fase é a

disponibilidade de materiais em tempo hábil. Também é chamada de Logística de Planta por Costa (2005).

- **Logística de Distribuição (*outbound logistics*).** Trata da movimentação de PA (produto acabado) para entrega aos clientes, segundo Bowersox e Closs (2010). Ballou (2012) considera o período desta macro-fase desde o instante em que a produção é finalizada até o momento no qual o cliente toma posse do produto. Este é o processo do escopo deste trabalho.

2.4.1 Logística de Distribuição

“A Distribuição é uma parte do composto de Marketing (Produto, Preço, Promoção e Distribuição.” (COSTA, 2005) Assim, verifica-se que após o pedido ter sido efetuado pela área de Vendas/Marketing, o processo de Logística de Distribuição é acionado quando a informação é transferida a armazenagem.

Costa (2005), ainda ressalta a importância da Logística de Distribuição em empresas comerciais e industriais, que possuem seu processo inicial com a armazenagem, recebendo e estocando os PA's oriundos da fábrica. A 1ª *fase do processamento do pedido* ocorre na área de Vendas/Marketing, que recebe a solicitação do pedido e transfere para o SI (Sistema de Informação), em que é possível verificar o estoque disponível e o crédito do cliente. Se não houver produto em estoque, o SI realiza a programação da produção. Quando a informação é transferida para a armazenagem, inicia-se a 2ª *fase do processamento do pedido*, onde a Armazenagem envolve algumas atividades como: separação do pedido, consolidação de carga e expedição. Na 3ª *fase do processamento do pedido* ocorre o processo de transporte, que envolve as seguintes atividades: carregamento, trânsito, desconsolidação e entrega dos pedidos.

O mesmo fluxo é definido sucintamente por Bowersox e Closs (2010), que descrevem cinco atividades pertencentes ao fluxo comum da distribuição física: transmissão de pedidos, processamento de pedidos, separação de pedidos (*picking*), transporte da mercadoria e entrega ao cliente.

A seguir, o fluxo básico dos processos que integram a macro-fase da Logística de Distribuição adaptando as duas visões descritas é representado na Figura 5.

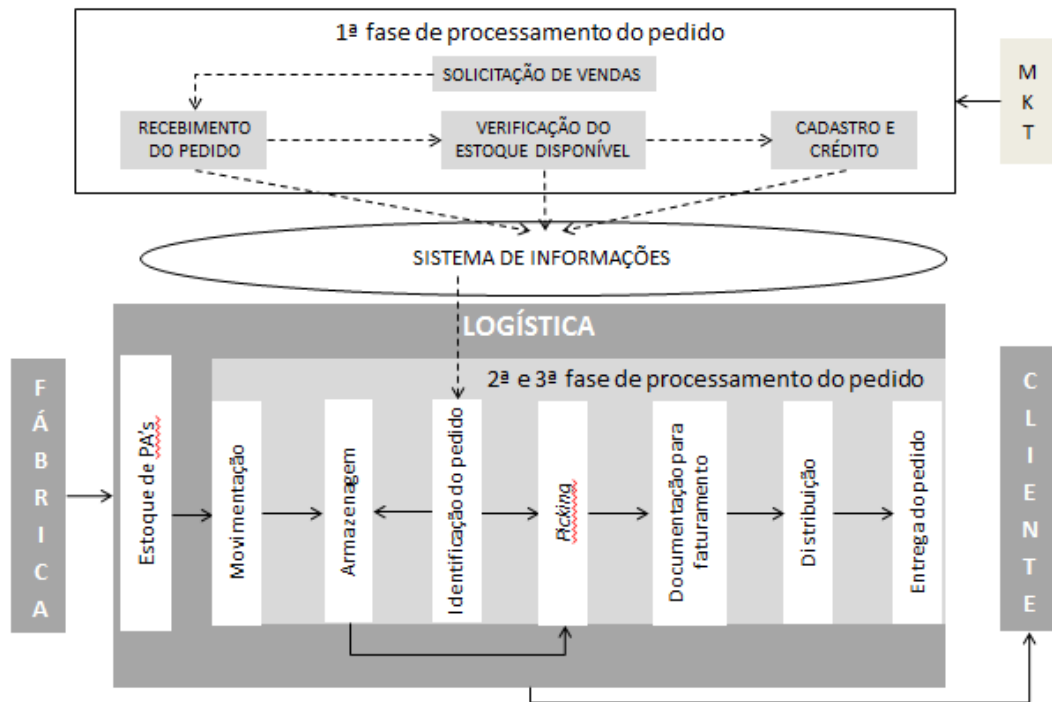


Figura 5 - Fluxo da Logística de Distribuição

Fonte: Adaptado de Costa (2005)

Devido as referências anteriores serem feitas a produtos destinados ao varejo, foi realizada uma adaptação em relação a nomenclatura das atividades na 2ª e 3ª *fase de processamento do pedido*, porém seguindo a mesma linha de raciocínio. São elas: movimentação (pois o produto exige ser transportado até o local de armazenagem), armazenagem, separação do pedido (*picking* – não exige consolidação de carga) e distribuição (relacionando toda a etapa de carregamento e transporte da mercadoria, já que não existe também desconsolidação da carga).

Bertaglia (2009) representa um fluxo da macro-fase de distribuição. Este fluxo, representado na Figura 6, pode apresentar variações dependendo do tipo de indústria, modo de distribuição, tamanho da empresa e grau de tecnologia envolvido no processo.

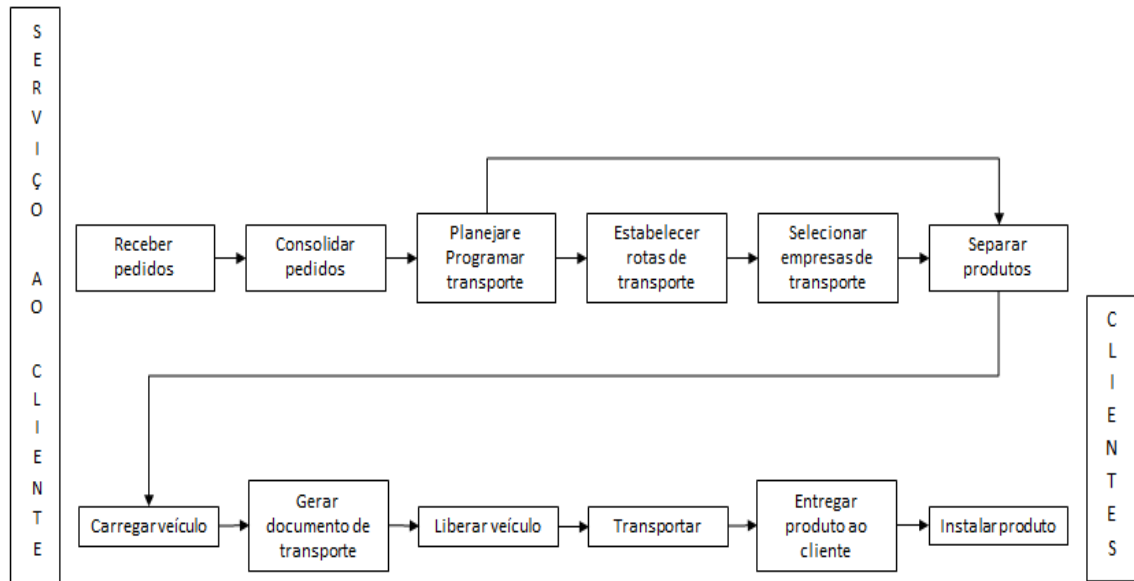


Figura 6 - Exemplo característico do Fluxo de Distribuição-Expedição

Fonte: Bertaglia (2009)

De modo geral, estes processos representados por Bertaglia (2009) seguem a linha proposta por Bowersox e Closs (2010) e Costa (2005), porém amplia o foco no processo de distribuição na Logística representando com maiores detalhes desde o recebimento do pedido até o transporte e entrega do produto ao cliente.

As atividades na Logística de Distribuição, para Bertaglia (2009), são definidas como:

- **Movimentação.** Na movimentação podem ser utilizados equipamentos como empilhadeiras, guindastes, tubulações, pontes rolantes, entre outros, destacando a importância para um equipamento que movimente mais rapidamente e que minimize e/ou elimine os danos nos produtos. Rodrigues e Pizzolato (2003) destacam que é preciso minimizar a movimentação interna dos produtos, a fim de não provocar movimentos desnecessários.
- **Armazenagem.** As atividades de armazenagem e movimentação, para Bertaglia (2009) podem estar fundidas em uma só. É citado como exemplo o movimento de cargas líquidas realizado através de um bombeamento, saindo do recebimento até o seu destino final, que pode ser um tanque.

- **Picking (Separação).** Consiste em uma série de atividades desde a retirada de produtos na área de armazenagem até sua colocação em determinado local para que seja efetuado o carregamento do veículo. Lima (2002) concorda definindo *picking* como a coleta de quantidades corretas de produtos na área de armazenagem, satisfazendo a necessidade do consumidor. Na separação do pedido devem ser considerados otimização do tempo, pessoas e custos. Isto pode ser feito através de uma simulação dinâmica, considerando distâncias, equipamentos e velocidades de movimentação.
- **Distribuição.** Trata-se do momento em que o produto é colocado no veículo de acordo com as ordens de carregamento geradas nos pedidos dos cliente. O carregamento é influenciado por fatores como: características do material a ser carregado, infra-estrutura para o carregamento e características do veículo a ser carregado. Além do carregamento, na distribuição inclui-se a atividade transporte, sendo a movimentação física do produto até o cliente. Bertaglia (2009) cita que a distribuição é uma atividade que afeta a Cadeia de Suprimentos significativamente, tanto em termos de custos logísticos quanto em tempo de ciclo do pedido.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 Caracterização da Empresa

A Empresa X é uma indústria de médio porte do ramo metalúrgico e se localiza na cidade de Maringá, no estado do Paraná. Atualmente possui 147 colaboradores diretos.

Sua fundação ocorreu em 1994, por um colaborador experiente no ramo de caldeiraria, que após trabalhar 29 anos no ramo metalúrgico para a mesma empresa e vê-la ir a falência, enxergou a oportunidade de montar sua própria empresa, iniciando seus trabalhos de montagem de tanques aéreos e manutenções de equipamentos. Em Agosto de 2008, com o crescimento dos negócios, surgiu a necessidade de ampliar as instalações industriais, assim, foi inaugurada a segunda unidade industrial para fabricação de Tanques para Combustível e Reservatórios para água. Seus modelos e serviços estão relacionados em cada categoria e são representados nas Figuras 7 a 13:

a) Tanques para Combustível

- Tanque Aéreo Horizontal
- Tanque Aéreo Vertical
- Tanque Subterrâneo Jaquetado
- Montagem de Tanque in-loco
- Módulo de Abastecimento



Figura 7 - Tanque Aéreo Horizontal



Figura 8 - Tanque Aéreo Vertical



Figura 9 - Tanques Subterrâneos Jaquetados



Figura 10 - Módulo de Abastecimento

b) Reservatórios para Água

- Taça Coluna Seca
- Taça Coluna Cheia
- Tubular
- Cisterna
- Montagem de Reservatório in-loco



Figura 11 – Reservatório Taça - coluna seca ou cheia



Figura 12 - Reservatório Tubular

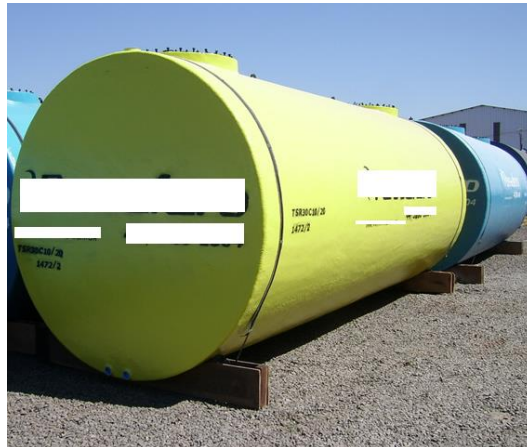


Figura 13 - Cisterna

Desde 2005, a Empresa X possui certificação de qualidade em fabricação de produtos conforme a NBR 13312 e NBR 13785. Em 2010, foi certificada na NBR 15461 para tanques aéreos para combustíveis.

O mercado abrange todo o território nacional, portanto, sua equipe de vendas (comercial) é segmentada por regiões:

- Paraná – Cascavel e região
- Paraná – Curitiba e região
- São Paulo e Minas Gerais
- Outros estados brasileiros

O organograma da Empresa X é centralizado na presidência, entre as diretorias estão: administrativa (envolvendo departamento financeiro e comercial), industrial (envolvendo departamento de PCP e Engenharia), de Recursos Humanos, de Qualidade, de Compras e de Logística. Abaixo segue a representação das funções no organograma da organização:

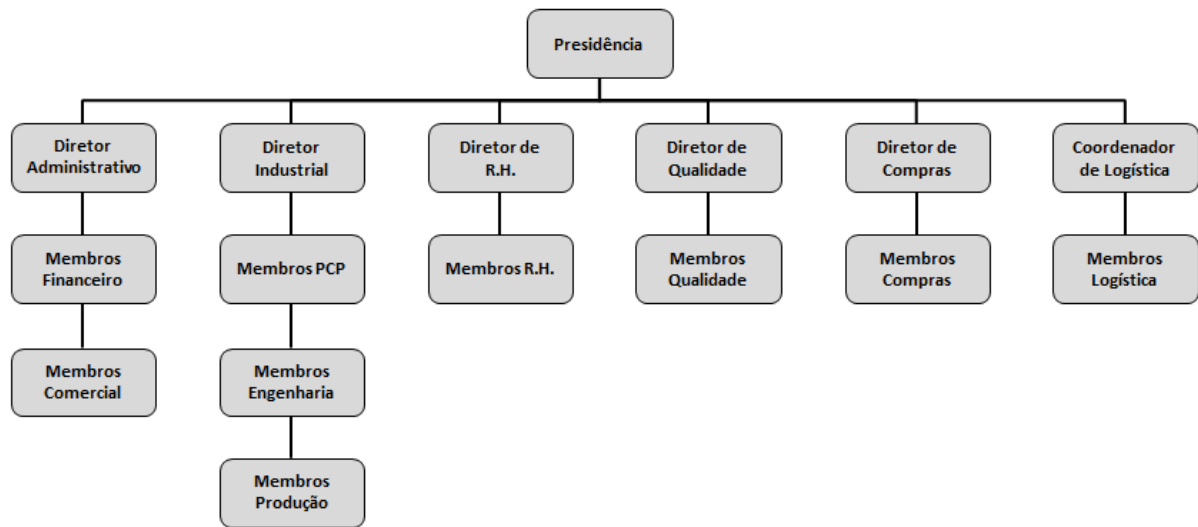


Figura 14 - Organograma da Empresa X

Em relação a classificação do Sistema de Produção, a Empresa X se classifica como MTO (*Make to Order*) – Produção sob encomenda, possuindo um Sistema de Produção puxado. Para a fabricação de Tanques Aéreos e Jaquetados adequados as NBR's existe um projeto padrão, porém reservatórios taças, tubulares, cisternas, cilos e outros produtos do portfólio exigem projetos específicos desenvolvidos a partir do recebimento de pedido do cliente. Assim, quando um determinado produto é finalizado, o processo produtivo se volta para um novo projeto.

A média do prazo de vencimento de um pedido gira em torno de 30 dias, se um pedido possui mais de um item, este prazo pode aumentar, depende da negociação do vendedor com o cliente.

3.1.1 Logística na Empresa X

O setor de Logística é composto pelo Coordenador de Logística, um fiscal de pátio e 5 motoristas, cada motorista responsável por um veículo. O organograma da Logística é representado na figura 15.

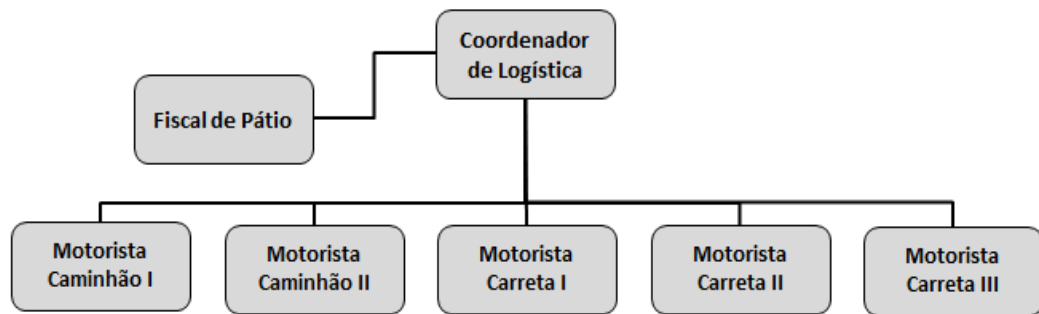


Figura 15 - Organograma da Logística da Empresa X

Para o transporte dos equipamentos produzidos, a empresa possui os seguintes veículos de frota própria: 2 caminhões munck (Figura 16) e 3 unidades de tratores juntos com seus respectivos reboques: 1 eixo, 2 eixos e rebaixada (Figura 17).



Figura 16 - Caminhão munck carregando Tanque Jaquetado de 30.000L



Figura 17 - Reservatório Tubular carregado em conjunto Trator-Rebaixada

O serviço de munck do caminhão de frota própria é utilizado no içamento de reservatórios taça e tubulares de até 4 toneladas. Para valores maiores são contratos serviços terceirizados de muncks e guindastes. Para descarga de tanques de até 4 toneladas, os caminhões munck também são utilizados. Por isto, hora que o cliente efetua o processo de pedido, já é determinado se a descarga do item será de sua responsabilidade ou de responsabilidade da empresa.

A Empresa X possui uma área de 6.000 m², porém suas instalações ocupam uma área de 2.710 m². Com isto, a área não-ocupada por instalações é utilizada para estocar PA's e matéria prima (será chamado de Pátio A – Figura 18).



Figura 18 - Pátio A

Além desta área, a empresa conta com um pátio (será chamado de Pátio B – Figura 19) de aproximadamente 1.500m² para alocar estoques também. A distância entre os pátios é de 250m.



Figura 19 - Pátio B

3.2 Caracterização da Logística de Distribuição

3.2.1 Ciclo do Pedido da Empresa X

Primeiramente, é importante conhecer o fluxo do Processamento de Pedido na empresa em estudo, para caracterizá-lo foi aplicado um questionário (Apêndice 1) e como resultado deste questionário foi obtido o fluxograma do Ciclo do Pedido na Empresa X, que se encontra no Apêndice 2.

Assim que se estabelece o contato entre cliente e o departamento Comercial, é realizado um cadastro do cliente no Sistema e também o cadastro do pedido, com um ou mais itens. Assim que este pré-pedido é cadastrado, as informações seguem para o departamento Financeiro avaliar o crédito da Pessoa Física ou Jurídica, cabendo a este departamento liberar ou não o andamento do pedido. Caso não seja liberado, o vendedor responsável entra em contato com o cliente para verificar se existem pendências no seu nome, explicando que para dar andamento ao pedido elas devem ser solucionadas. Assim que solucionadas, o cadastro é desbloqueado. Caso o andamento do pedido seja liberado pelo departamento Financeiro, ele é concretizado e todas as etapas de documentação de venda são realizadas, assim, o pedido é encaminhado para o PCP – Planejamento e Controle de Produção.

O PCP é responsável pelo pedido a partir deste momento, passando as orientações para o setor de Engenharia, que executa o projeto. Se for reservatório, o projeto da base civil (base de concreto que sustenta o reservatório) é encaminhado ao cliente. A execução da base civil do reservatório é de responsabilidade do cliente e após um período de 7 dias do envio, a Logística entra em contato com ele para saber se a base foi executada corretamente e prevendo quando estará pronta para receber o reservatório (contabiliza-se um período de cura do concreto utilizado). Assim que a Logística recebe a informação de uma data de finalização da base civil do cliente, esta informação é repassada para o PCP, que realiza a programação do item. O item entra em produção, mediante as condições de existência de matéria-prima. Quando o item está na ultima fase do processo de produção, laminação/pintura, a Logística é avisada para verificar a disponibilidade de caminhões ou frete e entra em contato com o cliente para alinhar o prazo de entrega. Se o cliente não pode receber logo que o item é retirado da produção, o item vai para estoque. Caso contrário, o item já é carregado no veículo de transporte diretamente da produção.

A outra situação é se o item do pedido não é um reservatório. Neste caso, não existe base civil a ser construída, então o item já é passado diretamente para o PCP, não para a Logística e o final do processo é o mesmo. Sendo que quando o item está na última fase do processo de produção, laminação/pintura, a Logística é acionada. É realizada a verificação de tipo de entrega, necessitando de caminhões disponíveis ou de frete. O cliente é contatado para alinhar o prazo de entrega. Caso ele não possa receber seu pedido, os itens permanecem em estoque. Aqui cabe a observação que se depois de 15 dias o cliente ainda não puder receber, seu pedido é encaminhado para outro, se houver compatibilidade nos pedidos.

3.2.2 Logística de Distribuição da Empresa X

O fluxograma que representa os processos na Logística de Distribuição da Empresa X, se encontra disponível no Apêndice 3 e foi aplicada a 2ª parte do questionário disponível no Apêndice 1 para obtenção das informações também.

A partir do momento em que o pedido se torna efetivo, é passado para o PCP/Engenharia. Para o reservatório, como descrito anteriormente, existe o processo de verificação da conclusão da base civil após um período de 7 dias de envio do projeto. A Logística contata o cliente e se a base civil não foi concluída, é necessário a obtenção de um prazo. Considerando que não existiram problemas na execução, o processo da Logística de Distribuição segue para o PCP, responsável por realizar a programação do pedido. Para itens que não sejam reservatório, o processo segue diretamente para a programação da produção.

Quando a produção do(s) item(ns) do pedido se iniciam, a Logística verifica se o pedido é executado por completo ou não. Segue exemplo de pedido no Apêndice 4, onde é observado que se for entregue por completo deve incluir: 1 Tanque Subterrâneo de 1.000L, 1 Tanque Subterrâneo Jaquetado de 30.000L (bipartido 15/15), 2 Tanques Subterrâneos Jaquetados de 30.000L (Pleno). O cliente é contatado para saber se receberá o pedido parcialmente, no caso da produção parcial ou se receberá o pedido completo, para questões de alinhamento com o dia em que o tanque será aterrado (quando o produto é Tanque Jaquetado) ou disponibilidade para recebimento. Enquanto o item ainda está em produção, é realizado o planejamento do transporte com a opção por terceirização ou frota própria, dependendo da disponibilidade de caminhões. Se a descarga é por conta da Empresa X, que é verificada na Observação da Entrega do Pedido (página 2 do Apêndice 4), o transporte deve ser realizado

por um dos dois caminhões munck. Na situação de terceirização do transporte, deve-se procurar por frete com custo máximo determinado no processo de venda.

Quando o item é finalizado, ele é estocado no Pátio A, próximo ao local de armazenamento de matéria-prima. Se não houver mais espaço para estoque de PA, o item é levado para o Pátio B. A Logística é responsável por verificar o número de série deste tanque para a geração de documentos, mas antes de gerar os documentos é necessário entrar em contato com o cliente novamente avisando da finalização do item e confirmando o recebimento. Se o cliente optar por não receber, o item se mantém no estoque. Caso confirme o recebimento, o fiscal de pátio é autorizado a realizar o carregamento do caminhão, que se inicia nesta etapa do processo.

Com os números de série em mãos, é de responsabilidade da Logística a alteração de status na Planilha de Análise de Produção (de preenchimento até então do departamento de Qualidade). É necessário preencher dados como: data de expedição, ID do veículo, placa do veículo, transportador responsável, cidade do transportador, CIF/FOB, preço real de frete e preço cobrado de frete. Se for frete terceirizado, é realizado um cadastro do transportador no sistema, se é frota própria, é preenchido apenas o nome do colaborador responsável pelo frete. Após este procedimento, a Nota Fiscal (NF) é pedida para o departamento Financeiro/Faturamento. Neste momento, se o cliente tem alguma pendência, a NF não pode ser gerada e o caminhão já se encontra carregado ou carregando.

Para o carregamento é necessário o caminhão munck (para peso de até 4 toneladas) ou munck terceirizado (caso seja acima de 4 toneladas ou o caminhão esteja viajando). Quando o carregamento é finalizado, a carga passa pelo processo de verificação de conformidade, então o motorista é liberado portando a NF dos itens e um check-list para verificação de conformidade preenchido e assinado pelo cliente.

4 Análise e Discussão de Resultados

Para análise e discussão dos resultados, o Quadro 1 identifica a atividade referente a Logística de Distribuição e confronta o que foi proposto na teoria para esta atividade e a prática que acontece na Empresa X. Na última coluna segue a Referência de Proposta de Melhoria, que serão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 1 - Logística de Distribuição da Empresa X: Teoria x Prática

Atividades da Logística de Distribuição	Teoria	Prática	Ref. Proposta de Melhoria
Movimentação	Minimizar a movimentação interna. (BERTAGLIA, 2009; RODRIGUES e PIZZOLATO, 2003)	Quando um item é finalizado, ele é movimentado para o pátio A e depois para o pátio B.	1
Armazenagem	São necessários estoques para manter o equilíbrio entre oferta e demanda. Porém o nível de estoque deve ser baixo. (BALLOU, 2012)	Não possui estoque de segurança. Logo, o processo de Logística fica dependente, gerando atrasos frequentes no prazo de entrega.	2
<i>Picking</i>	Organização do Estoque para facilitar separação do pedido. Devem ser considerados otimização do tempo, pessoas e custos. (BERTAGLIA, 2009)	Estoque de PA fica dividido em dois pátios sendo que em um deles é junto com a matéria-prima. Não possui ordem e dificulta localização, fazendo os operadores se deslocarem até o outro pátio com frequência.	3
<i>Picking/</i> Distribuição	Geração de documentos logo após a separação do pedido (antes do carregamento). (COSTA, 2005; BERTAGLIA, 2009)	A geração da NF ocorre junto ou após o carregamento.	4

Distribuição	Modal Rodoviário é o mais adequado para este tipo de transporte, de produto e serviço. (BOWERSOX e CLOSS, 2010; BALLOU, 2012)	Utiliza modal Rodoviário.	-
Distribuição	Rodotrem possui o dobro da capacidade da carreta e preço de frete 15% mais baixos. Terceirização exige análise de custos e de estratégias. (HIJAR, 2008)	Utiliza transporte terceirizado apenas de Truck e Carreta. São realizadas análises de custos e de estratégias pela Equipe Comercial.	5
Distribuição	Deve-se atentar para infraestrutura do carregamento. (BERTAGLIA, 2009)	Atraso no carregamento devido a falta de equipamento.	6

Quando um item é finalizado, ele é primeiramente levado para o local de estoque próximo as matérias-primas. Quando este local de armazenagem está cheio, então são levados para o Pátio B. A movimentação destes tipos de produtos não é rápida, existindo a oportunidade de reduzir os movimentos, fazendo com que o item saia da fábrica direto em um caminhão que o levará para o pátio B. Além de melhorar na movimentação de matéria-prima, que muitas vezes se torna limitada devido ao estoque de PA estar no mesmo local.

A teoria se refere a necessidade de estoques para manter o equilíbrio entre a oferta e a demanda, mas o nível de estoque deve ser baixo. Na Empresa X, não são mantidos estoques de segurança, a justificativa é o alto custo de produção do produto. Porém não manter estoques impacta significativamente no tempo de ciclo do pedido. Se ocorre um atraso na produção, o planejamento da Logística não é colocado em prática. Para evitar atrasos no tempo de ciclo, a sugestão é ter um item dos produtos de classificação A na proporção 80:20 (análise realizada através do Gráfico de Pareto dos produtos da empresa), assim o produto

pode ser encaminhado próximo ao vencimento e o produto que foi produzido seria destinado a repor o estoque.

A Armazenagem visa organização do estoque para melhor localização dos itens pedidos e também da movimentação no estoque. O Pátio B, como citado anteriormente, deve passar a ser utilizado para estoque de PA diretamente da produção, evitando a confusão no momento de verificar onde está situado o item de estoque. Para facilitar a Separação de Pedidos (*Picking*) os itens devem ser separados por tipo e com ordem crescente de número de série, para que a localização seja mais rápida. Algumas vezes, a Empresa X teve problemas em que foi enviado um item com um número de série, mas na NF constava outro número.

Como foi observado anteriormente, se o cliente possui alguma pendência que não foi observada no início do Ciclo do Pedido, o Faturamento fica impossibilitado de gerar a NF. Isto faz com que veículos fiquem parados aguardando este documento, que pode atrasar dias. Neste momento o veículo já está carregado na prática da Empresa X e carregar/descarregar estes tipos de produto é uma operação muito complexa. Portanto a sugestão é que a NF seja gerada entre o *picking* e a liberação de carregamento, pois caso haja algum atraso na NF, o caminhão pode ser utilizado para outro pedido, até que o cliente resolva a pendência.

Em relação ao transporte, a teoria traça algumas características do modal Rodoviário como: maior alcance nas regiões, serviço porta a porta, alto custo, menor tempo de entrega e altos riscos de perdas e danos. Para a Empresa X, este modal se torna vantajoso e já é utilizado, pois ela atende regiões que impossibilitam acesso com outros tipos de modais, o tempo de entrega é reduzido e necessita de serviço de descarga do produto (por caminhões *munk*). Em relação ao alto custo deste modal e aos riscos de danos, eles acabam sendo minimizados, pois além do produto possui alto valor agregado, também possui alta complexidade (matéria-prima aço) que fazem ter maior resistência a danos.

O tipo de transporte utilizado pode passar a ser rodotrem ou bitrem para pedidos que possuem mais itens. Principalmente se a distância geográfica do destino é grande, pois muitas vezes a Empresa X necessita pagar mais de 1 frete para o mesmo cliente, enviando o pedido parcialmente. Atualmente, já é realizada uma análise de custos e de estratégias em relação a terceirização do transporte pela Equipe Comercial.

Em relação a infraestrutura no carregamento a Empresa X deve aguardar que um dos caminhões *munk* esteja disponível para realizar o carregamento. Se os dois estiverem em viagem, o carregamento é realizado só no dia posterior. Logo, a sugestão é a aquisição de um

veículo específico para realizar o carregamento nas outras 3 carretas e fazer o trajeto fábrica/Pátio B. Parar um dos dois caminhões para realizar este tipo de serviço seria inviável, pois 60% das entregas inclui descarga do item com caminhão munck.

Quadro 2 - Logística de Distribuição da Empresa X: Propostas de Melhorias

Proposta de Melhoria	Descrição
1	Separação de estoque de matéria-prima e estoque de PA. O item deve ser finalizado e carregado para que seja levado até o Pátio B. Reduzirá movimentos e conseqüentemente, tempo de ciclo.
2	Um item de estoque para produtos classificados como A e que não necessitam de projetos específicos para produção (Tanques Jaquetados). Evitaria atrasos na entrega, caso ocorram falhas produtivas.
3	Centralizar o estoque no Pátio B, mapeando toda a área. O estoque deve ser separado por tipo de item e em ordem crescente do número de série.
4	Pedir NF dos itens antes de autorizar o carregamento, pois a operação de carga/descarga é muito complexa e impacta no tempo e disponibilidade de frota se existe alguma pendência do cliente.
5	Utilização de rodotrem ou bitrem para pedidos com número maior de itens e maior distância geográfica.
6	Aquisição de mais um caminhão munck para trabalhar fixamente na Empresa X, movimento PA da fábrica para o Pátio B e realizando o carregamento nas outras 3 carretas (não possuem munck).

De acordo com a Figura 6, em que Bertaglia (2009) representa o fluxo da macro-fase de Distribuição, verifica-se que o fluxograma da Logística de Distribuição da Empresa X representado no Apêndice 2 está adequado. O Sistema Logístico poderia ser mais eficaz e eficiente se todas as propostas de melhorias forem implementadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que os objetivos deste trabalho foram atendidos. A caracterização do cenário atual da Logística de Distribuição de uma empresa de médio porte do setor Metalúrgico foi realizada, abordando detalhes sobre o portfólio desta empresa e todo o fluxo do processo de Logística de Distribuição para melhor compreensão destas atividades. Foram propostas melhorias que, em sua maioria, impactam significativamente no tempo de Ciclo do Pedido, que também foi caracterizado para entendimento de todo o cenário. Outras melhorias propostas buscam minimizar erros no processo de Distribuição, que ocorrem com frequência na empresa estudada.

Porém, foram encontradas algumas limitações na pesquisa. Sabe-se que atualmente o conceito de Cadeia de Suprimentos engloba todas as macro-fases do processo logístico e nesta pesquisa não foram abordadas as fases de Logística de Suprimentos e Apoio à Manufatura, que são também de suma importância para redução significativa do tempo de Ciclo de Pedido.

Das dificuldades encontradas para realização deste trabalho podem ser citadas a escassez de materiais que tenham foco em Logística de Distribuição relacionando as atividades pertencentes a esta macro-fase, a alteração de escopo devido a complexidade e tempo para desenvolvimento do trabalho e ao tipo de produto pertencente ao portfólio da empresa possuir limitações logísticas.

Este trabalho pode proporcionar conhecimento para trabalhos futuros desenvolvidos nesta área, já que o mapeamento do fluxo da logística de distribuição não é um estudo tão frequente entre as pequenas e médias empresas. Não obstante, como foi citado anteriormente, a distribuição de produtos de alta complexidade não tem sido alvo de estudo por possui uma logística limitada, mas foi concluído que sua importância é grande devido principalmente ao alto valor agregado e a urgência de clientes que solicitam este tipo de produto.

6 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, A.C; NOVAES, A.G. **Logística Aplicada: Suprimento e Distribuição Física**. 3. ed. – São Paulo: Edgard Blücher, 2002.

Agência Nacional de Transportes Terrestres. ANTT, 2012. Disponível em: <www.antt.gov.br>. Acesso em 8 de agosto de 2014.

BALLOU, R.H. **Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física** – São Paulo: Atlas, 2012.

BALLOU, R.H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial**. 5. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2010.

BARNEY, J.; ARIKAN, A. **The resource-based view: Origins and implications** - Oxford: Blackwell, 2001.

BERTAGLIA, P. R. **Logística e Gerenciamento da cadeia de abastecimento**. 2. ed – São Paulo: Saraiva, 2009.

BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. **Logística Empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. 1. ed. – São Paulo: Atlas, 2010.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações**. 4.ed. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

COSTA, M.F.; FARIA, A.C. **Gestão de custos logísticos** – São Paulo: Atlas, 2005

DISERIO, L.; SAMPAIO, M. **Projeto da Cadeia de Suprimento: uma visão dinâmica da decisão fazer versus comprar**. Revista de Administração de Empresas, v. 41, n. 1 . p. 54-66, 2001.

FILHO, J.C.; Martins, R. **Gestão logística do transporte de cargas** – São Paulo: Atlas, 2011.

FILHO, E.R. **Transportes e Modais com suporte de TI e SI** – Curitiba: Ipbex, 2007.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K.F. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. 1.ed. – 12 reimpr. – São Paulo, Atlas, 2009.

GIL, A.C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6ª ed. – São Paulo: Atlas, 2008.

HIJJAR, M.F. **Preços de frete rodoviário no Brasil** – Rio de Janeiro: ILOS – Instituto de Logística e Supply Chain, 2008.

LARRAÑAGA, F.A. **A Gestão Logística Global**. 2.ed. – São Paulo: Aduaneiras, 2008.

LEAHY, S.E.; MURPHY, P.R.; POIST, R.F. **Determinants of successful logistical relationships: a third party provider perspective**. Transportation Journal, v. 35, n.2, p. 5-13, 1995.

LIMA, M.P. **Armazenagem: considerações sobre a atividade de *picking*** – Rio de Janeiro: COPEAD/UFRJ, 2002.

MOURA, R. A.; REZENDE, A.C.; GASNIER, D.G.; JUNIOR, E.C.; BANZATO, E., **Atualidades na logística** - São Paulo: IMAN, 2003.

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

RODRIGUES, G.G.; PIZZOLATO, N.D. **Centros de Distribuição: armazenagem estratégica**. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 21 a 24 de outubro de 2003 – Ouro Preto: ENEGEP, 2003

SCHOENHERR, T. **Outsourcing decisions in global supply chains: an exploratory multi-country survey**. International Journal of Production Research v. 48, n.2, 2010.

SERVIARIDIS, K.; SPRING, M. **Third Party Logistics: a literature review and research agenda**. The International Journal of Logistics Management, v. 18, n.1, p. 125-150, 2007.

YIN, R.K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 3.ed. – Porto Alegre: Bookman, 2005.

7 APÊNDICE

Apêndice 1 – Questionário para obtenção dos fluxos do Ciclo do Pedido e da Logística de Distribuição

Questionário – Logística de Distribuição

1. Informações da Empresa

Nome da Empresa: _____

Número de Colaboradores: _____

Ramo da atividade: _____

Principais Produtos/Serviços: _____

2. Informações do Entrevistado

Nome do Entrevistado: _____

Função: _____

Formação: _____

Tempo de Empresa: _____

3. Informações sobre o Ciclo do Pedido da Empresa

Como é a parceria da empresa com clientes? E com fornecedores?

Em média, qual o Tempo de Ciclo do Pedido da principal linha de produtos da Empresa?

Qual o prazo de Vencimento do Pedido passado aos clientes?

Se o Tempo de Ciclo do Pedido for inadequado, na sua opinião, qual o principal motivo?

A Empresa trabalha com estoque de segurança de seus principais produtos?

Descreva detalhadamente o processo de Ciclo do Pedido da Empresa.

4. Informações sobre a Logística de Distribuição

Existe um departamento específico para Logística de Distribuição? Explique a organização do departamento responsável por esta área.

Qual o número de colaboradores nesta área?

Qual a opção de transporte utilizada pela empresa?

- a) Frota própria
- b) Frota Terceirizada
- c) Frota própria ou Terceirizada

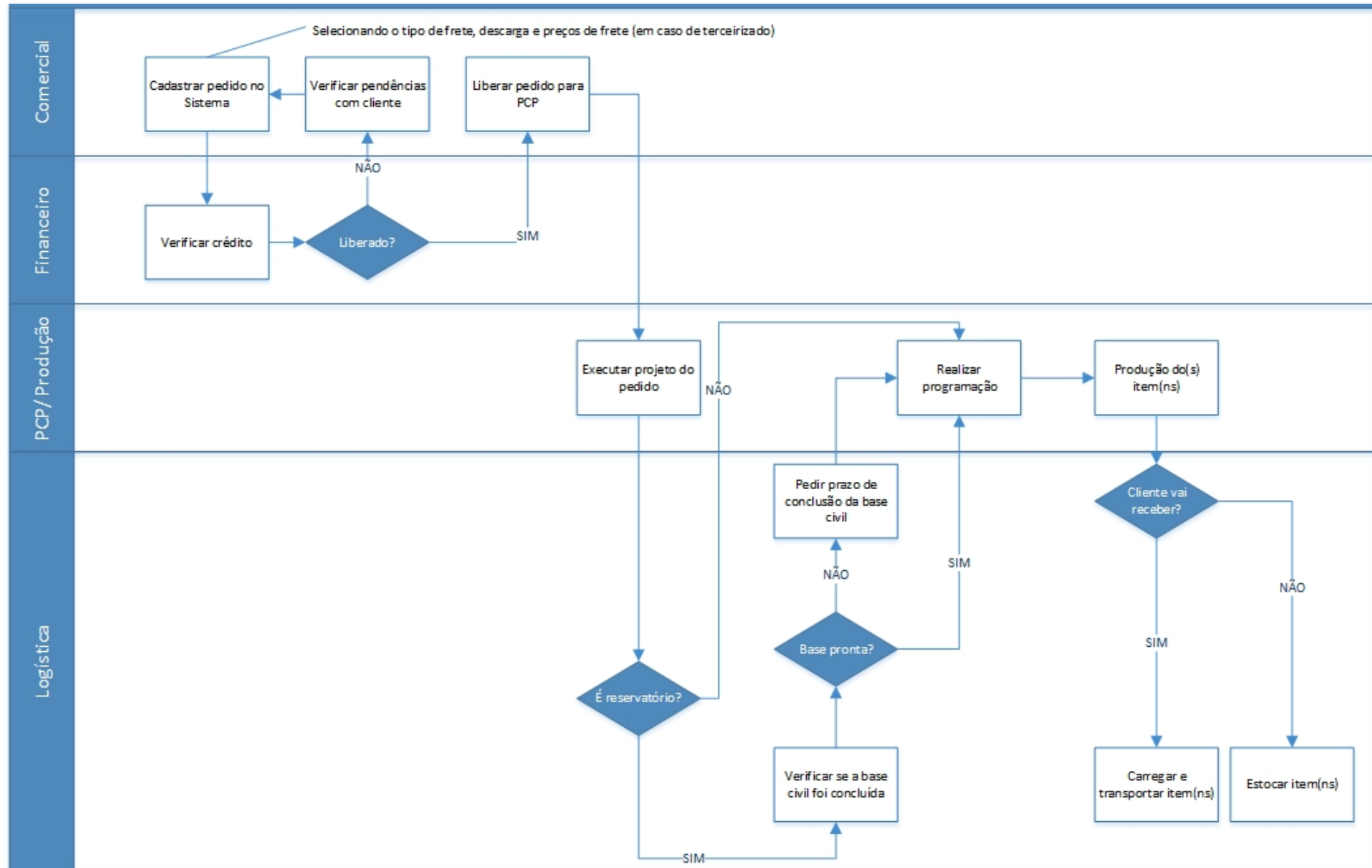
Com base em que é utilizada esta opção de transporte?

Descreva detalhadamente o processo da Logística de Distribuição.

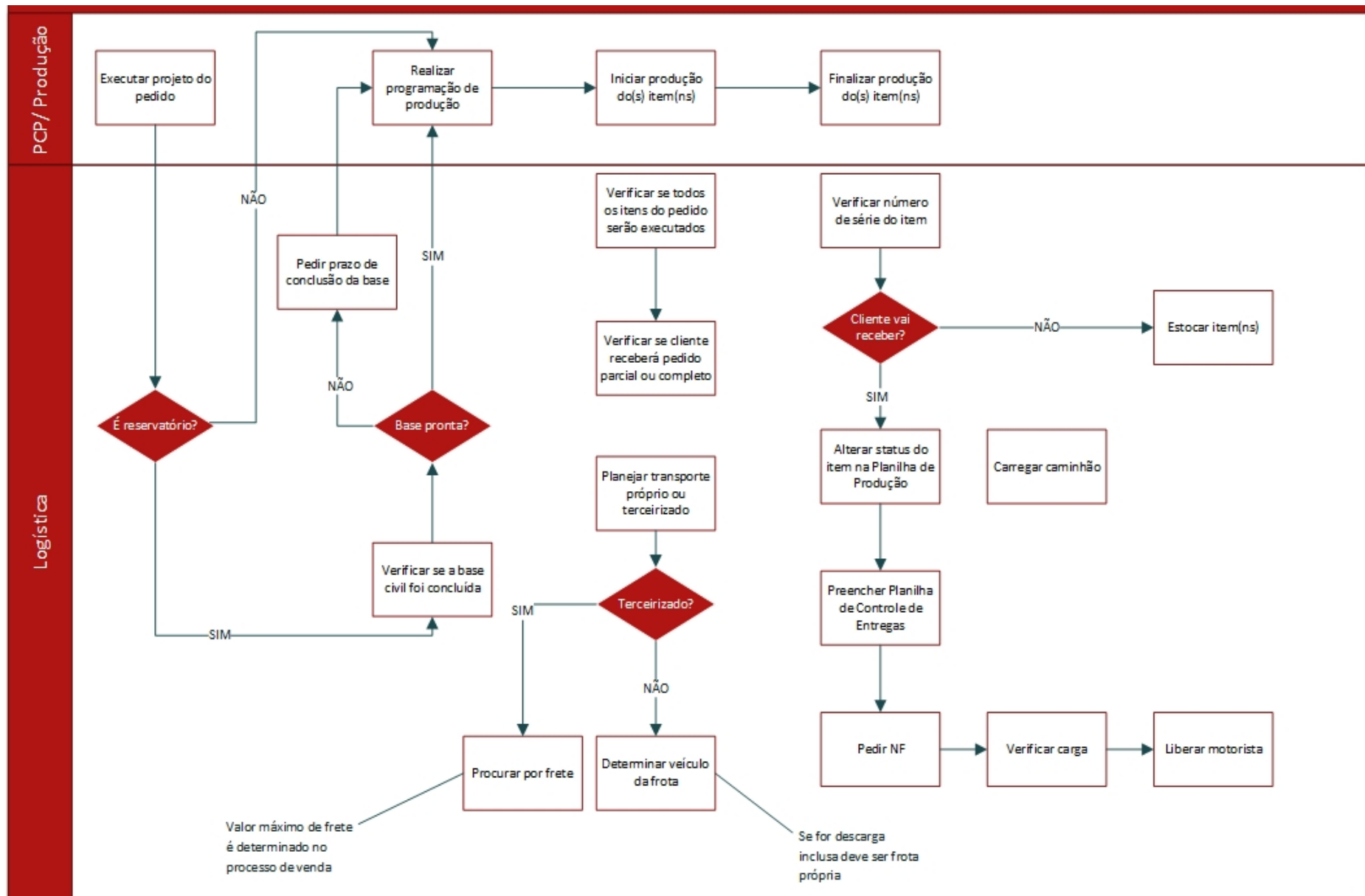
Este processo depende diretamente da atividade de outras áreas? Quais?

Existe alguma dificuldade que interrompe o fluxo deste processo?

Apêndice 2 – Fluxograma do Ciclo de Pedido na Empresa X



Apêndice 3 – Fluxograma da Logística de Distribuição da Empresa X



Apêndice 4 – Exemplo de documentação do Pedido na Empresa X

EMPRESA X		Pedido/O.S. 20000		EMISSÃO: 12/08/2014 16:59:25 Modelo 8 - Página 1 de 2 Data do Pedido: 12/08/2014 Tipo: VENDA																
Cliente: 562 CLIENTE Y LTDA CNPJ/CPF: 00.000.000/0001-00 Endereço: AVENIDA XY. 01 Bairro: CENTRO Contato/Email: JOÃO/ joao@clientey.com.br Fone: (44) 3000-0000				Nome Fantasia: CLIENTE Y LTDA Insc. Est./RG: 00000000-01 Cidade: MARINGÁ - PR CEP: 87000-000 Vendedor 1: MARIA - (44) 9000-0000 Email Vendedor 1: vendas@empresax.com.br																
Item	Referência	Produto	NCM	Quantidade	UN	IPi	ICMS	Valor Unitário	Valor Total											
1)	CAC 42	CAMARA DE CALCADA 42	73090090	4.00	UN	0,0%	0%	1.000,00	4.000,00											
NORMAS DE CONSTRUÇÃO - NBR-15118 ANEXO F - Equipamento instalado ao nível da pista, para acesso ao sump e tampa do tanque subterrâneo de armazenamento com capacidade para suportar 7.500 kg apoiados em 0,2m2. MATERIAIS - Aço carbono ASTM-A-283 grau-C / ASTM A-36. GARANTIA - 60 Meses de garantia (Contra Defeitos de Fabricação).																				
2)	DJ 001 P 1	TANQUE ATM. SUB. PARA OLEO QUEIMADO 1.000 L Ø 0.906 MM C 1.560 MM	73090090	1,00	UN	0,0%	0%	4.950,00	4.950,00											
NORMAS DE CONSTRUÇÃO - NBR-15072. DOCUMENTAÇÕES FORNECIDA PARA TANQUES JAQUETADOS PARA ÓLEO QUEIMADO DE 1.000, 2.000, 3.000 e 5.000 Litros. ART - Anotação de Responsabilidade Técnica / Certificado de Garantia / Tabela de Arqueação Teórica / Layout Básico Tanque. Certificado de Estanqueidade. MATERIAIS - Aço carbono ASTM-A-283 grau-C / ASTM A-36. GARANTIA - 60 Meses de garantia (Contra Defeitos de Fabricação). Ø: 906 mm C: 1560 mm																				
3)	DJ 030 C 15/15	TANQUE ATM. SUBT. (JAQUETADO) 30.000 L BIPARTIDO 15 / 15 M3 Ø 2.549 MM C 6.000 MM	73090090	1,00	UN	0,0%	0%	31.529,00	31.529,00											
NORMAS DE CONSTRUÇÃO - ABNT NBR 16161:2013 / RAC INMETRO. (NORMA ANTIGA NBR-13312 / NBR 13785 SUBSTITUIDA POR NBR 16161:2013) DOCUMENTAÇÕES FORNECIDAS PARA TANQUES JAQUETADOS DE 15.000, 30.000 e 60.000 LITROS. ART - Anotação de Responsabilidade Técnica / Certificado de Garantia / Certificado de Conformidade do INMETRO / Ficha de Acompanhamento/ Tabela de Arqueação Teórica / Layout Básico Tanque. MATERIAIS - Aço carbono ASTM-A-283 grau-C / ASTM A-36. GARANTIA - 60 Meses de garantia conforme Certificado de Garantia - (Contra Defeitos de Fabricação).																				
4)	DJ 030 P 30	TANQUE ATM. SUBT. (JAQUETADO) 30.000 L PLENO Ø 2.549 MM C 6.000 MM	73090090	2,00	UN	0,0%	0%	28.714,00	57.428,00											
NORMAS DE CONSTRUÇÃO - ABNT NBR 16161:2013 / RAC INMETRO. (NORMA ANTIGA NBR-13312 / NBR 13785 SUBSTITUIDA POR NBR 16161:2013) DOCUMENTAÇÕES FORNECIDAS PARA TANQUES JAQUETADOS DE 15.000, 30.000 e 60.000 LITROS. ART - Anotação de Responsabilidade Técnica / Certificado de Garantia / Certificado de Conformidade do INMETRO / Ficha de Acompanhamento/ Tabela de Arqueação Teórica / Layout Básico Tanque. MATERIAIS - Aço carbono ASTM-A-283 grau-C / ASTM A-36. GARANTIA - 60 Meses de garantia conforme Certificado de Garantia - (Contra Defeitos de Fabricação).																				
Total:				8,00					97.907,00											
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Total com Desconto:</td> <td style="text-align: right;">97.907,00</td> </tr> <tr> <td>IPi:</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>ICMS Subst. Tributária:</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Frete:</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Vlr Desconto:</td> <td style="text-align: right;">0,00</td> </tr> <tr> <td>Valor Total:</td> <td style="text-align: right;">97.907,00</td> </tr> </table>									Total com Desconto:	97.907,00	IPi:	0,00	ICMS Subst. Tributária:	0,00	Frete:	0,00	Vlr Desconto:	0,00	Valor Total:	97.907,00
Total com Desconto:	97.907,00																			
IPi:	0,00																			
ICMS Subst. Tributária:	0,00																			
Frete:	0,00																			
Vlr Desconto:	0,00																			
Valor Total:	97.907,00																			
Transportador: EMPRESA X LTDA				Prazo de Entrega: 30 dia(s) APÓS CONFIRMAÇÃO DO PEDIDO																
Frete p/ Conta: Emitente																				
Forma de Pagto: CARTAO BNDES				Pagamento cartao BNDES.																

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> EMPRESA X </div>	Pedido/O.S. 20000	<small>EMISSÃO:12/08/2014 16:59:25 Modelo 8 - Página 2 de 2 Data do Pedido: 12/08/2014 Tipo: VENDA</small>
<small> Cliente: 562 CLIENTE Y LTDA CNPJ/CPF: 00.000.000/0001-00 Endereço: AVENIDA XY. 01 Bairro: CENTRO Contato/Email: JOÃO/ joao@clientey.com.br Fone: (44) 3000-0000 </small>	<small> Nome Fantasia: CLIENTE Y LTDA Insc. Est./RG: 00000000-01 Cidade: MARINGA - PR CEP: 87000-000 Vendedor 1: MARIA - (44) 9000-0000 Email Vendedor 1: vendas@empresax.com.br </small>	
<small>Obs. Entrega: FRETE E DESCARGA PARA ENTREGA NA CIDADE DE MARINGA - PR (CORTESIA)</small>		
<small> Observações: Orçamento / Pedido sujeito análise de crédito e aprovação por parte da Empresa X. Considerado faturamento para o Estado acima mencionado, contra empresa com inscrição estadual ativa. Por eventual cancelamento do pedido por parte do contratante, será cobrado por multa de cancelamento, o montante de 20% do valor do pedido global + custos adicionais. OS PRODUTOS SERÃO ENTREGUES APÓS PAGAMENTO ATRAVÉS DO CARTÃO DE CREDITO BNDES. ENVIAR DOCUMENTAÇÃO PARA: joao@clientey.com.br </small>		

Data da Aprovação

CLIENTE Y LTDA

EMPRESA X LTDA

Universidade Estadual de Maringá
Departamento de Engenharia de Produção
Av. Colombo 5790, Maringá-PR CEP 87020-900
Tel: (044) 3011-4196/3011-5833 Fax: (044) 3011-4196