

## **REESTRUTURAÇÃO DA LOGÍSTICA INTERNA DE UMA INDÚSTRIA EXTRUSORA DE ALUMÍNIO**

### **RESTRUCTURING OF INTERNAL LOGISTICS OF AN ALUMINUM EXTRUDING INDUSTRY**

Gabriel Salgado de Moraes

Prof. Tamires Soares Ferreira

#### **Resumo**

*O presente trabalho apresenta um entendimento sobre a logística de uma organização e como a mesma é de extrema importância para o mercado consumidor do mundo atual, que busca nos mínimos detalhes características diferenciais no momento da escolha do fornecedor. A partir de diversos autores do Brasil e do mundo, chegou-se a informação de como o conceito de logística deve ser aplicado e quais as principais características que precisam de foco, estudo e análise. Este trabalho foi desenvolvido em uma indústria extrusora de alumínio localizada na cidade de Maringá/PR e teve o propósito de, a partir de uma série de coletas e análises de dados dos setores da organização, entender os processos e verificar possíveis falhas nos mesmos que poderiam estar prejudicando o crescimento da indústria tanto internamente quanto no próprio mercado. A partir da identificação destas falhas foram criados novos procedimentos que foram implantados na indústria e passaram a ser monitorados e analisados de forma a comparar os processos realizados anteriormente com os atuais. Os resultados foram coletados e analisados, e os mesmos serviram para atestar que melhorias podem acontecer em qualquer forma, lugar ou situação, sendo necessário primeiramente que a organização tenha a mentalidade e a cultura pela busca contínua pela melhoria.*

**Palavras-chave:** *logística; otimização; alumínio.*

#### **Abstract**

*The present work presents an understanding about the logistics of an organization and how it is important for the consumer market of the current world, which seeks in the minimum details characteristics differential when choosing the supplier. From several authors in Brazil and the world, the information was reached on how the concept of logistics should be applied and what are the main characteristics that need to be focused, studied and analyzed. This work was developed in an aluminum extrusion plant located in the city of Maringá, Paraná, Brazil. The purpose of this work was to collect and analyze data from the sectors of the organization, to understand the processes and to verify possible failures in them that could be damaging the growth of the industry both internally and in the customer market itself. From the identification of these failures, new procedures were created that were deployed in the industry and started to be monitored and analyzed in order to compare the previous and current processes. The results were collected and analyzed, and they served to attest that improvements can happen in*

*any way, place or situation, and it is necessary first that the organization has the mentality and culture for the continuous search for improvement.*

**Key-words:** *logistics; optimization; aluminum.*

## **1. Introdução**

Em um cenário econômico atual tão disputado, onde cada detalhe define uma venda, é necessário apresentar ao cliente todas as garantias e padrões de qualidade que a empresa segue para realizar a produção do pedido e dessa forma, cuidar para que seus clientes recebam suas aquisições dentro do prazo. Ainda, o respeito com o consumidor é uma grande oportunidade de fidelizar cada cliente bem atendido, o que conseqüentemente acarretará em novos pedidos (CARDOSO, et al. 2011).

Machline (2011) afirma também que a má gestão dos prazos de entrega na indústria pode trazer sérios problemas a empresa, desde transtornos financeiros a estruturais, causando assim a evasão de clientes, sendo esses tão importantes para o processo de crescimento da mesma. Dentro de uma organização estruturada, um atraso em um dos departamentos da empresa implica em atrasos nos demais, podendo incorrer em custos de produção e frustrações ou estresse na equipe de trabalho (BALLOU, 2009).

De acordo com a ABEPRO (2017), a Logística consiste em técnicas para o tratamento das principais questões envolvendo o transporte, a movimentação, o estoque e o armazenamento de insumos e produtos, visando a redução de custos, a garantia da disponibilidade do produto, bem como o atendimento dos níveis de exigências dos clientes.

Segundo pesquisas na área abordada, a logística empresarial é uma solução para problemas internos do processo e também para a situação de prazos de entrega, visto que auxilia na identificação do planejamento e na melhora do fluxo das informações internas e externas. (BALLOU, 2009).

Nessa perspectiva, a logística objetiva-se principalmente em disponibilizar os produtos e serviços no lugar e momento certo, de modo que os clientes recebam os produtos com a qualidade e custo adequados. Assim sendo, o presente trabalho apresenta uma proposta de reestruturação da logística interna de uma indústria extrusora de alumínio da cidade de Maringá/PR, onde o maior problema relatado é o descumprimento no prazo de entrega e insatisfação do cliente.

Com esta proposta, é esperada a otimização de alguns setores da indústria, que são áreas influenciadoras no que diz respeito a entrega do produto final e, conseqüentemente a redução do prazo de entrega e fidelização do cliente.

### **1.1 Justificativa**

O alto índice de atrasos no prazo de entrega atual da empresa deixa a mesma em uma situação perigosa em termos de perda de confiabilidade pelo cliente. A partir do histórico da empresa foi possível perceber que alguns pontos do processo apresentam falhas que, quando acumuladas, atrapalham a efetividade do cumprimento do prazo de entrega pré-estabelecido.

Sendo assim, torna-se necessário uma mudança na forma que é conduzido o fluxo do processo, otimizando os setores e a forma de trabalhar. Este trabalho foi realizado com a intenção de buscar as melhorias de forma eficaz e com baixo custo para a empresa, buscando reduzir os problemas de logística e como consequência fidelizar os clientes.

### **1.2 Definição e delimitação do problema**

O cenário da indústria estudada atualmente conta com uma crescente demanda do mercado e como consequência há um maior volume de produção e de movimentações internas. Em dados coletados previamente foi constatado problema com prazos de entregas internos e externos, que estão diretamente ligados a falta de controles sobre a produção, como definição de prioridades a produzir e a embalar, falta de indicadores e de fichas técnicas de processo.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo geral**

Buscar padronização dos prazos de entrega da indústria, através de implantações de melhoria nos setores da industria estudada.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

Como objetivos específicos tem-se:

- Otimização no fluxo da produção;
- Otimização da comunicação do processo tratamento térmico;
- Aumento da eficiência no setor de embalagem e expedição;
- Redução do lead-time do pedido.

## **2. Revisão de Literatura**

De modo a entender o conceito de logística e o que a mesma representa em uma organização, foi realizado a consulta a publicações de autores especializados na área.

### **2.1 Logística**

De acordo com Oliveira e Farias (2010), a palavra logística tem origem na Grécia e vem do termo “*logistikos*”, que significa cálculo e raciocínio. Seu desenvolvimento se deve a questões militares, onde existia a necessidade de um planejamento prévio para os combates, conhecimento do terreno, os meios de transporte, o armamento, o abastecimento e reposição de suprimentos.

Ainda segundo Oliveira e Farias (2010), o termo Logística passou por uma grande fase de adormecimento e só sendo novamente utilizado com sucesso pelos americanos, durante o período da Segunda Guerra Mundial. No Brasil o termo foi utilizado posteriormente, e aos poucos foi sendo aperfeiçoado com a criação da ABAM (Associação Brasileira de Administração de Materiais), ABMM (Associação Brasileira de Movimentação de Materiais) e IMAM (Instituto de Movimentação e Armazenagem de Materiais), associações relacionadas com a movimentação e administração de materiais bem como com os conceitos trazidos do Japão e desenvolvidos pela fábrica de automóveis Toyota.

Taboada (1996) define logística empresarial como um processo que envolve o planejamento, a implementação e o controle de fluxo e armazenamento da matéria prima, produtos em processo e produtos acabados, tendo como início no fornecedor e fim no cliente. O mesmo autor, em nova publicação junto a Granemann (1997), diz que a logística é definida como a coordenação do fluxo material e de suas informações, que irão desde o fornecedor até o cliente - que podem ser internos, como um próximo setor da produção, ou de fato o consumidor final - de forma otimizada e alta eficiência, e em correspondência com as necessidades do cliente (interno ou externo).

Ainda segundo Taboada (2002), características que antes eram vistas como diferenciais nas empresas, como qualidade e custo do produto, estão deixando de ter este status, pois em um mercado tão competitivo onde as empresas tendem a ter o mesmo nível, os serviços e seus similares, ganham mais destaque e enfoque no quesito diferencial no mercado.

Na visão de Ballou (2009), a logística tem como objetivo, a entrega do produto (bens ou serviços) correto, no prazo certo, no local exato, e com a qualidade esperada no menor custo possível. E para obter sucesso nesse objetivo, é necessário a adequada administração das

atividades-chaves da logística, que de acordo com o autor são: transportes, manutenção de estoques, processamento de pedido, e outras atividades de apoio.

Como processamento de pedido pode-se utilizar o conceito de *Lead-Time* para entender como funciona esta atividade-chave e o que ela representa para o processo de logística. De acordo com Hanfield et al. (2001, *apud* Moura, 2006), o *Lead-Time* é o tempo total para realização do processo de negócio. Em diversas vezes o tempo de trabalho real é apenas uma pequena parte do tempo total, onde inúmeras atividades e situações não produtivas consomem o resto do tempo de processo do negócio. A logística, principalmente a cadeia de abastecimento, tem como oportunidade aproveitar melhor esses “tempos mortos” e a consequente eliminação dos mesmos.

Moura (2006) diz que o *lead-time* corresponde ao tempo entre a entrega do produto final ao cliente e o momento em que é recebido o pedido do mesmo. O ciclo é finalizado quando o valor acordado entre as partes é quitado. O autor ainda cita a competição baseada no tempo (*Time Based Competition*), que é um conceito de gestão da década de 90 e que, de acordo com mesmo, trata o tempo como uma vantagem competitiva e poderosa e é considerado vital para o sucesso da empresa. Segundo o autor, este conceito tem como principal objetivo a redução dos tempos de espera ou tempos inativos do processo anterior para o próximo, significando no momento da entrega maior rapidez e agilidade.

De acordo com Ballou (2009), a administração de materiais tem como motivação atender a todos os setores de operação, ou linhas de produção. Uma boa administração requer uma relação muito próxima entre a movimentação de suprimentos e as exigências da operação, com o objetivo final de prover o material certo com o menor custo. Ainda segundo o autor, para a administração de materiais existem algumas atividades que são primordiais para o bom rendimento da mesma. Elas são: processamento de pedidos, transportes e controle de estoques, além de ter também as atividades de apoio como armazenagem, manuseio de materiais, obtenção e manutenção.

O acesso a informação em tempo real hoje em dia permite ao gestor de logística da empresa, melhorar a previsão de entrega, reduzir incertezas, verificar possíveis gargalos e analisar o fluxo do estoque. Quanto mais informação, mais precisa, flexível e rápida será a resposta ao cliente (MOURA, 2006).

## **2.2 Cadeia de Suprimentos**

A gestão da cadeia de suprimentos é mais conhecida pela sigla SCM (Supply Chain Management) e seu conceito vem sendo difundido desde a década de 80 e aborda diversas

vantagens competitivas que a torna de grande importância para o processo logístico (NEVES, DROHOMERETSKI, COSTA; 2012).

A cadeia de suprimentos, de acordo com Ballou (2006), integra todos os processos da produção, desde a entrada da matéria prima até a chegada do produto ao cliente final, e tem como objetivo central, conquistar uma vantagem competitiva sustentável a longo prazo entre as empresas presentes na cadeia.

Bowersox et al. (2014) diz que uma cadeia de suprimentos é a colaboração entre organizações que são pertencentes a uma estrutura de fluxo, onde estas se alinham e somam esforços visando uma vantagem competitiva. Este fluxo citado envolve os distribuidores, fornecedores e a organização principal, todos com o foco na integração e eficiência. De modo que todo processo realizado pela cadeia seja feita de forma prática, com o mínimo custo e de qualidade.

A Tabela 1 apresenta o modelo geral da cadeia de suprimentos e os três valores que, de acordo com Bowersox et al. (2014), representam o mínimo de perspectiva de valor do cliente.

Tabela 1: Proposição de valores da gestão integrada

<b>Valor Econômico</b>	<b>Valor de Mercado</b>	<b>Valor de Relevância</b>
Menor custo total	Variedade atraente	Customização
Eficiência de economia de escala	Eficácia de economia de escopo	Diversidade segmental
Criação de bens/serviços	Apresentação de bens	Posicionamento de bens
<b>Estratégia de Suprimentos</b>	<b>Estratégia de Distribuição</b>	<b>Estratégia da Cadeia de Suprimentos</b>

Fonte: Bowersox et al. (2014)

A perspectiva de valor econômico, visa basicamente o menor custo total, no entendimento do cliente é ter um produto de alta qualidade a um preço pequeno. O valor de mercado, onde o cliente espera a variedade dos produtos e serviços, e por último o valor de relevância, que de acordo com Bowersox et al. (2014), vem tendo cada vez mais importância nas empresas por envolver os dois valores já citados e entregar aquilo que o cliente quer a um preço compatível.

### **2.3 Logística Interna**

A logística, como dito anteriormente, é uma área bastante ampla com diversas aplicações, conceitos e subáreas. A logística interna é uma subárea que engloba os fluxos e as movimentações físicas dentro da organização (MARTINS & CAMPOS, 2000).

De acordo com Sousa (2012), a logística interna integra os processos de recebimento, armazenamento, controle e distribuição dos materiais em uso durante o processo da indústria. O autor também diz que a busca pela máxima eficiência e o aumento de produção e qualidade são os principais objetivos dessa área.

Segundo Ribeiro (2001), a logística também está integrada ao setor de PCP (Programação e Controle da Produção), e é responsável pelos aspectos logísticos dentro da indústria. Ainda segundo o autor, a eficiência da logística permite minimizar custos e aumentar o lucro da organização.

Para D'Andrea et al. (2007), a logística interna está relacionada diretamente aos custos e ganhos da organização uma vez que analisa e cuida das atividades de estocagem e movimentação de produtos até a entrega final ao cliente, sendo assim está integrada a economia e utilização de recursos da indústria.

De acordo com Teixeira (2008), a logística interna é hoje considerada como uma junção entre as atividades desempenhadas pela distribuição física e a administração de materiais, conceitos que já foram abordados como atividades logísticas. Ainda segundo o autor, a logística interna de uma organização é dividida em administração de materiais e a distribuição física. A administração de materiais vem a partir do contato com fornecedores e dentro dela está incluído: a programação de compras, o recebimento de materiais, o planejamento e controle da produção (PCP), o controle de estoque, a armazenagem e também o manuseio de materiais. Já a distribuição física antecede o cliente da organização e nela está incluído o transporte, a embalagem, o armazém, o processamento de pedidos, o atendimento ao cliente, a movimentação de materiais e por fim a expedição.

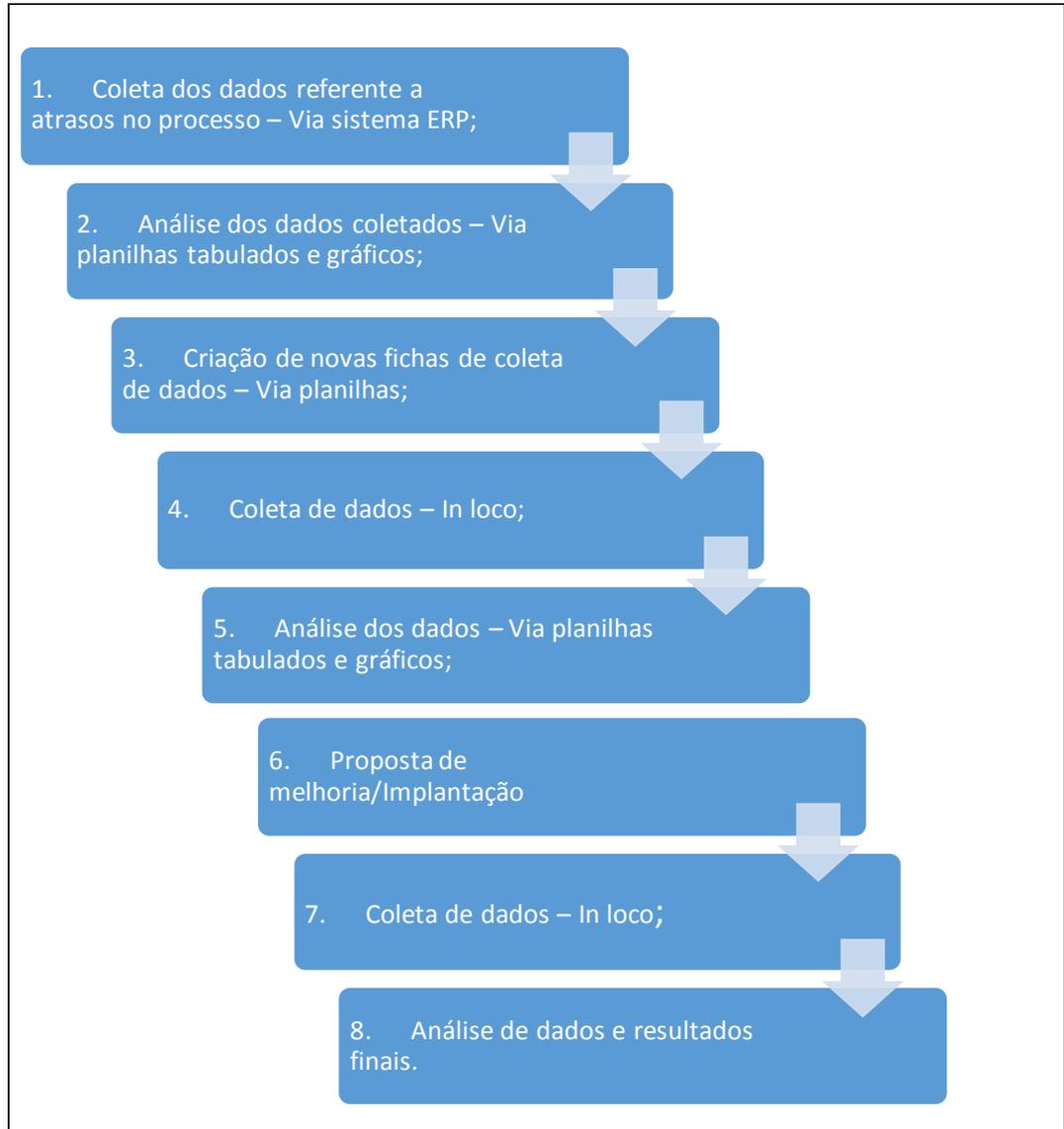
### **3. Metodologia**

Esta pesquisa é um estudo de caso em uma indústria metalúrgica situada na cidade de Maringá – Paraná. Sua abordagem é quantitativa, ou seja, os dados e resultados serão quantificados e apresentados em formatos de gráficos, tabelas para então permitir conclusões sobre a pesquisa. A obtenção de dados foi realizada em duas formas:

- Coleta de dados e históricos através do sistema ERP da indústria;
- Coleta de dados através de fichas de coleta específicas para cada setor envolvido.

As etapas deste estudo estão divididas em 8 fases, que são apresentadas na figura 1.

Figura 1: Fluxograma da metodologia do trabalho



Fonte: Autoria própria (2017)

### 3.1 Descrição das atividades

#### 3.1.1 Coleta dos dados referente a falhas no processo – Via sistema ERP:

O sistema da empresa é o mesmo desde o início da construção, e portanto existe uma grande base de dados para acessar. Porém para efeito deste trabalho, somente foi coletado os lançamentos da produção a partir de março de 2017 e foram aproveitados os números para realizar a próxima etapa.

#### 3.1.2 Análise dos dados coletados – Via planilhas e gráficos:

Com os dados coletados, os mesmos foram inseridos em tabelas do *software Microsoft Excel* e a partir da tabulação dos dados, foram gerados gráficos para analisar em quais áreas deveria atuar a implantação de melhorias, ou seja, em quais áreas a taxa de falha era maior.

Dentre as áreas com maiores taxas de falhas, foi utilizado como critério de escolha aquelas onde seria de fácil acesso a implantação e coleta dos dados.

### **3.1.3 Criação de novas fichas de coleta de dados – Via planilhas:**

A partir da realização da análise dos gráficos, foram criadas novas fichas para coleta dos dados, onde só foi solicitado aquilo que realmente era necessário saber sobre determinado processo, eliminando assim possíveis chances de retrabalho ou anotações sem conexões. Um líder de cada setor em que foi proposto melhoria, foi treinado e instruído a como preencher as fichas.

### **3.1.4 Coleta de dados – In loco:**

Nesta etapa, a coleta de dados se deu apenas pelas fichas criadas na atividade 3. Esta coleta foi realizada de maneira semanal e teve duração de 12 semanas, onde a cada final de semana, eram recolhidas as fichas preenchidas pelos líderes e tabulados todos os dados.

### **3.1.5 Análise dos dados – Via planilhas e gráficos:**

Após tabulação dos dados das fichas coletadas na atividade 4, novamente foram analisados os dados coletados, porém de maneira mais rápida devido a coleta ter sido feita com enfoque nas lacunas necessárias para identificação da falha.

### **3.1.6 Proposta de melhoria/Implantação:**

Com os dados tabulados, gráficos gerados e analisados, foram identificados os problemas e criados novos procedimentos para as áreas que se percebeu o índice de falhas. Estes procedimentos foram aprovados em reunião com os setores responsáveis, e implantados nos setores, após treinamento com todos os colaboradores pertencentes ao processo.

### **3.1.7 Coleta de dados – In loco:**

Com as implantações ativas, novamente foram coletados dados através das mesmas fichas de coleta. Estes novos dados da produção já estavam todos com as melhorias implantadas. O período de coleta dos novos dados, foi o mesmo da coleta na etapa 4, ou seja o total de 12 semanas, ou 3 meses.

### **3.1.8 Análise de dados e resultados finais:**

Após a coleta dos novos dados, os mesmos foram tabulados também no *software Microsoft Excel*, e em seguida foram analisados e gerados gráficos de comparação aos primeiros dados coletados antes das implantações de melhorias. A partir desta comparação, foram encontrados percentuais que mostravam a queda de algumas falhas, e até mesmo a completa remoção de falhas do processo. Os resultados finais foram discutidos e podem ser lidos junto a conclusão ao final deste trabalho.

## **3.2 Setores Analisados**

Os setores analisados na indústria serão:

- Serra de acabados: Este processo ocorre logo após a extrusão do perfil de alumínio, e o material é cortado na medida solicitada pelo cliente. Assim que cortado, é obrigatório o preenchimento da ficha de identificação do produto que acompanhará o mesmo até a chegada ao setor de embalagem.

- Forno de tratamento térmico: Grande parte dos produtos produzidos na indústria de alumínio, passam por um tratamento térmico em um forno de homogeneização, onde são submetidos a elevadas temperaturas afim de melhorar a resistência e dureza do alumínio.
- Embalagem: Setor responsável por embalar o material vindo do forno de tratamento térmico. Todo produto produzido é obrigatoriamente embalado, e deve vir acompanhado de sua ficha de identificação.
- Expedição: Este setor da indústria é responsável por expedir todo produto acabado. O carregamento de todo produto é realizado de forma manual e por duplas. Os colaboradores da embalagem, são os mesmos da expedição, ou seja, as mesmas pessoas são responsáveis por embalar e carregar o material, que sempre é enviado através de caminhões.

### **3.3 Sistema ERP**

O sistema utilizado na indústria é um software chamado de AceSys Alumínio e a base operacional da empresa esta localizada na cidade de Santos-SP. O sistema é específico para o gerenciamento de uma indústria de alumínio. Todos os setores utilizam o sistema, desde a entrada do pedido até o faturamento do mesmo.

Este *software* possui relatórios de produção, histórico de falhas, cálculos de eficiência, entre outra funções para análise de dados.

Para a realização deste trabalho, foram utilizados os seguintes relatórios:

- Relatório de Produção Analítica: informa as produções do dia, eficiências e perdas;
- Relatório de Volumes Embalados: informa a quantidade de material embalada, eficiências e perdas;
- Relatório de Volumes Expedidos: informa os pedidos a serem expedidos;
- Relatório Comercial: foi solicitado apenas os índices de reclamações de clientes, e quais os tipos e a frequência em que aconteciam;

Os dados necessários para o início deste trabalho foram agrupados em planilha criada no programa *Microsoft Excel* para futuras análises e definição das possíveis áreas para atuação de melhoria.

#### 4. Desenvolvimento

O desenvolvimento se iniciou através da análise de determinados setores onde o acesso as informações era tangível, e havia dados históricos gerados por gestões anteriores. Dentre os setores em questão (Serra de acabados, Forno de tratamento térmico, Embalagem e Expedição) foram vistos quais áreas do processo tinham os maiores índices de falhas descritos nos relatórios já feitos pela gestão anterior da indústria.

A área de Embalagem do Produto foi escolhido, pois havia um alto número de problemas relatados por colaboradores do setor e líderes quanto a dificuldade de identificar os produtos. O setor de expedição tinha apresentado reclamações diretas vindo da alta direção devido a quantidade de horas extras geradas para carregamento de caminhão. Por fim, também existia a reclamação do comercial (clientes) sobre divergências nas quantidades de produtos entregues aos clientes, as quais estavam dificultando a fidelização do cliente junto a indústria.

A Tabela 1, mostra as áreas para possível mudança, qual a falha encontrada e também a consequência de ter esta falha:

Tabela 2 – Áreas para mudança

ÁREA	FALHA ENCONTRADA	CONSEQUÊNCIA
Embalagem do Produto	Produto chega ao setor sem identificação	Parada do processo para identificação do mesmo
Layout da Expedição	Produtos (pedidos) são colocados distantes uns dos outros. Alta geração de horas extras.	Aumento do tempo para carregamento de um caminhão
Carregamento de Caminhão	Reclamação do cliente. Quantidade de volumes na nota fiscal diferente da entregue	Retrabalho de entrega, desgaste com cliente, perda de credibilidade

Fonte: Autoria própria (2017)

##### 4.1 Falhas Encontradas

Para maior compreensão da proporção destas falhas perante todo o processo, foram desenvolvidas três tabelas onde o número de falhas ocorridas é comparado ao número total de atividades realizadas para cada área e o período analisado foi de 12 semanas.

A Tabela 3 apresenta as 12 semanas de coleta de dados referente ao setor de embalagem da indústria. Os dados coletados foram o total de itens únicos embalados (Coluna Embalado),

e o número de falhas ocorridas durante a semana. A falha neste caso seria a falta de identificação do material a ser embalado, o que ocasiona parada do processo para verificação. Como fator de proporção, a coluna ‘% Falhas’ mostra o percentual de falhas sobre o total embalado.

Tabela 3 – Falhas na embalagem do Produto

<b>SEMANA</b>	<b>EMBALADO</b>	<b>FALHAS</b>	<b>% FALHAS</b>
1	85	3	3,53%
2	91	2	2,20%
3	72	1	1,39%
4	121	5	4,13%
5	90	2	2,22%
6	77	1	1,30%
7	60	0	0,00%
8	51	0	0,00%
9	81	3	3,70%
10	90	2	2,22%
11	101	4	3,96%
12	83	1	1,20%
<b>TOTAL:</b>	<b>1002</b>	<b>24</b>	<b>2,40%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

Na Tabela 3, foi possível verificar que a empresa teve em 12 semanas um índice de falha de 2,40% no setor de embalagem do material. De 1.002 itens únicos embalados, 24 apresentaram falha de identificação, resultando em paradas do processo.

A Tabela 4 apresenta as 12 semanas de coleta de dados referente ao setor de expedição da indústria. Os dados foram coletados através de um cronômetro, o qual mediu o tempo que se levava para carregar um caminhão. Todas as cargas expedidas na indústria tem o mesmo volume.

Na tabela é apresentada a coluna de ‘Tempo Disponível’, ou seja, o total de horas que a empresa dispõe de cada colaborador, a coluna ‘Nº de Carregamentos’, que mostra o total de caminhões carregados na semana, a coluna ‘Tempo de Carregamento’ que mostra o tempo total dos carregamentos da semana, e por fim a coluna ‘Média Tempo Carregamento’ que apresenta a média de tempo dos carregamentos daquela semana.

Tabela 4 – Tempo de Expedição (medido em horas)

<b>SEMANA</b>	<b>TEMPO DISPONÍVEL</b>	<b>Nº DE CARREGAMENTOS</b>	<b>TEMPO DE CARREGAMENTO</b>	<b>MÉDIA TEMPO CARREGAMENTO</b>
1	44:00	3	12:31	04:10
2	44:00	3	14:00	04:36
3	44:00	3	13:12	04:24
4	50:00	4	15:51	03:57
5	44:00	3	12:45	04:15
6	44:00	3	13:29	04:29
7	44:00	3	13:51	04:37
8	44:00	3	11:58	03:59
9	39:00	2	7:36	03:18
10	44:00	3	12:11	04:03
11	44:00	3	12:31	04:10
12	44:00	3	12:20	04:06
<b>TOTAL:</b>	<b>529:00</b>	<b>36</b>	<b>152:15</b>	<b>04:13</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

Na Tabela 4, é verificado que no período analisado, o setor de expedição levou em média 4 horas e 13 minutos para realizar o carregamento do caminhão, sendo que o pior tempo foi de 04:40 e o melhor tempo 03:48.

A Tabela 5 apresenta as coletas de dados referente ao carregamento do caminhão (setor de expedição) e posteriormente a falha na entrega do pedido, com problemas de falta de material, ou quantidade entregue divergente da nota fiscal emitida.

Tabela 5 – Falhas no carregamento do caminhão

<b>SEMANA</b>	<b>PEDIDOS ENTREGUES</b>	<b>DIVERGÊNCIAS DE ENTREGA</b>	<b>% FALHAS NA ENTREGA</b>
1	15	1	6,67%
2	16	1	6,25%
3	21	0	0,00%
4	32	2	6,25%
5	8	0	0,00%
6	10	0	0,00%
7	8	0	0,00%
8	22	1	4,55%
9	3	0	0,00%
10	21	2	9,52%
11	17	0	0,00%
12	20	0	0,00%
<b>TOTAL:</b>	<b>193</b>	<b>7</b>	<b>3,63%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

Na Tabela 5 verifica-se que 3,63% dos pedidos entregues aos clientes, tinham divergência com a quantidade de volumes entregues. Esta falha é diretamente vista pelos clientes, o que pode render uma má imagem e conseqüente queda de vendas.

#### **4.2 Análise das falhas encontradas e implantações de melhoria**

Para cada uma das três áreas com falhas encontradas, foi realizada uma breve análise da representação da falha diante do processo:

- **Embalagem do produto:** A falha encontrada neste setor foi considerada grave, por se tratar de uma parada do processo, ou seja toda vez que um material chega para ser embalado e não tem a identificação anexada, a mesa de embalagem para o processo e tem que ir até o setor de serra de acabados para verificar qual o código do item.

A parada de embalagem representa uma queda na eficiência do setor e, por conseqüência, atraso no fechamento dos pedidos. Como melhoria foi sugerido a realização de treinamento para todos os colaboradores dos setores de Serra de Acabados e Embalagem afim de mostrar a importância da correta identificação dos materiais. Além do treinamento, foi criado uma ficha para preenchimento do setor de Serra de Acabados (figura 2), onde passou a ser informado todo produto cortado e a quantidade

de peças repassadas ao setor de tratamento térmico e posteriormente ao setor de embalagem.

Figura 2: Nova ficha para preenchimento serra de acabados

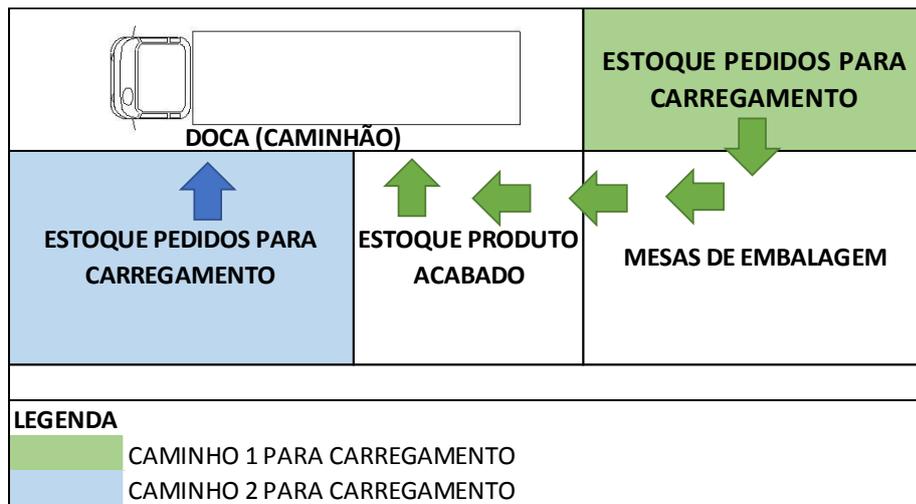
Fonte: Autoria própria (2017)

- **Falha na expedição:** A falha encontrada neste setor também foi considerada grave, devido ao fato de influenciar diretamente no tempo para carregamento de caminhão e, portanto, no menor tempo para embalagem. Os colaboradores do setor de embalagem também são os responsáveis pelo carregamento do caminhão. Logo, quanto mais demorado é o carregamento, menos tempo se tem para embalagem dos produtos e consequente fechamento de pedidos.

Como a falha verificada foi o tempo total de carregamento, foi verificado que uma alteração do layout poderia diminuir o tempo de tarefa. Foi observado que o setor do estoque de produto acabado se encontrava no meio do setor de expedição e tornava a distância entre os pedidos para carregamento muito grande, o que atrasava o carregamento do caminhão. Portanto, foi implantado como melhoria a alteração no layout dos estoque de pedidos fechados e também dos estoques de produtos acabados.

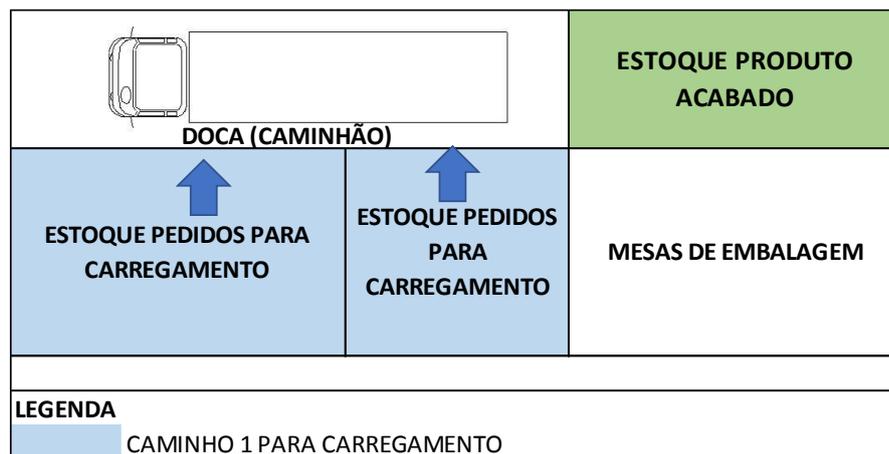
As Figuras 3 e 4 mostram respectivamente, os layouts antes e depois da implantação de melhoria.

Figura 3: Antigo layout do setor de expedição



Fonte: Autoria própria (2017)

Figura 4: Atual layout do setor de expedição



Fonte: Autoria própria (2017)

Nas figuras é possível ver que a melhoria se dá através da troca dos setores do estoque de produtos acabados e de pedidos para carregamento. Essa troca permite ter apenas um caminho para realização da tarefa e também encurta o espaço de movimentação dos produtos até o caminhão.

- **Carregamento de caminhão:** A falha encontrada neste setor foi considerada gravíssima, pois além da indústria ter o retrabalho na entrega do material, a falha chega de maneira direta ao cliente e só é percebida quando o material se encontra no local de entrega. É obrigatório que todo lote de pedidos despachado pela indústria seja conferido e esteja de acordo com a nota fiscal emitida para o cliente.

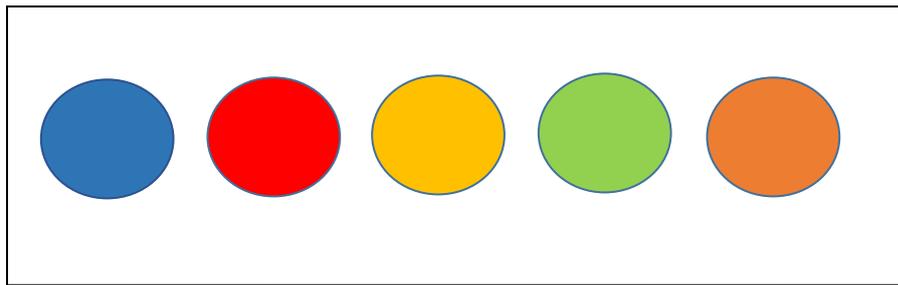
Como melhoria foi sugerido e implantado o processo de etiquetagem de cores nas próprias etiquetas dos produtos. Todo lote fechado para carregamento é etiquetado com 2 etiquetas:

1. Etiqueta de identificação: Nela contém os dados do cliente e do produto;
2. Etiqueta de cor: Nela contém apenas uma cor sólida que identifica um local de entrega.

Com essa nova etiqueta, é possível separar durante o carregamento cada local de entrega por cores, facilitando a conferência dos lotes, o carregamento do caminhão e também o descarregamento do caminhão nos locais de entrega, pois cada entrega terá uma cor pré definida e apontada na nota fiscal do cliente.

As Figuras 5, 6 e 7 mostram o funcionamento do novo processo e a visão dos materiais separados por cores diretamente da carga.

Figura 5: Cores utilizadas para separar lotes de entrega



Fonte: Autoria própria (2017)

A Figura 5 apresenta as 5 cores definidas para este processo. Não há nenhum padrão para definição de quais cores atribuir aos pedidos que serão carregados. A única instrução passada a este novo processo é a de que a mesma cor não pode ser atribuída a pedidos que serão entregues um após o outro. Em um dos levantamentos sobre o carregamento dos caminhões, notou-se que em média são carregados 5 locais de entrega, e por isso foram definidas 5 cores. Ou seja, apenas iria repetir cor se houvessem mais de 5 locais para entrega. E havendo tal situação, seria sugerido colocar as cores iguais o mais distante possível umas das outras para facilitar a identificação da separação dos pedidos.

Figura 6: Etiquetas utilizadas no produto acabado



Fonte: Autoria própria (2017)

Figura 7: Caminhão carregado com diversas cores e locais de entrega



Fonte: Autoria própria (2017)

### 4.3 Resultados

Depois de implantadas as melhorias propostas foram coletados novamente os dados no período de 12 semanas (mesmo período da primeira coleta). Os resultados estão apresentados nas Tabelas 6, 7 e 8 abaixo:

Tabela 6 – Embalagem do Produto 2ª coleta

<b>SEMANA</b>	<b>EMBALADO</b>	<b>FALHAS</b>	<b>%</b>
1	74	1	1,35%
2	62	0	0,00%
3	67	0	0,00%
4	58	3	5,17%
5	61	1	1,64%
6	70	2	2,86%
7	72	0	0,00%
8	66	1	1,52%
9	99	1	1,01%
10	104	2	1,92%
11	90	3	3,33%
12	88	1	1,14%
<b>TOTAL:</b>	<b>911</b>	<b>15</b>	<b>1,65%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

A Tabela 6 apresenta o total de itens únicos embalados que é 911, e o número de falhas encontrados durante a coleta, total de 15. A última coluna de ‘%’ apresenta o percentual de falhas de 1,65% sobre o total embalado.

Tabela 7 – Tempo de Expedição (medido em horas)

<b>SEMANA</b>	<b>TEMPO DISPONÍVEL</b>	<b>Nº DE CARREGAMENTOS</b>	<b>TEMPO DE CARREGAMENTO</b>	<b>MÉDIA TEMPO CARREGAMENTO</b>
SEMANA 1	44:00:00	3	11:15	03:45
SEMANA 2	44:00:00	3	11:29	03:49
SEMANA 3	44:00:00	3	10:38	03:32
SEMANA 4	44:00:00	3	10:21	03:27
SEMANA 5	44:00:00	4	11:12	02:48
SEMANA 6	44:00:00	3	10:30	03:30
SEMANA 7	44:00:00	4	11:01	02:45
SEMANA 8	49:00:00	4	11:23	02:50
SEMANA 9	51:00:00	5	11:51	02:22
SEMANA 10	51:00:00	4	12:02	03:00
SEMANA 11	51:00:00	4	10:55	02:43
SEMANA 12	50:00:00	5	13:11	02:38
<b>TOTAL:</b>	<b>560:00:00</b>	<b>45</b>	<b>135:48:00</b>	<b>3:01:04</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

A Tabela 7 apresenta o tempo para carregamento de cada caminhão durante o período coletado e mostra também, na ultima linha o total de cada coluna, onde é possível verificar que o tempo médio dos 45 caminhões carregados durante o período foi de 3 horas e 1 minuto. O tempo máximo nesta tabela é de 03:49 (anterior 04:40), e o tempo mínimo é de 02:22 (anterior 03:48).

Tabela 8 – Falhas no Carregamento de Caminhão

<b>SEMANA</b>	<b>PEDIDOS ENTREGUES</b>	<b>DIVERGÊNCIAS DE ENTREGA</b>	<b>% FALHAS NA ENTREGA</b>
1	17	0	0,00%
2	18	0	0,00%
3	15	0	0,00%
4	9	0	0,00%
5	18	0	0,00%
6	4	0	0,00%
7	16	0	0,00%
8	20	0	0,00%
9	27	0	0,00%
10	24	0	0,00%
11	28	0	0,00%
12	31	0	0,00%
<b>TOTAL:</b>	<b>227</b>	<b>0</b>	<b>0,00%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

A Tabela 8 mostra as divergências na entrega dos pedidos aos clientes. Esta falha acontecia no momento do carregamento do caminhão, o qual era feita sem saber se o total de itens carregados estava de acordo o informado na nota fiscal. Na tabela é possível perceber que após a implantação de melhoria, o número de falhas registradas nas entregas aos clientes foi de zero.

#### **4.4 Análise dos Resultados**

Com a coleta dos dados obtidos com a implantação da melhoria, os dados foram comparados com os dados coletados antes da melhoria. Os resultados estão descritos nas Tabelas 9, 10 e 11.

Tabela 9 – Comparativo Embalagem do Produto

<b>SEMANA</b>	<b>% 1ª COLETA</b>	<b>% 2ª COLETA</b>	<b>% DIF</b>
1	3,53%	1,35%	2,18%
2	2,20%	0,00%	2,20%
3	1,39%	0,00%	1,39%
4	4,13%	5,17%	-1,04%
5	2,22%	1,64%	0,58%
6	1,30%	2,86%	-1,56%
7	0,00%	0,00%	0,00%
8	0,00%	1,52%	-1,52%
9	3,70%	1,01%	2,69%
10	2,22%	1,92%	0,30%
11	3,96%	3,33%	0,63%
12	1,20%	1,14%	0,07%
<b>TOTAL:</b>	<b>2,40%</b>	<b>1,65%</b>	<b>0,75%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

A Tabela 9 compara os percentuais de falhas do setor de embalagem, onde foram coletados o total de itens únicos embalados, e também o total de falhas. Foi possível verificar que após o treinamento aplicado aos colaboradores cuja a função era preencher as fichas de identificação de produção, houve uma queda no percentual de falhas no processo de embalagem de 2,40% para 1,65%, um diferença de 0,75% e um ganho de 31,25%.

Visando a continuação desta melhoria, foi recomendado a meta de 0% de falhas na identificação dos produtos a serem embalados, visto que este processo realizado não tem variáveis que possam limitar a realização do mesmo.

Tabela 10 – Comparativo Layout da Expedição

<b>SEMANA</b>	<b>TEMPO MÉDIO 1ª COLETA</b>	<b>TEMPO MÉDIO 2ª COLETA</b>	<b>DIFERENÇA DE TEMPOS</b>
1	04:10	03:45	00:25
2	04:40	03:49	00:50
3	04:24	03:32	00:51
4	03:57	03:27	00:30
5	04:15	02:48	01:27
6	04:29	03:30	00:59
7	04:37	02:45	01:51
8	03:59	02:50	01:08
9	03:48	02:22	01:25
10	04:03	03:00	01:03
11	04:10	02:43	01:26
12	04:06	02:38	01:28
<b>TOTAL:</b>	<b>4:13:45</b>	<b>3:01:04</b>	<b>01:12</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

A Tabela 10, apresenta os tempos médios de carregamento dos caminhões antes e depois da mudança do layout dos estoques, e foi possível identificar que após as alterações, o tempo médio de carregamento caiu 1 hora e 12 minutos por caminhão. Esta queda de tempo foi considerada extremamente valiosa, pois este tempo pode ser aplicado em um novo carregamento, ou em utilização dos colaboradores para novas funções. Esta melhoria também vai de encontro com a política da organização de não gerar horas extras, ou gastos com serviços de terceiros para auxiliar no carregamento de caminhões.

Para a continuação deste trabalho, foi recomendada a contínua coleta dos tempos de carregamento por mais 12 semanas o que caracterizará 6 meses de implantação, e permitirá aplicar uma meta para o tempo de carregamento, e servirá como base para outros setores da indústria, como exemplo o setor de Planejamento e Controle de Produção (PCP) que terá como planejar com precisão os horários de carregamento.

Tabela 11 – Comparativo falhas nas entregas de pedidos

<b>SEMANA</b>	<b>% 1ª COLETA</b>	<b>% 2ª COLETA</b>	<b>% DIF</b>
1	6,67%	0,00%	6,67%
2	6,25%	0,00%	6,25%
3	0,00%	0,00%	0,00%
4	6,25%	0,00%	6,25%
5	0,00%	0,00%	0,00%
6	0,00%	0,00%	0,00%
7	0,00%	0,00%	0,00%
8	4,55%	0,00%	4,55%
9	0,00%	0,00%	0,00%
10	9,52%	0,00%	9,52%
11	0,00%	0,00%	0,00%
12	0,00%	0,00%	0,00%
<b>TOTAL:</b>	<b>3,63%</b>	<b>0,00%</b>	<b>3,63%</b>

Fonte: Autoria própria (2017)

A Tabela 11 apresentou resultados expressivos, onde foi comparado os índices de falhas nas entregas dos pedidos. Esta falha se dava pela divergência entre a quantidade de volumes entregues no cliente, e a quantidade de volumes faturados em nota fiscal. Na tabela é possível compreender o antes e depois da implantação de melhoria, que neste caso foi a criação de etiquetas coloridas que servem para contabilizar o número de volumes embarcados, e também para auxiliar o motorista no momento de descarregar os produtos no cliente, onde cada cor significa um local de entrega.

O índice de falhas na entrega se reduziu a 0% durante o período coletado, o que indicou total absorção das falhas de entregas, e conseqüentemente maior credibilidade com os clientes que puderam perceber a preocupação da empresa em melhorar seus processos e trabalhar o mais próximo do erro zero. Como meta foi estabelecido o mesmo percentual do obtido nas primeiras 12 semanas de coleta após a melhoria: 0%.

## **5. Conclusão**

O desenvolvimento deste trabalho se deve inicialmente a busca contínua por melhorias dentro de uma organização, visto que nenhuma das implantações exigiu grandes investimentos ou drásticas alterações na forma de trabalhar da indústria.

Foi possível entender que toda e qualquer mudança deve começar através da realização de estudos, coleta de dados e análises criteriosas para então começar a desenvolver qualquer tipo de trabalho de melhoria.

Os resultados obtidos neste trabalho foram satisfatórios e foi altamente recomendado que se desse continuidade as coletas e análises dos resultados seguintes, afim de continuar melhorando estes processos, pois a medida que estes processos melhoram, outros processos que não pareciam ser um problema, ou um gargalo podem vir a ser devido a melhora dos processos atendidos neste trabalho.

## 6. Referências

- ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção. Disponível em: <<https://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=3620>> Acesso em: 09 fevereiro 2017).
- BALLOU, R. H. Logística Empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- BALLOU, R. H. (2001). Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. 4ª edição. Porto Alegre: Bookman
- BALLOU, R. H. (2006). Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Logística Empresarial. 5ª Edição. Porto Alegre: Bookman
- BOWERSOX, D. J. et al. (2013). Gestão logística da cadeia de suprimentos. 4. ed. Porto Alegre: AMGH.
- CARDOSO, J. G. R., *et al.*; A indústria do alumínio: estrutura e tendências. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 33, p. 43-88, 2011.
- D'ANDRÉA, *et al.* (2007) A importância da logística reversa nas empresas. Centro Universitário Católica Salesiano – UNISALESIANO, Lins/SP.
- MACHLINE, C.; Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. RAE-Revista de Administração de Empresas. vol. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.
- MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. Administração de materiais e recursos patrimoniais. São Paulo: Saraiva, 2000.
- MOURA, Benjamin do Carmo. Logística – Conceitos e Tendências. Portugal: Centro Atlantico, 2006.
- NEVES, Tainan Rodrigues de Oliveira; DROHOMERETSKI, Everton; COSTA, Sergio E. Gouvea. Gestão da cadeia de suprimentos: uma análise da produção científica. XXXII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Desenvolvimento Sustentável e Responsabilidade Social: As Contribuições da Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, Brasil. 2012
- OLIVEIRA, Éder Marcos de; FARIAS, Fausto Luiz; – Histórico e Evolução da Logística. UTFPR Especialização em Métodos de Melhoria da Produtividade Engenharia de Produção - Disponível em: <[http://www.pb.utfpr.edu.br/daysebatistus/sintese\\_3.pdf](http://www.pb.utfpr.edu.br/daysebatistus/sintese_3.pdf)> Acesso em: 16 junho 2017).
- RIBEIRO, R.A. Logística como fator de competitividade. Revista Adcontar, Belém, v. 2, n. 1. Mai. 2001.
- SOUSA, Paulo Teixeira de; Logística Interna: o Princípio da Logística está na Administração dos Recursos Materiais e Patrimoniais (ARMP). Revista Científica FacMais, Volume. II, Número 1. Ano 2012/2º Semestre.
- TABOADA, Carlos. Gestão de Tecnologia e Inovação na Logística, 2009.
- TABOADA, Carlos M.; GRANEMANN, Sérgio. Logística Empresarial. Apostila Brasília, Editado pelo IDAQ, CNT, 1997.
- TABOADA, C. M. Logística: o diferencial da empresa competitiva. Revista FAE Business, n.2, p. 4-8, 2002.
- TEIXEIRA, Elke Carvalho. Mapeamento da Logística Interna em uma empresa do setor de auto peças – Lavras UFLA, 2008.