

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**LETÍCIA LOPES GALVÃO**

***JUST IN TIME* NO ABASTECIMENTO: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA *KANBAN*  
PARA ACIONAMENTO DE CÉLULA DE MANUFATURA**

Botucatu-SP  
Junho - 2014

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA**

**LETÍCIA LOPES GALVÃO**

***JUST IN TIME* NO ABASTECIMENTO: IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA *KANBAN*  
PARA ACIONAMENTO DE CÉLULA DE MANUFATURA**

Orientador: Prof. Me.Larissa Lenharo Vendrametto

Projeto de Conclusão de Curso apresentado à  
FATEC - Faculdade de Tecnologia de Botucatu,  
para obtenção do título de Tecnólogo no Curso  
Superior de Logística.

Botucatu-SP  
Junho– 2014

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu marido, Gilberto Ventura, que me incentivou para que eu chegasse até aqui e realmente me mostrou quão grande seria essa vitória. Aos meus pais, Luiz Carlos e Semíramis, minha essência e fortaleza, aos meus irmãos Leandro e Cíntia que sempre enxergaram um grande potencial em mim e me deram apoio todo o momento. Aos meus sobrinhos, Yasmin e Miguel, que transbordam minha vida de alegria por sua pureza e amor sincero. Aos meus amigos Rodrigo Ribeiro e Bruno Toniza, que foram companheiros excelentes durante o curso e fora deste, sempre com alegria e boas conversas. Aos amigos que escolhi como irmãos, Cleiton Castilho e Anderson Souza, que me proporcionaram o prazer de acreditar que os amigos são a família que escolhemos para nós. Estes levarei para sempre em meu coração. Agradeço a Fatec, por me permitir essa dádiva, e aos professores, em especial a professora Larissa Lenharo, que me orientou buscando sempre meu êxito. Muito obrigada!

## RESUMO

Com a globalização, oportunidades e desafios têm surgido diariamente na rotina das empresas. Investir maciçamente em planejamento e melhoria de processos, tanto estratégicos quanto operacionais, tem sido o grande diferencial em meio a um mercado cada vez mais competitivo, onde o atendimento aos requisitos dos clientes são fatores decisórios. O módulo Planejamento, Programação e Controle da Produção (PPCP), é uma metodologia com grande potencial em meio aos processos operacionais, ela realiza toda a administração da produção, permite acompanhar o processo produtivo fabril, partindo da geração de Ordens de Produção, emprenho de materiais, controle de estoques, possibilitando a visualização de gargalos e propondo soluções. Sua funcionalidade e atuação se tornam decisivas dentro dos diversos setores da produção, executando o caminho mais satisfatório para o alcance de sua responsabilidade, assegurando, assim, a execução do que foi previsto no tempo e quantidade certa e com os recursos corretos, consequentemente propiciando ganho de lucratividade dentro da empresa. Este TCC abordou as principais atividades dentro do módulo PPCP com o intuito da implantação dos sistemas *Just in Time* e *Kanban* em duas células de manufatura inseridas numa indústria do segmento automotivo no município de Botucatu/SP.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle. *Just in Time*. *Kanban*. Planejamento.

## LISTA DE FIGURAS

Página

Figura 1- Fluxo de informações do PPCP.....	10
Figura 2 -Dados para o MRP.....	11
Figura 3 - MRP I x MRP II .....	12
Figura 4 - Sistema ERP .....	13
Figura 5 - Demonstração de quadro <i>Kanban</i> .....	18
Figura 6 - Demonstração de cartão <i>Kanban</i> .....	19
Figura 7 - <i>Layout</i> Celular .....	24
Figura 8 - Processo de produção de janelas.....	25
Figura 9 - Processo de produção de portas .....	25
Figura 10 - Exemplo de portas aplicadas.....	26
Figura 11 - Exemplo de janelas aplicadas .....	26
Figura 12 - Entrada de linha da fábrica .....	27
Figura 13 - Demonstração de cadastro encomendas .....	28
Figura 14 - Demonstração para cadastro de portas.....	29
Figura 15 - Demonstração para cadastro de janelas .....	29
Figura 16 - Programação de acionamento .....	31
Figura 17 - Cartão <i>Kanban</i> de portas .....	32
Figura 18 - Cartão <i>Kanban</i> de janelas .....	33
Figura 19 - Cartão físico janelas.....	34
Figura 20 - Cartão físico portas .....	34
Figura 21 - Quadro <i>Kanban</i> .....	35
Figura 22 - Abastecimento de janelas.....	36
Figura 23 - Abastecimento de portas .....	37

## LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 - Capacidade diária de produção.....	25

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PPCP – Planejamento, Programação e Controle da Produção

*JIT – Just in Time*

SAP – Sistemas de Administração da Produção

MRP – *Materials requirements planning* (Planejamento das necessidades de materiais)

MRP II – *Manufacturing resource planning* (Planejamento dos recursos de produção)

ERP - *Enterprise resource planning* (Planejamento de recurso do empreendimento)

## SUMÁRIO

Página

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1	Objetivo	5
1.2	Justificativa e relevância do texto	5
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>6</b>
2.1	Administração da produção	6
2.2	Sistemas de administração da produção	6
2.3	Sistemas de produção	7
2.3.1	Produção empurrada	8
2.3.2	Produção puxada	8
2.4	Planejamento, Programação e Controle da Produção	8
2.4.1	Porque aplicar o PPCP	9
2.4.2	O Fluxo de informação	9
2.4.3	Ferramentas otimizadas de apoio ao PPCP	10
2.4.3.1	MRP I	10
2.4.3.2	MRP II	11
2.4.3.3	ERP	12
2.5	Planejamento e controle <i>Just in Time</i>	14
2.5.1	Utilização do <i>Just in Time</i>	14
2.6	Sistema <i>Kanban</i>	16
2.6.1	<i>Kanban</i> de produção	19
2.6.2	<i>Kanban</i> de movimentação	19
2.6.3	Funcionamento básico do <i>Kanban</i>	20
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>21</b>
3.1	Material	21
3.2	Métodos	21
3.3	Estudo de caso	22
3.3.1	Breve histórico do funcionamento anterior das células de manufatura	22
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>23</b>
4.1	Análise do <i>layout</i> celular	23
4.2	Análise de capacidade produtiva	25
4.2.1	Processos de produção	25
4.3	Análise de programação para abastecimento <i>Just in Time</i>	26
4.3.1	Funcionamento básico do sistema <i>Kanban</i>	28
4.3.2	Abastecimento <i>Just in Time</i>	36
<b>5</b>	<b>CONCLUSÕES</b>	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A globalização trouxe para as empresas inúmeras oportunidades, mas também inúmeros desafios, o mercado se tornou e a cada dia se torna mais competitivo e exigente, o que evidencia a necessidade da eficiência e eficácia dentro do planejamento e processos das empresas.

A administração e controle da produção, frente a esse cenário, é uma ferramenta que propicia grandes ganhos dentro das empresas, otimizando processos e reduzindo custos. Como coluna dorsal, cérebro da administração da produção, o Planejamento Programação e Controle da Produção - PPCP é cobrado por resultados positivos dentro das operações das empresas. É importante que esse setor mantenha um relacionamento apurado com os setores produtivos e também de compras, garantindo assim sua funcionalidade – otimização e controle de processos.

Desde a venda do produto até as informações do controle produtivo podem influenciar na insuficiência da empresa. Portanto, este módulo deve ser encarado com seriedade e para isso, deve haver integração, alinhamento e clareza entre os demais setores da empresa.

O PPCP conta com diversas ferramentas disponíveis para efetuar seu trabalho de maneira eficiente e eficaz, dentre elas, os sistemas *Just in Time* e *Kanban*, que, garantem de maneira fácil e simplificada que os processos produtivos não sejam prejudicados pela falta de controle, fabricação em duplicidade, altos estoques, falta de informação e para que a qualidade dos produtos seja atendida.

Todos os setores numa organização devem ser controlados, mas principalmente o setor responsável pela fabricação dos produtos, pois é a partir da mão-de-obra direta que são garantidos os lucros para a organização. Sendo assim, o setor de PPCP deve acompanhar a produção de maneira que esta venha a dar essa garantia de redução de custos e ganho de receita.

## 1.1 Objetivo

O objetivo deste projeto é, através da metodologia *Just in Time*, analisar a implantação e os resultados do sistema *Kanban*, de acionamento e abastecimento, que atualmente administram células de manufatura, numa empresa fabricante de portas e janelas do segmento automotivo, localizada no município de Botucatu/SP.

## 1.2 Justificativa e relevância do texto

As células fabricantes de portas e janelas agregam alto valor, tanto de custos quanto de qualidade, sobre os produtos finais da indústria estudada. Almejando a melhoria contínua, essas células não poderiam passar despercebidas dentro do setor de Planejamento, Programação e Controle da Produção, pois é de interesse comum, desde os acionistas aos colaboradores, a busca de eficiência e otimização nos processos, alcançando diminuição de custos e, conseqüentemente, ganho de receita.

Anteriormente, essas duas células não possuíam atenção do setor de Planejamento, mesmo este existindo dentro da empresa. Sendo assim, elas trabalhavam de maneira primitiva, sem planejamento e controle, deslocando os colaboradores de seus postos de serviço para buscar informações.

Os supervisores de produção eram os responsáveis por monitorar os processos e colaboradores e pela coleta de informações para que seus funcionários pudessem trabalhar, ou então, designavam colaboradores para a busca.

Com o crescimento da empresa tornou-se vital uma atenção especial para essas células. Portanto, o setor de Planejamento foi direcionado a estudar a melhor forma de administrar as células e, durante os estudos, os sistemas *Just in Time* para abastecimento e *Kanban* de acionamento foram levantados e efetivados como metodologia a ser aplicada.

Com o intuito de melhor administrar a produção, essas ferramentas facilitam o controle da produção, transmitindo informações sumarizadas, reduzindo tempo de espera, diminuindo estoques, melhorando e aumentando a produtividade dentro das células, tornando os fluxos e processos ininterruptos.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Administração da produção**

Citado por Guedes (2007), “Slack (1999, p.25) simplifica o conceito de administração da produção dizendo que se ‘trata da maneira pela qual as organizações produzem bens e serviços’”.

Sobre a administração da produção, Peinado e Graeml (2007) exortam:

O tema administração da produção compreende uma vasta gama de assuntos, que não devem ser vistos de forma isolada sob pena de perderem seu significado conjunto. As atividades de administração da produção acontecem a todo o instante, em número e frequência muito maiores do que possam parecer. O cotidiano atual nos mantém imersos, de tal forma, nas atividades de produção que julgamos ser necessário emergir deste contexto para visualizar e compreender o funcionamento destas atividades, a fim de poder administrá-las com maior propriedade. (PEINADO; GRAEML, 2007, p.41).

A administração da produção exige foco nas áreas de atuação. É uma importante ferramenta que proporciona a organização nas empresas, e para estas, a pesquisa bibliográfica a seguir abordará os sistemas de administração da produção.

### **2.2 Sistemas de administração da produção**

Para Corrêa e Gianesi (1993, p.42) “os Sistemas de Administração da Produção (SAP) são o coração dos processos produtivos”.

Os SAP executam funções básicas que incluem o planejamento e controle dos processos de manufatura em todos os níveis, incluindo materiais, equipamentos, pessoas, fornecedores e distribuidores. (CORRÊA; GIANESI, 1993, p.42).

Corrêa e Gianesi (1993, p.42) mencionam sobre os SAP:

É através dos SAP que a organização garante que suas decisões operacionais sobre o que, quando, quanto e com o que produzir e comprar sejam adequadas as suas necessidades estratégicas, que por sua vez são ditadas por seus objetivos e seu mercado. (CORRÊA; GIANESI, 1993, p.42).

Ainda sobre os Sistemas de Administração da Produção Leite (2012) menciona:

A administração de operações ou administração da produção como é conhecida, é a atual responsável pelo atual progresso das técnicas de gestão da produção no que se refere a bens e serviços. A produção é o exercício central das empresas visto que, é aquela que vai competir de modo que se alcance o objetivo da organização, ou seja, a sua razão de existir. (LEITE, 2012).

Conforme explicam os autores, os SAP devem suportar algumas atividades gerenciais, como “planejar as necessidades futuras de capacidade [...]”, “planejar os materiais comprados [...]”, “planejar níveis apropriados de estoques [...]”, “programar atividades de produção [...]”, “ser capaz de saber da situação corrente [...]”, “prover informações a outras funções [...]”, e por fim “ser capaz de prometer prazos”. (CORRÊA; GIANESI, 1993, p.43).

As atividades citadas acima afetam desde o desempenho da organização interna até a forma como as empresas são vistas pelo mercado. Uma vez que bem utilizados, os SAP permitem o controle dos fluxos produtivos, mão-de-obra, coordenação de atividades dos fornecedores, etc., de maneira eficaz e eficiente. (CORRÊA; GIANESI, 1993, p.42, 43).

Além de tudo, os SAP possuem uma interface logística entre os setores dentro das empresas. Coordenam atividade dos atores internos e externos na rede de suprimentos e controlam os desempenhos operacionais garantindo coerência nas decisões da organização interna como também dos fornecedores. (CORRÊA; GIANESI, 1993, p.54).

Dentro da realidade competitiva atual, os SAP executam um trabalho importantíssimo para eficiência destas. Falando sobre quais aspectos nas organizações os SAP influenciam, os autores Corrêa e Gianesi (1993, p.54) mencionam: “custos, qualidade, velocidade de entregas, confiabilidade de entregas e flexibilidade”.

### **2.3 Sistemas de produção**

Para a identificação da metodologia de planejamento, é importante considerar dois modelos distintos de produção que determinam vários aspectos da empresa. Tratam-se da Produção Puxada x Produção Empurrada. (PERIARD, 2010).

### 2.3.1 Produção empurrada

Periard (2010), resume o sistema de Produção Empurrada:

Do inglês “*push system*”, o sistema de Produção Empurrada é determinado a partir do comportamento do mercado. Neste modelo, a produção em uma empresa começa antes da ocorrência da demanda pelo produto. Ou seja, a produção depende de uma ordem anteriormente enviada, geralmente advinda de um sistema MRP (*Material Requirement Planning*). Após o recebimento de tal ordem, é feita a produção em lotes de tamanho padrão. Aqui não existe qualquer relação com a real demanda dos clientes da empresa. (PERIARD, 2010).

Assim, é enviada a Ordem de Serviço à produção antecipadamente que, segundo Periard (2010) “produz os itens e depois os empurra para a próxima etapa do processo produtivo, daí o nome ‘produção empurrada’”.

### 2.3.2 Produção puxada

Segundo Periard (2010), o sistema de Produção Puxada consiste:

Do inglês “*pull system*”, a produção puxada controla as operações fabris sem a utilização de estoque em processo. Neste modelo, diferentemente da produção empurrada, o fluxo de materiais ganha relevante importância. Aqui, a demanda gerada pelo cliente é o “*start*” da produção. O controle de o que, quando e como produzir é determinado pela quantidade de produtos em estoque. Assim, a operação final do processo “percebe” a quantidade de produtos vendidos aos clientes, e que, naturalmente, saíram do estoque, e as produz para repor o consumo gerado. (PERIARD, 2010).

Neste caso, Periard (2010) explica que “cada processo produtivo ‘puxa’ as peças fabricadas no processo anterior [...]” e continua dizendo que este processo por sua vez acaba “eliminando, assim, a programação das etapas do processo produtivo [...]”. E conclui dizendo que “esta integração dá-se com a utilização do sistema *Kanban*”.

## 2.4 Planejamento, Programação e Controle da Produção

O PPCP (Planejamento, Programação e Controle da Produção) é uma ferramenta gerencial, utilizada na administração da produção, que visa garantir que a produção de um

produto/serviço seja executada de modo a atender às condições de fornecimento acordadas com o cliente. (SLACK et al., 2002, p. 308).

Qualquer operação produtiva requer planos e controle. Entre estas, algumas podem até ser difíceis de controlar, e para tanto, analisaremos o PPCP, mais caracterizado nas empresas como PCP, que tem por objetivo principal garantir lucros. Por meio de técnicas de administração das informações para a produção, sua funcionalidade se torna imponente dentro das organizações. (SLACK et al., 2002, p. 314).

O principal propósito do PCP é garantir que os processos de produção aconteçam eficaz e eficientemente e que produzam produtos e serviços conforme requeridos pelos consumidores. (SLACK et al., 2002, p. 314).

Vollmann (2006, p. 26), destacou sobre o PCP:

Talvez o aspecto mais importante do contexto de desenvolvimento e manutenção de um sistema de controle e planejamento da produção seja a mudança contínua no seu ambiente competitivo. As mudanças variam do plano tecnológico ao estratégico, passando pelo político. (VOLLMANN et al. 2006, p. 26)

#### **2.4.1 Porque aplicar o PPCP**

Para o autor Oliveira (2011) “seria um masoquismo levado às últimas consequências” a ausência de um setor de PPCP dentro das empresas. Oliveira (2011) ainda menciona que o planejar é uma das atividades mais importantes e decisivas numa organização.

Como grande coordenador do processo produtivo, o PPCP tem como objetivo principal garantir a entrega dos produtos no prazo com qualidade e quantidade estabelecidas.

O PPCP tem por focos principais o fluxo de fabricação, o fluxo de informação, a aplicação adequada dos recursos (humanos, materiais, instalações, equipamentos), e a disponibilidade dos recursos.

#### **2.4.2 O Fluxo de informação**

Para que o PPCP consiga realizar suas tarefas, ele necessita receber um fluxo de informações constantes e adequadas. Pela natureza de suas atividades deve receber e enviar informações/documentos de todos os demais processos da empresa.

A Figura 1 a seguir indica um modelo do fluxo de informações recebidas pelo PPCP e filtradas por este para administração dos processos.

Figura 1- Fluxo de informações do PPCP.



Fonte: Gcmeneghello Logística, 2014.

### 2.4.3 Ferramentas otimizadas de apoio ao PPCP

O PPCP é composto por algumas ferramentas de apoio para o gerenciamento da produção. Dos mais conhecidos, encontramos o MRP, MRP II e ERP. (ÁVILA, 2011).

#### 2.4.3.1 MRP

O MRP, *materials requirements planning*, em sua tradução, planejamento das necessidades de materiais, segundo Slack et al (2002, p. 450) “permite que as empresas calculem quanto material de determinado tipo é necessário e em que momento”. Em outras palavras, o MRP permite que um planejamento seja antecipado e que sejam providenciadas as necessidades a tempo.

Para Vargas (2014), MRP “é um sistema de cálculo para automatização do planejamento de materiais e programação de produção”. Levando em consideração saldos de estoque, listas dos produtos acabados, demanda de vendas, o sistema MRP irá calcular as necessidades de compra e fabricação. (VARGAS, 2014).

A Figura 2 a seguir exibe a necessidade estrutural que deve ser inserida ao MRP tornando o serviço efetuado pelo PPCP satisfatório.

Figura 2 -Dados para o MRP



Fonte: Gestão Industrial, 2014.

#### 2.4.3.2 MRP II

MRP II, que significa *manufacturing resource planning*, traduzido em português para planejamento dos recursos de produção, é um sistema integrado, uma nova versão, do MRP.

Citado por Slack et al (2002, p. 472), Oliver Wight definiu MRP II como:

Um plano global para o planejamento e monitoramento de todos os recursos de uma empresa de manufatura: manufatura, marketing, finanças e engenharia. Tecnicamente, ele envolve a utilização do sistema MRP de ciclo fechado para gerar números financeiros. (SLACK et al., 2002, p. 472).

De maneira resumida, o MRP II é um novo nível dentro do MRP que permite à empresa a sua utilização em diversos outros setores. Possui também uma nova modalidade para o setor de planejamento.

A Figura 3 a seguir demonstra uma nova modalidade no MRP II em relação ao MRP que auxilia uma melhor maneira para administrar a produção.

Figura 3 - MRP I x MRP II



Fonte: Gestão Industrial, 2014.

Para Corrêa e Gianesi (1993, p.139) o MRP II é vantajoso, pois sua natureza é dinâmica. Permitindo a análise de perto das diversas situações que podem ocorrer como reprogramações, o MRP II torna mais simples essa identificação e análise pelos usuários.

#### 2.4.3.3 ERP

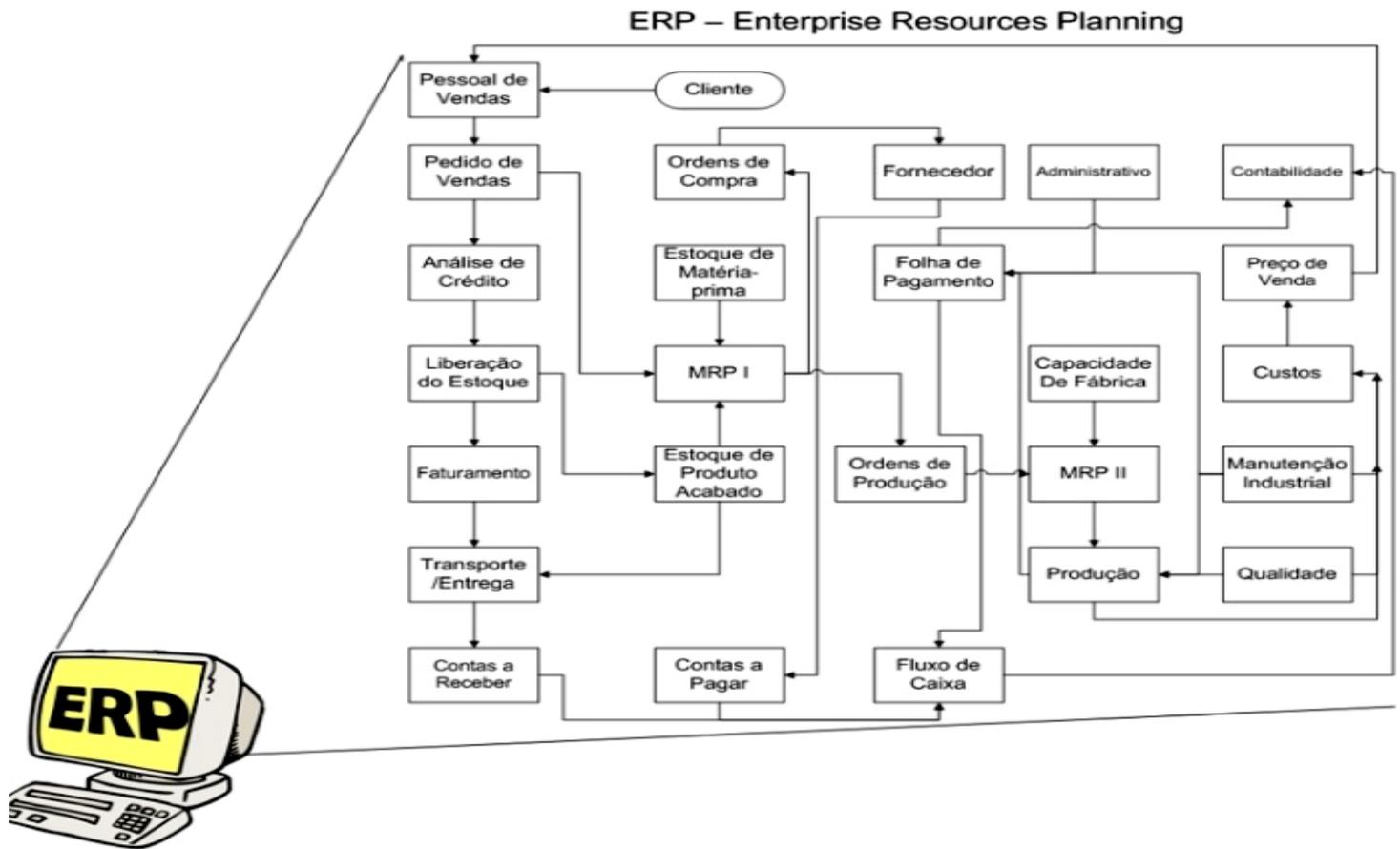
Falando sobre o sistema ERP, em inglês *enterprise resource planning* e em português, planejamento de recurso do empreendimento, Slack et al (2002, p. 474) retrata-o como “provavelmente, o mais significativo desenvolvimento da filosofia de MRP básica”. Quando falamos do sistema ERP em uma empresa, estamos falando do sistema que planeja e opera seus recursos empresariais.

Para Norio (2013) o que um sistema ERP “apresenta é a otimização na utilização dos recursos humanos e materiais com a diminuição dos desperdícios de tempo e materiais”.

Slack et al (2002, p.474) define dizendo que “Os sistemas ERP permitem que as decisões e a base de dados de todas as partes da organização sejam refletidas nos sistemas de planejamento e controle do restante da organização”.

A Figura 4 retrata um sistema ERP, ou seja, um sistema completo gerenciador dentro das empresas, dados seus recursos.

Figura 4 - Sistema ERP



Fonte: Gestão Industrial, 2014.

Dentre as vantagens que o sistema ERP oferece para as organizações, Norio (2013) explica que há “diminuição de custos operacionais e retrabalhos porque elimina a necessidade de imputar a mesma informação duas vezes utilizando duas pessoas” e continua dizendo que com isso há diminuição de erros.

Quanto à confiabilidade das informações no sistema ERP, Norio (2013) diz que erros são eliminados “porque os dados vindos de dois departamentos não se casam”, portanto, o sistema não aceita informações duplicadas e ainda continua dizendo, “elimina os processos manuais e diminui o tempo de execução das tarefas”.

Norio (2013) defende o sistema ERP:

Padroniza os processos operacionais e melhora o fluxo da informação, aumentando a qualidade, a produtividade e, de quebra, reduz o tempo de execução total, o tempo de resposta a clientes, além de melhorar a qualidade do retorno dado ao cliente. (NORIO, 2013).

Conclui-se que os sistemas de MRP, MRP II são parte do sistema ERP, e todos estes servem para administrar as organizações.

## **2.5 Planejamento e controle *Just in Time***

Encarado também como filosofia, o sistema *Just in Time* é uma ferramenta utilizada para gerenciar o planejamento e controle da produção de maneira simplista que, segundo Slack et al (2002, p. 482) “visa atender à demanda instantaneamente, com qualidade perfeita e sem desperdícios”.

Definindo de maneira mais completa, Slack et al (2002, p.482) apresenta o sistema *Just in Time* conforme abaixo:

O *Just in Time (JIT)* é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios. Ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade correta, no momento e locais corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. O *JIT* é dependente do balanço entre a flexibilidade do fornecedor e a flexibilidade do usuário. Ele é alcançado por meio da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe. Uma filosofia-chave do *JIT* é a simplificação. (SLACK et al. 2002, p. 482).

Sua origem deu-se no Japão em meados da década de 70 creditados à *Toyota Motor Company*, que tinha por objetivo encontrar um método que melhor organizasse a empresa de forma que “pudesse coordenar a produção com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso”, citado por Mendez (2013) em Corrêa e Gianesi (1993, p. 56).

O sistema *Just in Time* objetiva a melhoria contínua dos processos produtivos nas organizações. Corrêa e Gianesi (1993, p. 56) relatam algumas expressões que retratam o cenário *Just in Time*. São: “produção sem estoques”, “eliminação de desperdícios”, “manufatura de fluxo contínuo”, “esforço contínuo na resolução de problemas”, “melhoria contínua dos processos”.

### **2.5.1 Utilização do *Just in Time***

Ao utilizarmos o sistema *Just in Time* precisamos levar em consideração a classificação proposta por Shigeo Shingo, uma autoridade reconhecida em *JIT*, citado por Corrêa e Gianesi (1993, p. 67) onde destacam sete desperdícios, a seguir:

- **Desperdício de superprodução:** para o sistema *JIT*, o hábito de produzir antecipadamente à demanda é um desperdício. Sobre esse desperdício “A filosofia sugere que se produza somente o necessário no momento” conforme Corrêa e Gianesi (1993, p.67,68), e continua “[...] e para isso, que se reduzam os tempos de *setup*, que se sincronize a produção com a demanda” e conclui “que se compacte o *layout* da fábrica” e assim por diante.
- **Desperdício de espera:** refere-se ao material que está esperando o processamento. Para este, Corrêa e Gianesi (1993, p.68) “coloca a ênfase no fluxo de materiais e não nas taxas de utilização dos equipamentos”. Para os autores, “a sincronização do fluxo de trabalho e o balanceamento das linhas de produção contribuem para a eliminação deste desperdício”.
- **Desperdício de transporte:** pelo fato do transporte e movimentação não agregar valor ao produto produzido, os autores Corrêa e Gianesi (1993, p.68) explicam que esta “é necessária devido a restrições do processo e das instalações, que impõe grandes distâncias a serem percorridas pelo material ao longo do processamento”. Na filosofia *JIT*, deve-se levar em consideração a eliminação das necessidades de estoques, armazenagem e movimentação.
- **Desperdício de processamento:** este tópico se refere à análise de desperdícios que podem ser eliminados nos processos. Os autores Corrêa e Gianesi (1993, p.68) orientam que “qualquer elemento que adicione custo e não valor ao produto é candidato a investigação de eliminação”.
- **Desperdício de movimento:** Corrêa e Gianesi (1993, p. 68) argumentam para esse tópico que “a filosofia *JIT* adota as metodologias de estudo de métodos e estudo do trabalho, visando alcançar economia e consistência nos movimentos”.
- **Desperdício de produzir produtos defeituosos:** Produtos defeituosos são desperdícios de materiais, mão-de-obra, armazenagem, inspeção, etc. A filosofia *JIT* define que os processos produtivos devem ser desenvolvidos pensando na prevenção da não conformidade. (CORRÊA; GIANESI, 1993, p.69).
- **Desperdício de estoques:** estoques podem significar desperdício de investimento e espaço, além de ocultar outros tipos de desperdícios. Na filosofia *JIT* estes desperdícios devem ser eliminados pela raiz, seja por redução nos tempos de preparação de máquinas, *lead times* de produção, etc. (CORRÊA; GIANESI, 1993, p. 69).

Assim, concluímos que a intenção de um sistema *JIT* tem por foco o atendimento às necessidades no tempo correto, prevenindo as diversas situações a que as organizações estão sujeitas. Com isso, observamos que as primícias exigidas para o sistema *JIT* ser implantado são a qualidade intrínseca, fluxos velozes, confiabilidade, flexibilidade e os custos baixos. (SLACK et al, 2002, p.484).

Shingo (1996, p.201) cita as palavras de Taiichi Ohno, o padroeiro do sistema Toyota de Produção, em seu livro dizendo que “Os dois pilares do ‘sistema Toyota de produção’ são o *Just in Time* e a automação com toque humano, ou automação. A ferramenta empregada para operar o sistema é *Kanban*.”

Dentre as ferramentas do *JIT* aborda-se o sistema *Kanban* como gerenciador da produção no próximo tópico.

## 2.6 Sistema *Kanban*

Por Taiichi Ohno, o sistema *Kanban* foi inspirado a partir da observação de um sistema de supermercado. Shingo (1996, p.212) apresentou algumas características encontradas no supermercado que são evidentes no sistema *Kanban*, são:

- 1 - Os consumidores escolhem diretamente as mercadorias e compram as suas favoritas.
  - 2 - O trabalho dos empregados é menor, pois os próprios consumidores levam suas compras às caixas registradoras.
  - 3- Ao invés de utilizar um sistema de reabastecimento estimado, o estabelecimento repõe somente o que foi vendido, reduzindo, dessa forma, os estoques.
- Os itens 2 e 3 permitem baixar os preços; as vendas sobem e os lucros crescem. (SHINGO, 1996, p. 212).

Shingo (1996, p.212) ressalta que das informações acima, o item três é uma das características mais adotadas. Ele afirma que “em vez de utilizar um sistema de reabastecimento estipulado, a loja repõe somente o que foi vendido, reduzindo, assim, os estoques”. Observamos que o sistema encontrado nos supermercados oferece uma gestão simplificada e visual, exatamente como um *Kanban* deve ser aplicado.

Resumindo os *Kanban* e sistemas *Kanban*, Shingo (1996, p.223) relata:

Os sistemas *Kanban* são extremamente eficientes na simplificação do trabalho administrativo e em dar autonomia no chão-de-fábrica, o que possibilita responder a mudanças com maior flexibilidade. Uma das vantagens dos sistemas *Kanban* é que, ao dar instruções no processo final, eles permitem que a informação seja transmitida de forma organizada e rápida. (SHINGO, 1996, p.223).

De forma resumida, o sistema *Kanban* é um método utilizado para operacionalizar o sistema de planejamento. Tem por função reduzir o tempo de espera, diminuindo o estoque e melhorando a produtividade. Requisita os materiais na manufatura conforme a necessidade, através de um cartão.

Sobre a principal vantagem na aplicação do sistema *Kanban* Periard (2010) menciona:

A grande vantagem da utilização do sistema *Kanban* para as empresas, claro, é a redução de custos. Isto por que as empresas ao manterem em estoque apenas o que irão prontamente consumir conseguem uma maior disponibilidade de capital de giro, não tendo a necessidade de manter grande capital imobilizado sem saber quando os materiais serão utilizados. (PERIARD, 2010).

Transportando ao sentido mais técnico, Lobo (2008) enfatiza o fato de que muitas pessoas ainda confundem os sistemas *Just in Time* x *Kanban*. O autor explica:

O sistema *Kanban* foi desenvolvido a partir do conceito simples de aplicação da gestão visual no controle da produção (*Kanban* significa “cartão visual” em japonês) com a função primordial de viabilizar a produção *Just in Time*. Portanto, para ganho real no sistema produtivo advém do funcionamento “*Just in Time*” da operação e não necessariamente da aplicação ou não de *Kanban*. (LOBO, 2008).

Lobo (2008) continua relatando que “o sistema *Kanban* é usualmente composto por quadros e cartões visuais que auxiliam o planejamento da produção e o controle de estoques”.

Com isso, a Figura 5 a seguir, demonstra o funcionamento do “Quadro *Kanban*” para gestão visual.

Figura 5 - Demonstração de quadro *Kanban*

Fonte: M&C Brasil, 2014.

O Quadro *Kanban* da Figura 5, expõe um modelo simplificado para gestão visual dos cartões *Kanban*. Portanto, entende-se que quando um cartão *Kanban* está localizado na linha Verde, este pode ser produzido dentro do prazo estipulado na criação do cartão. O mesmo cartão, quando posicionado na linha Amarela, necessita atenção para que não falte o produto. Já na linha Vermelha, necessita atenção primordial e na maioria das vezes imediata. Neste caso, a gestão visual se torna simples pelo posicionamento de cada cartão *Kanban*. (CORRÊA; GIANESI, 1996, p.92-93).

Quanto aos cartões *Kanban*, estes variam de acordo com os dados necessários de empresa para empresa. A Figura 6 a seguir ilustra um modelo de cartão *Kanban*.

Figura 6 - Demonstração de cartão *Kanban*

Fonte: M&C Brasil, 2014.

Lobo (2008) ressalta que existem vários tipos de *Kanban*. Entre estes “*Kanban* de Produção” e “*Kanbans* de Movimentação”. A explicação do autor será demonstrada nos próximos dois tópicos abaixo.

### 2.6.1 *Kanban* de produção

Lobo (2008) ressalta:

O Sistema *Kanban* composto apenas pelos *Kanbans* de Produção é muito mais simples e, por este mesmo motivo, muito mais utilizado pelas empresas. O Loop de movimentação dos cartões é simples e a lógica do sistema é direta: ou os cartões estão no quadro, ou estão no estoque junto com o produto acabado. (LOBO, 2008).

### 2.6.2 *Kanban* de movimentação

Sobre o *Kanban* de Movimentação Lobo (2008) comenta:

Existe um Sistema *Kanban* mais complexo composto por dois *loops* de cartões, sendo um deles o *loop* de produção e o outro o *loop* de movimentação (também chamado de 'retirada' ou 'transporte'). O primeiro *loop* sinaliza a produção de novas peças, e o segundo sinaliza o transporte para outras áreas, unidades ou distribuidores. A produção só recebe o aviso de necessidade se o produto efetivamente saiu da empresa. A lógica é um pouco mais complexa e a implementação mais trabalhosa. Por isso poucas empresas utilizam o Sistema *Kanban* Completo, com *Kanban* de Produção e *Kanban* de Movimentação. (LOBO, 2008).

### 2.6.3 Funcionamento básico do *Kanban*

De maneira simplificada, um resumo sobre as observações de Corrêa e Gianesi (1993, p. 91-95), para a garantia do funcionamento do sistema *Kanban*, segue listado abaixo:

- Cada lote é armazenado em contentor padronizado com um número definido de peças e com o cartão correspondente.
- Ao retirar um contentor coloque o cartão no painel *Kanban*, no respectivo local.
- Ao ver o quadro *Kanban*, o fornecedor interno verá que foi retirado o contentor e que tem autorização para produzir a peça.
- Quanto mais contentores retirar, mais cartões haverá no quadro. Se os cartões estiverem na linha vermelha, o fornecedor deve acelerar a produção das peças.
- Se alguma coluna do quadro está vazia, não se produz a peça, pois os contentores estão cheios.
- Nenhum componente defeituoso pode ser enviado ao processo seguinte.
- Após a produção das peças, o contentor vai para o local determinado e o cartão é retirado do quadro.

Entende-se desta forma que, o sistema *Kanban* foi desenvolvido para permitir o controle visual ao longo das etapas de fabricação, sendo possível identificar rapidamente eventuais irregularidades.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Material**

Este projeto foi desenvolvido a partir de estudo bibliográfico, pesquisa exploratória, conhecimento e atuação na área e pesquisa de campo na indústria de segmento automotivo. A autora participou na implantação dos sistemas *Just in Time* e *Kanban*, com interesse e conhecimento na realidade Logística para administrar e aperfeiçoar da melhor maneira duas células de manufatura, sendo estas, as células de produção de portas e janelas da empresa do estudo de caso.

Para o sistema de acionamento *Kanban* foi utilizado um sistema não convencional, porém se enquadrando nos parâmetros e princípios deste, de acordo com as teorias analisadas e comparadas ao estado físico das duas células de manufatura, trazendo-a a realidade.

Quanto ao sistema *Just in Time*, este se tornou possível pelo controle do acionamento de cartões *Kanban* e planilhas de acompanhamento das áreas operacionais – chão de fábrica.

Foram utilizados os softwares Microsoft Office Excel, Access e finalmente o software ERP Datasul EMS disponíveis na indústria automotiva estudada.

A seguir, no estudo de caso, os processos de análise e implementação das metodologias foram detalhados.

#### **3.2 Métodos**

Almejando uma leitura dinâmica, foram apresentados de forma resumida os principais aspectos teóricos dos processos de administração da produção e das metodologias adotadas no estudo de caso, para uma absorção fácil e entendimento do assunto em pauta.

Os métodos utilizados para a implantação do sistema *Just in Time* se deram a partir do estudo da metodologia e das especificidades da indústria, como resultado, a ferramenta do sistema *Kanban* foi o fator decisivo para o funcionamento deste.

### **3.3 Estudo de caso**

Desenvolvido mediante a interface de dois elementos, profissão e estudo em Logística, o estudo de caso foi constituído do detalhamento da implantação do sistema *Just in Time* para abastecimento logístico de materiais, numa linha de produção no tempo certo, pelo método de acionamento de fabricação por cartões *Kanban*.

A empresa, objeto de estudo, possui sua planta situada no município de Botucatu/SP, sendo esta, uma empresa encarregadora de ônibus.

O estudo baseia-se na análise de qual a melhor ferramenta para a administração de duas células de manufatura, fabricantes de Portas e Janelas, onde foi escolhido e implantado o Sistema *Just in Time* para abastecimento por meio de cartões *Kanban* para acionamento.

#### **3.3.1 Breve histórico do funcionamento anterior das células de manufatura**

As células de manufatura fabricantes de Portas e Janelas funcionavam em sua essência, com as informações coletadas pelos gestores da área que buscavam-nas percorrendo a linha de produção da fábrica a fim de analisar quais encomendas estavam chegando no ponto de aplicação dos materiais produzidos por suas células, além do deslocamento até o setor de Engenharia a fim da coleta dos projetos e desenhos. Portanto, pode-se perceber que de maneira errônea, os gestores necessitavam desviar seu foco em administrar os funcionários e atender suas necessidades, para focar na análise de “o quê” produzir.

Um gestor deve saber o que produzir, mas ele não deve ser o responsável pela coleta das informações para iniciar os processos de fabricação, mas sim o setor de PPCP. As atividades destes gestores se tornavam assim, dispersas ao seu principal foco. Não havia foco no controle quanto ao que já havia sido produzido, portanto resultava em itens duplamente fabricados ou então na ausência da fabricação e assim havia a falta destes, e dessa forma os itens necessitavam ser fabricados extraordinariamente.

De maneira primitiva e sem controle algum, o horizonte para a produção dessas células de manufatura era precário, trazendo à necessidade de atenção específica pelo setor de PPCP para dentro das células.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

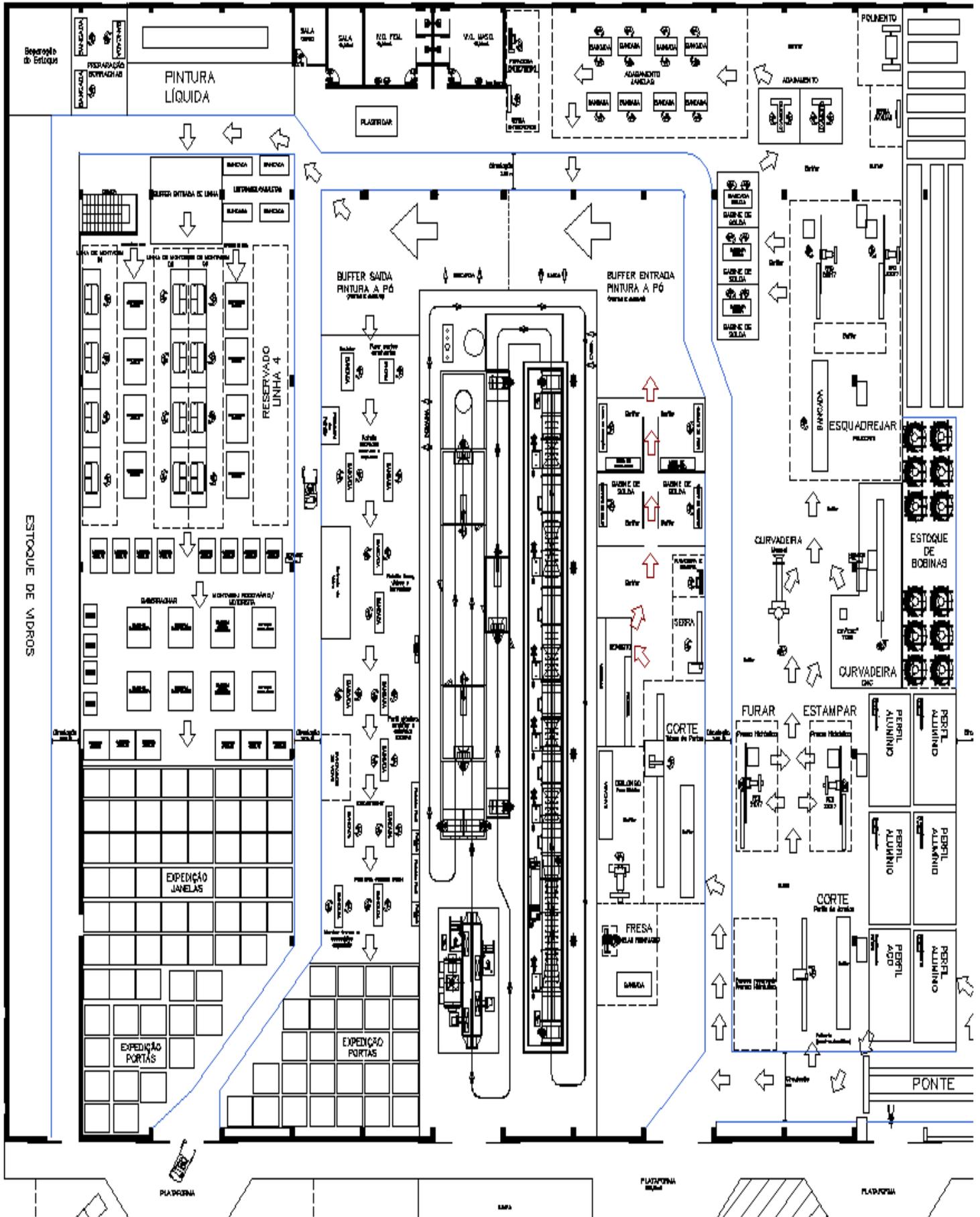
A implantação do sistema *Just in Time* para abastecimento da linha de produção se deu a partir da necessidade de atenção pelo setor de PPCP, e de acordo com as análises efetuadas e apresentadas a seguir, o sistema de acionamento por meio de cartões *Kanban* foi a melhor ferramenta para a efetivação e organização das células de manufatura fabricantes de Portas e Janelas na empresa de segmento automotivo, obtendo assim, o abastecimento *Just in Time*.

### **4.1 Análise do *layout* celular**

Os processos de produção são bem sequenciados, nos quais a produção segue o sistema puxado de produção e literalmente os produtos são enviados à frente para continuidade. Sendo assim, o acionamento por cartão *Kanban* favorece o abastecimento dos produtos à Linha de Produção por meio do sistema *Just in Time*.

A Figura 7 aponta a distribuição física das células de manufatura fabricantes de Portas e Janelas.

Figura 7 - Layout Celular



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

## 4.2 Análise de capacidade produtiva

A empresa produz atualmente 34 ônibus por dia, e as células são preparadas para abastecer a linha de produção nessa quantidade. Abaixo a Tabela 1 indica a capacidade diária estimada de produção das células de manufatura fabricantes de portas e janelas.

Tabela 1 - Capacidade diária de produção

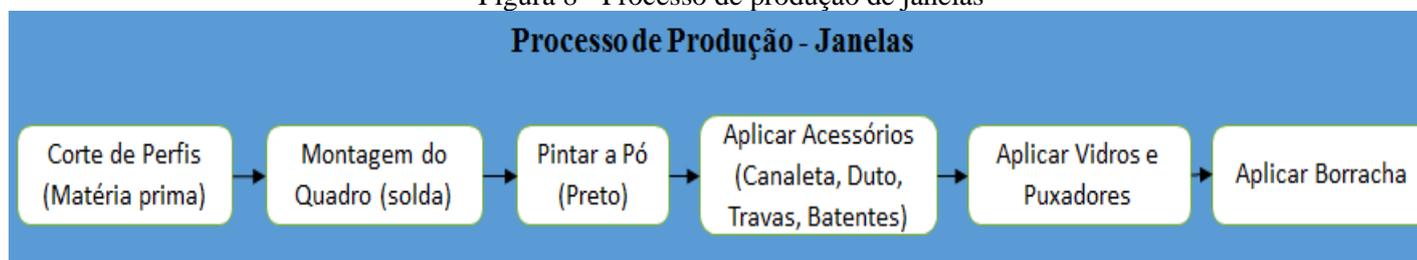
<b>Capacidade de Produção (estimada)</b>			
<b>Item</b>	<b>Qtde por Carro</b>	<b>Carros por dia</b>	<b>Total</b>
Janelas	13	34	442
Portas	6	34	204

Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

### 4.2.1 Processos de produção

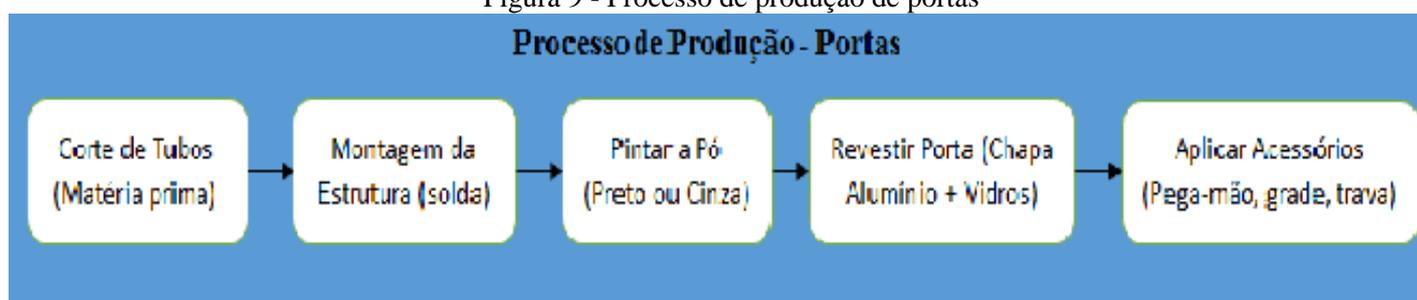
Conforme informado pelo setor de Tempos e Métodos dessa empresa, o tempo estimado para a fabricação de um conjunto de portas é de 30 minutos, e um conjunto de janelas é de 25 minutos. Os processos produtivos obedecem ao sistema puxado de produção. As Figuras 8 e 9 abaixo exemplificam os processos produtivos para a fabricação de Portas e Janelas.

Figura 8 - Processo de produção de janelas



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

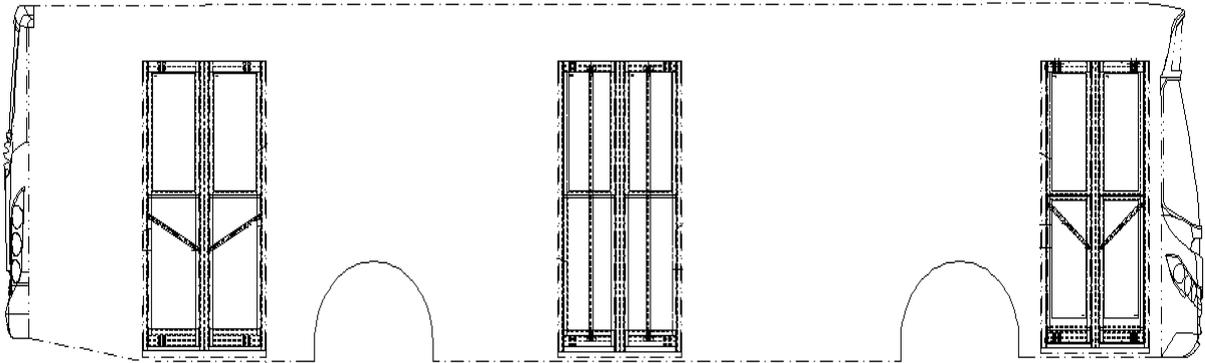
Figura 9 - Processo de produção de portas



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

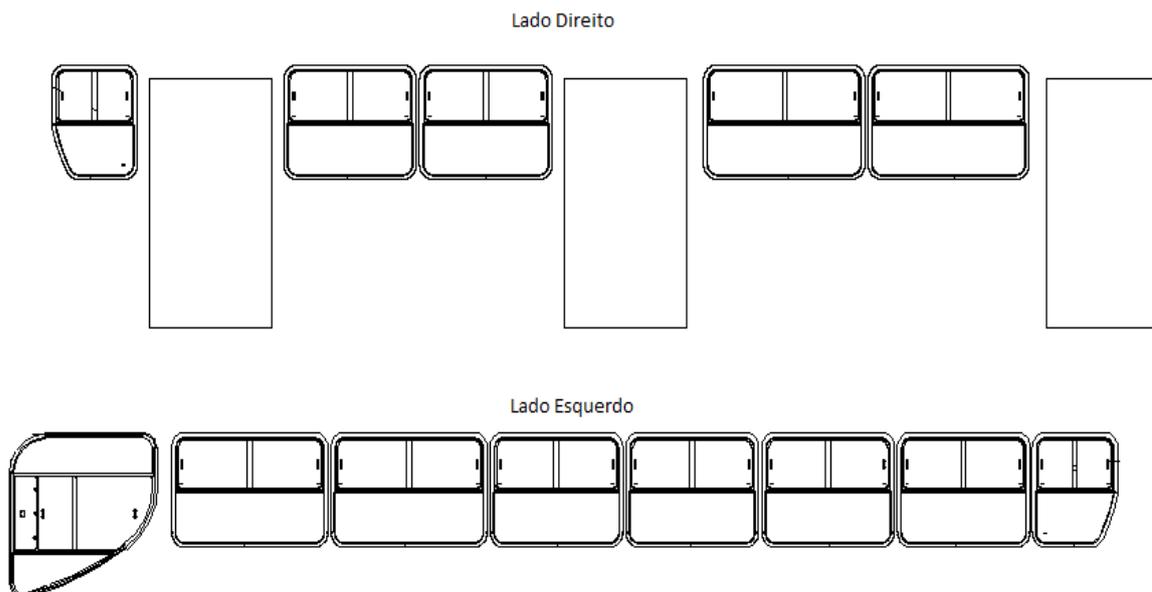
Para complementar, as Figuras 10 e 11 a seguir dão o exemplo dos produtos acabados e aplicados.

Figura 10 - Exemplo de portas aplicadas



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Figura 11 - Exemplo de janelas aplicadas



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

#### 4.3 Análise de programação para abastecimento *Just in Time*

A empresa dispõe de três modelos de Programação, sendo:

- Programação Semanal: esta informa a longo prazo as encomendas que a empresa terá que produzir informando previamente a data de entrada em linha, ciclo em dias, etc. Com ela, o

setor de PPCP atua no Planejamento de Materiais junto ao setor de Compras e Produção para Componentes antecipadamente.

- Entrada de Linha da Preparação de Chassi: em tese, esta programação representa o ciclo de entrada real das encomendas, em que o setor de Preparação de Chassi possui um dia para iniciar o processo de fabricação da Base da Carroceria e entregar o chassi para dar continuidade aos processos na Fábrica no dia seguinte. Esse modelo de programação disponível corresponde ao início do processo de encarroçamento.
- Entrada de Linha da Fábrica: esta programação ocorre em um dia depois da Entrada de Linha da Preparação de Chassi. A partir dessa programação até as posições de aplicação de Janelas corresponde a 12 horas, e, até a aplicação de Portas corresponde a 13 horas.

Foi apresentado na Tabela 1 que as células de Portas e Janelas necessitam 01 (um) dia para a fabricação de seus kits, ou seja, para que as montagens sejam entregues dentro do prazo. Neste caso, para o abastecimento ser *Just in Time*, ou seja, “no tempo certo”, a programação ideal para o acionamento dos cartões *Kanban* será a Entrada de Linha da Fábrica.

A Figura 12 apresenta em Bloco de Notas a Entrada de Linha da Fábrica o que permite a exportação para a Microsoft Office Excel, e será a partir deste que iniciaremos o método para programação.

Figura 12 - Entrada de Linha da Fábrica

The screenshot shows a Notepad window titled 'PROG DIA 13 05 2014'. The main content is a table with the following columns: Hora, Seq, Enc, Und, NE Carroceria, Nº Chassis, Tipo Chassis, Des/Base, and Des/Poltrona. The data is organized by sequence number (Seq) from 1 to 31. The table includes various car models like APACHE, MILLENNIUM, and SOLAR, along with their chassis numbers and associated costs for base and seats.

Hora	Seq	Enc	Und	NE Carroceria	Nº Chassis	Tipo Chassis	Des/Base	Des/Poltrona
	1	15312	3	77398 APACHE VIP-SC II	9532G82W3ER401822	17-230 OD -	1031.0200.00	5031.0201.00
	2	15267	20	76769 APACHE VIP-SC II	9532E82W8ER421926	15-190 OD -	1031.0087.00	5031.0192.00
	3	15103	4	76962 MILLENNIUM BRT	98M384065EB954664	OF-1724 L -	1034.0003.00	5034.0003.00
	4	15291	3	77632 APACHE VIP III	98M384078EB959792	OF-1721 - EU	1030.0080.00	5030.0086.00
	5	15312	4	77399 APACHE VIP-SC II	9532G82W8ER400827	17-230 OD -	1031.0200.00	5031.0201.00
	6	15054	46	77360 MILLENNIUM BRT	98SK6X200E3853720	K310 IA6X2 -	1028.0080.00	5028.0080.00
	7	15054	46R	0 MILLENNIUM BRT		K310 IA6X2 -	1028.0080.00	5028.0080.00
	8	15291	4	77670 APACHE VIP III	98M384078EB959847	OF-1721 - EU	1030.0080.00	5030.0086.00
	9	15227	1	75734 APACHE VIP-SC II	98M384074AB712796	OF-1721 - AL	1031.0116.00	5031.0110.00
	10	15103	5	76984 MILLENNIUM BRT	98M384065EB950157	OF-1724 L -	1034.0003.00	5034.0003.00
	11	15312	5	77400 APACHE VIP-SC II	9532G82W7ER400561	17-230 OD -	1031.0200.00	5031.0201.00
	12	30009	4	77496 APACHE VIP III	98M384078EB959409	OF-1721 - EU	1030.0091.00	5030.0100.00
	13	15230	12	76827 MILLENNIUM BRT	98M382158EB954429	O-500 UDA 8X	1028.0038.00	5028.0075.00
	14	15230	12R	0 MILLENNIUM BRT		O-500 UDA 8X	1028.0038.00	5028.0075.00
	15	15291	5	0 APACHE VIP III		OF-1721 - EU	1030.0080.00	5030.0086.00
	16	15312	6	77401 APACHE VIP-SC II	9532G82W9ER400836	17-230 OD -	1031.0200.00	5031.0201.00
	17	15103	6	77042 MILLENNIUM BRT	98M384065EB954068	OF-1724 L -	1034.0003.00	5034.0003.00
	18	15291	6	0 APACHE VIP III		OF-1721 - EU	1030.0080.00	5030.0086.00
	19	30009	5	77497 APACHE VIP III	98M384078EB959368	OF-1721 - EU	1030.0091.00	5030.0100.00
	20	15054	47	77362 MILLENNIUM BRT	98SK6X200E3852845	K310 IA6X2 -	1028.0080.00	5028.0080.00
	21	15054	47R	0 MILLENNIUM BRT		K310 IA6X2 -	1028.0080.00	5028.0080.00
	22	15236	2	76938 MILLENNIUM BRT	98M382189EB955630	O-500 U 1826	1028.0097.00	5028.0074.00
	23	15312	7	77402 APACHE VIP-SC II	9532G82W8ER402108	17-230 OD -	1031.0200.00	5031.0201.00
	24	15233	3	76965 MILLENNIUM BRT	98SK6X200E3855133	K310 UB6X2*4	1028.0046.00	5028.0049.00
	25	30009	6	77498 APACHE VIP III	98M384078EB959376	OF-1721 - EU	1030.0091.00	5030.0100.00
	26	15291	7	0 APACHE VIP III		OF-1721 - EU	1030.0080.00	5030.0086.00
	27	15230	13	76829 MILLENNIUM BRT	98M382158EB954465	O-500 UDA 8X	1028.0038.00	5028.0075.00
	28	15230	13R	0 MILLENNIUM BRT		O-500 UDA 8X	1028.0038.00	5028.0075.00
	29	15267	21	APACHE VIP-SC II		15-190 OD -	1031.0087.00	5031.0192.00
	30	15103	7	77043 MILLENNIUM BRT	98M384065EB954688	OF-1724 L -	1034.0003.00	5034.0003.00
	31	15257	2	77309 SOLAR II	98M384076FB958754	OF-1724 - EU	1029.0030.00	5029.0043.00

Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

### 4.3.1 Funcionamento básico do sistema *Kanban*

Com base no sistema de informação ERP Datasul EMS e um banco de dados no Microsoft Office Access, a sistemática criada para o acionamento dos cartões *Kanban* se interligou. Sua funcionalidade se tornou satisfatória quanto à organização e administração celular por apresentar sequência de fabricação, identificação de encomenda x unidade, códigos, quantidade, data de produção e dados específicos.

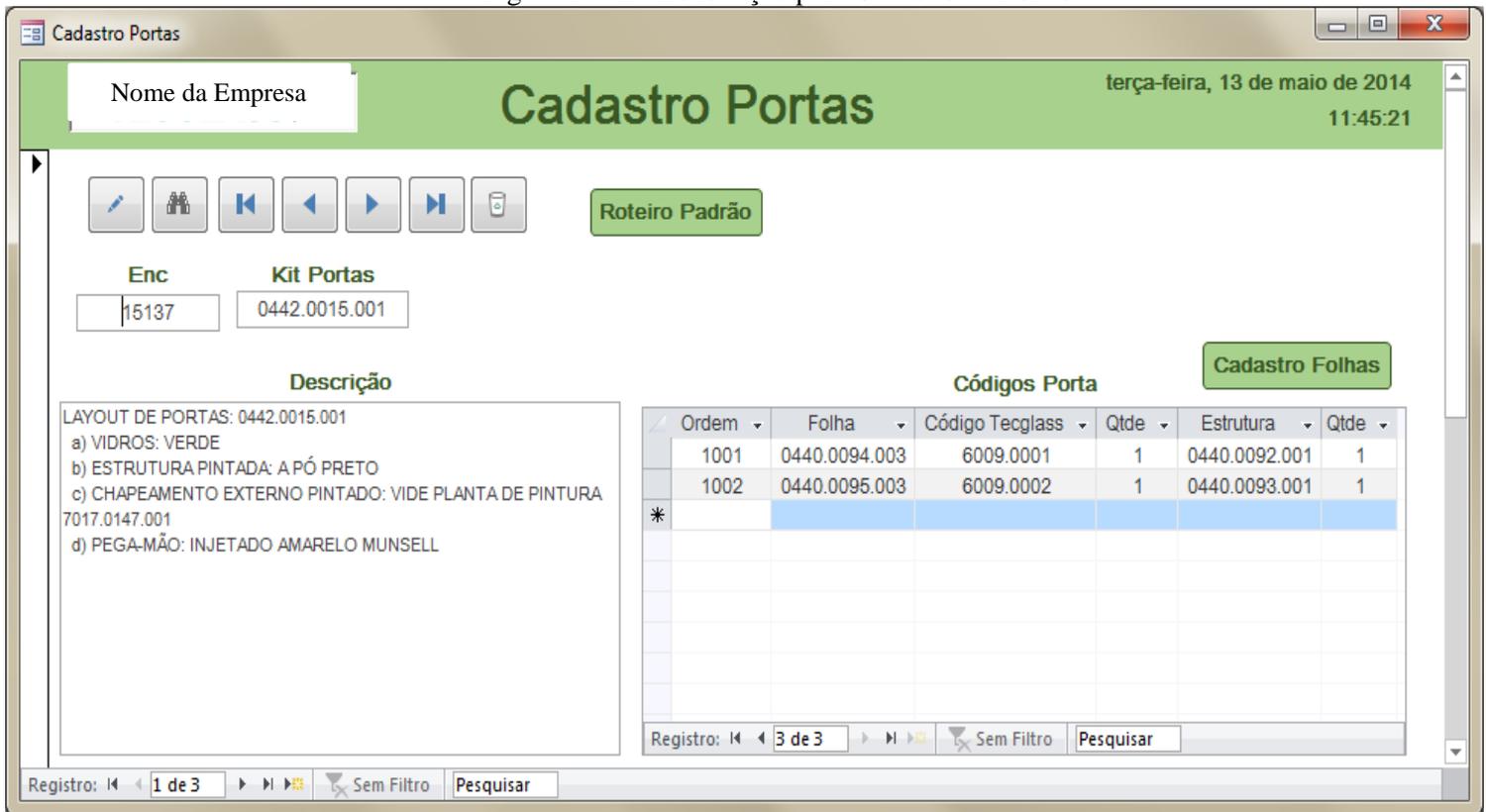
A sistemática consiste em alimentar o banco de dados no Microsoft Office Access com os dados específicos pertinentes à cada célula, encomenda por encomenda. Primeiramente há o cadastro de Encomendas, que abre o leque para o cadastro de cada kit, conforme Figura 13 abaixo.

Figura 13 - Demonstração de Cadastro Encomendas

Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

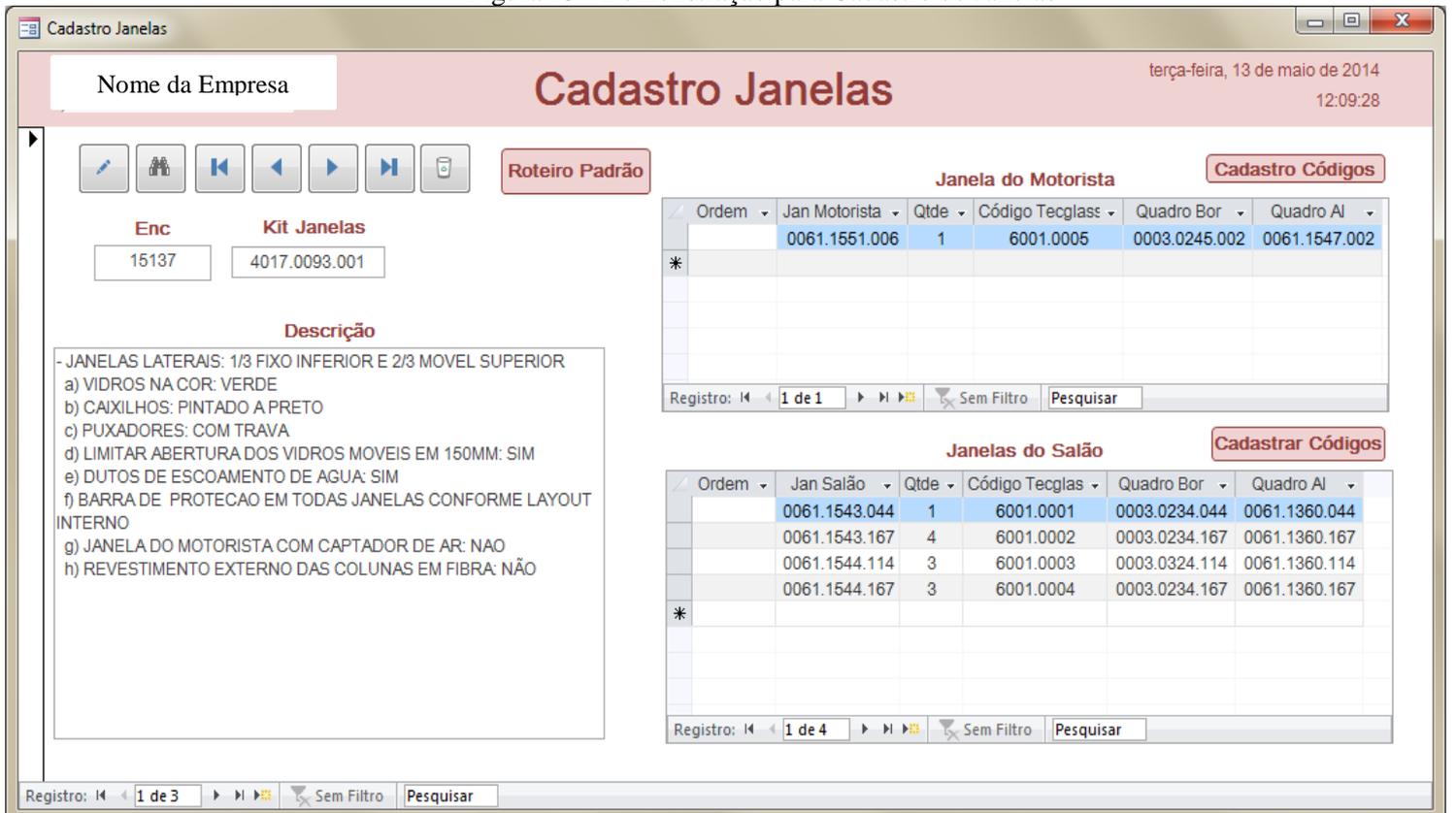
O cadastro de encomendas é comum ao cadastro de cada kit, ou seja, recebe os dados primários para iniciar o projeto. O botão verde, representado na Figura 13 abrirá outra tela para Cadastrar Portas, conforme Figura 14 a seguir. O botão laranja representado também na Figura 13 levará para tela de Cadastro de Janelas, conforme Figura 15.

Figura 14 - Demonstração para Cadastro de Portas



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Figura 15 - Demonstração para Cadastro de Janelas



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Os dados para alimentação do banco de dados do Microsoft Office Access são coletados pelo PPCP a partir da Estrutura do Produto existente no sistema ERP Datasul EMS disponível na indústria automotiva. Além da alimentação do banco de dados é realizada uma análise crítica sobre o Projeto (desenhos) x Sistema ERP pelo PPCP a efeito de prevenção de erros.

De maneira eficaz esse modelo de programação não permite a programação duplicada de “encomenda x unidade”, portanto, há controle total sobre o que é disparado para a produção em caso de reprogramação.

Com a alimentação dos cadastros e a *Entrada de Linha da Fábrica* em mãos, exportamos as informações para uma outra opção criada dentro do banco de dados do Microsoft Office Access que irá gerar os cartões para o acionamento *Kanban* diariamente, conforme Figura 16 a seguir.

Figura 16 - Programação de acionamento

Programação Portas

**TECGLASS**

Programação Kanban

terça-feira, 13 de maio de 2014 13:30:53

Data: 13/05/2014    Dia Semana: terça-feira    Ano: 2014    Semana: 20

**Programação de PORTAS**

Seq	Enc	Und	Prog	Cliente	Kit Portas
1	15137	1	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCEDES BENZ	0442.0015.001
2	15138	1	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCEDES BENZ	0442.0014.001
3	15137	2	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCEDES BENZ	0442.0015.001
4	1512	1	<input checked="" type="checkbox"/>	T.C. PIRACICABA	0442.0024.001

Registro: 1 de 4

**Programação de Janelas**

Seq	Enc	Und	Prog	Cliente	Kit Janelas
1	15137	1	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCEDES BENZ	0442.0015.001
2	15138	1	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCEDES BENZ	0442.0014.001
3	15137	2	<input checked="" type="checkbox"/>	MERCEDES BENZ	0442.0015.001
4	1512	1	<input checked="" type="checkbox"/>	T.C. PIRACICABA	0442.0024.001

Registro: 1 de 4

Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Dada a programação do dia, o programa permite executar relatórios pré-definidos que, então, são os cartões Kanban. As Figuras 17 e 18 representam os cartões Kanban de Portas e Janelas

Figura 17 -Cartão *Kanban* de Portas

Nome da Empresa		<b>Portas</b>		Enc	15137
Data	13/05/2014	Und	1 / 1		
Seq	1	Cliente	MERCEDES BENZ	Kit Portas	0442.0015.001
<b>Descrição</b> LAYOUT DE PORTAS: 0442.0015.001 a) VIDROS: VERDE b) ESTRUTURA PINTADA: A PÓ PRETO c) CHAPEAMENTO EXTERNO PINTADO: VIDE PLANTA DE PINTURA 7017.0147.001 d) PEGA-MÃO: INJETADO AMARELO MUNSELL				Pedido	123456
				Cód. TecGlass	6007.0001
				Ordem	654321
<b>Códigos</b>					
Ordem	Código Tecglass	Folha	Qtde	Estrutura	Qtde
1001	6009.0001	0440.0094.003	1	0440.0092.001	1
1002	6009.0002	0440.0095.003	1	0440.0093.001	1

Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Figura 18 - Cartão *Kanban* de Janelas

Nome da Empresa		<b>Janelas</b>		Enc	15137
Data	13/05/2014	Und	1	/	1
Seq	1	Cliente	MERCEDES BENZ	Kit Janelas	0442.0015.001
<b>Descrição</b>				Pedido	123456
- JANELAS LATERAIS: 1/3 FIXO INFERIOR E 2/3 MOVEL SUPERIOR a) VIDROS NA COR: VERDE b) CAIXILHOS: PINTADO A PRETO c) PUXADORES: COM TRAVA d) LIMITAR ABERTURA DOS VIDROS MOVEIS EM 150MM: SIM e) DUTOS DE ESCOAMENTO DE AGUA: SIM f) BARRA DE PROTECAO EM TODAS JANELAS CONFORME LAYOUT INTERNO g) JANELA DO MOTORISTA COM CAPTADOR DE AR: NAO h) REVESTIMENTO EXTERNO DAS COLUNAS EM FIBRA: NAO				Cód. Tecglass	6007.0001
				Ordem	654321
				<b>Janela Motorista</b>	
Ordem	Código Tecglass	Qtde	Jan Motorista	Quadro AI	Quadro Bor
1003	6001.0005	1	0061.1551.006	0061.1547.002	0003.0245.002
<b>Janela Salão</b>					
Ordem	Código Tecglass	Qtde	Jan Salão	Quadro AI	Quadro Bor
1004	6001.0001	1	0061.1543.044	0061.1360.044	0003.0234.044
1005	6001.0002	4	0061.1543.167	0061.1360.167	0003.0234.167
1006	6001.0003	3	0061.1544.114	0061.1360.114	0003.0324.114
1007	6001.0004	3	0061.1544.167	0061.1360.167	0003.0234.167

Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Simplificada e completa, todas as informações que a produção necessita para a fabricação de Portas e Janelas estão disponíveis nos cartões *Kanban*.

Que são armazenados em embalagem de plástico, as Figuras 19 e 20, a seguir, exibem o cuidado físico com os cartões e a facilidade para pendurá-los no quadro.

Figura 19 - Cartão Físico Janelas

**Janelas**

Enc 15137

Data 13/05/2014

Seq 1 Cliente MERCEDES BENZ

Und 1 / 1

Kit Janelas 0442.0015.001

Descrição

JANELAS LATERAIS: 1/3 FIXO INFERIOR E 2/3 MOVEL SUPERIOR

a) VIDROS NA COR: VERDE

b) CAIXILHOS: PINTADO A PRETO

c) FUXADORES: COM TRAVA

d) LIMITAR ABERTURA DOS VIDROS MOVEIS EM 150MM: SIM

e) DUTOS DE ESCOAMENTO DE AGUA: SIM

f) BARRA DE PROTECAO EM TODAS JANELAS CONFORME LAYOUT INTERNO

g) JANELA DO MOTORISTA COM CAPTADOR DE AR: NAO

h) REVESTIMENTO EXTERNO DAS COLUNAS EM FIBRA: NAO

Pedido 123456

Cód. Tecglass 6007.0001

Ordem 654321

**Janela Motorista**

Ordem	Código Tecglass	Qtde	Jan Motorista	Quadro Aj	Quadro Bor
1003	6001.0005	1	0061.1551.006	0061.1547.002	0003.0245.002

Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Figura 20 - Cartão Físico Portas

**Portas**

Enc 15137

Data 13/05/2014

Seq 1 Cliente MERCEDES BENZ

Und 1 / 1

Kit Portas 0442.0015.001

Descrição

LAYOUT DE PORTAS: 0442.0015.001

a) VIDROS: VERDE

b) ESTRUTURA PINTADA: A PÓ PRETO

c) CHAPEAMENTO EXTERNO PINTADO: VIDE PLANTA DE PINTURA 7017.0147.001

d) PEGA-MÃO: INJETADO AMARELO MUNSELL

Pedido 123456

Cód. TecGlass 6007.0001

Ordem 654321

**Códigos**

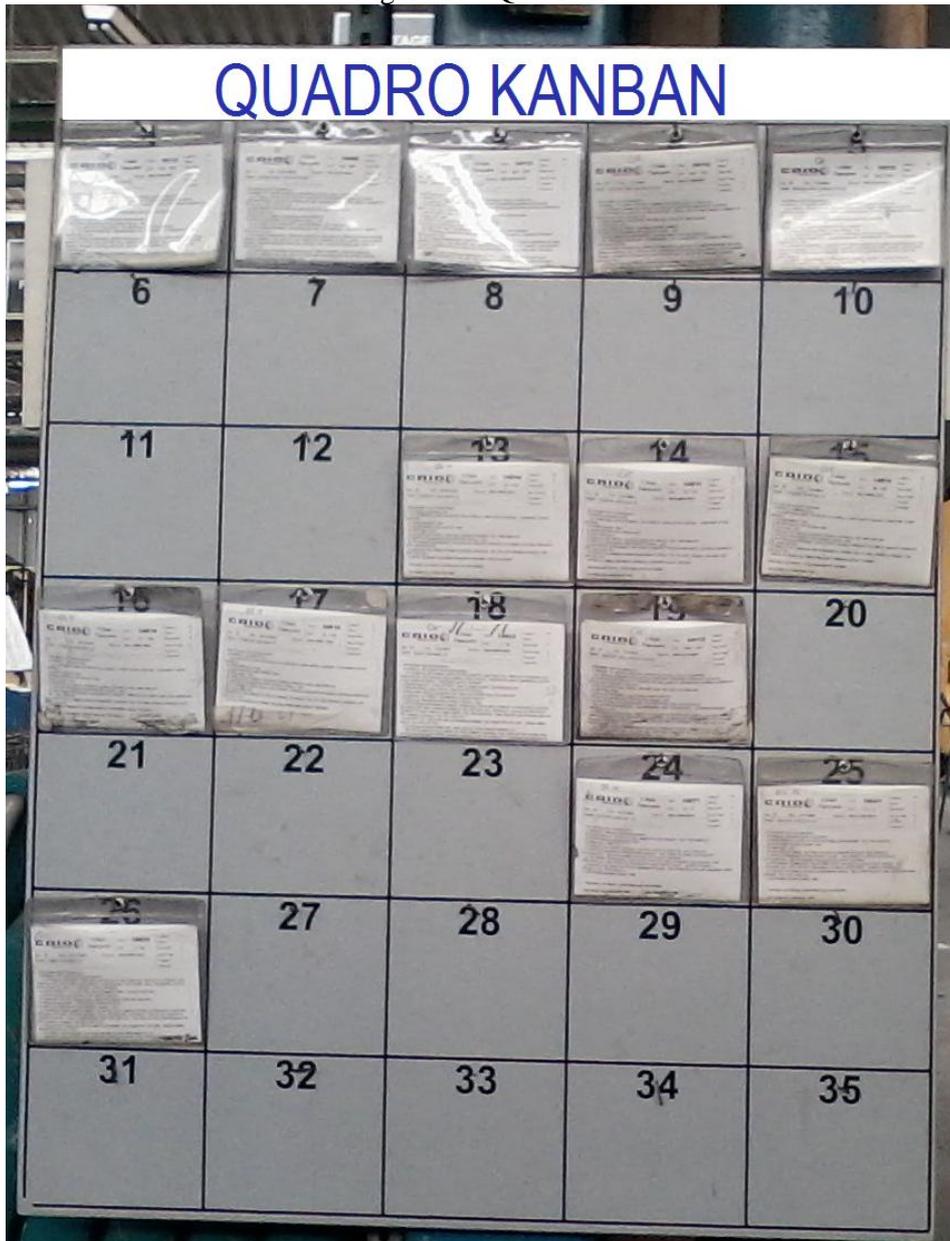
Ordem	Código Tecglass	Folha	Qtde	Estrutura	Cide
1001	6009.0001	0440.0094.003	1	0440.0092.001	1
1002	6009.0002	0440.0095.003	1	0440.0093.001	1

Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Para a gestão visual foram montados dois quadros *Kanban* sendo um para o setor de Portas e o outro para o setor de Janelas. Eles são alocados no início de cada processo em seguida, são enviados em mãos acompanhando os kits.

Abaixo, a Figura 21 apresentam um modelo de quadro implantado, em que os cartões *Kanban* são pendurados e sequenciados permitindo a gestão visual referente a produção de um dia.

Figura 21 - Quadro *Kanban*



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

Assim, temos o sistema *Kanban* para acionamento de células de manufatura implantado.

### 4.3.2 Abastecimento *Just in Time*

A partir da elaboração do acionamento *Kanban*, os cartões seguem o fluxo de produção em um dia e finalmente estão preparados para o abastecimento a Linha de Produção no tempo certo, na quantidade certa. O pagamento dos kits para a linha de produção ocorre de acordo com a chegada destes com 30 minutos de antecedência ao local de aplicação final.

A Figura 22 demonstra o sistema de armazenagem do kit de Janela pronto para envio *Just in Time*, devidamente identificado.

Figura 22 - Abastecimento de Janelas



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

A Figura 23 representa o sistema de Portas pago na linha de produção.

Figura 23 - Abastecimento de Portas



Fonte: Indústria Automotiva, 2014.

De acordo com o acionamento *Kanban*, o sistema *Just in Time* abastece diariamente a linha de produção desta indústria de segmento automotivo no tempo certo e na quantidade correta. Os problemas de abastecimento foram estacados, as células de manufatura não produzem em duplicidade e os colaboradores trabalham com as informações em mãos.

Os resultados do estudo se deram a partir da funcionalidade aplicada pelo setor de PPCP quanto aos sistemas implantados, assim o *Just in Time* para abastecimento de uma linha de produção por meio do sistema *Kanban* de acionamento em células de manufatura. De acordo com o estudo bibliográfico, os sistemas selecionados para implantação de planejamento em duas células de manufatura resultaram na organização do trabalho focando cada colaborador à sua função.

A ferramenta *Kanban*, que possui um sistema de controle de cartões e então uma gestão visual permitiu avaliar os problemas que as células de manufatura enfrentavam e assim analisar os resultados das mudanças. Embora a metodologia do sistema implantado não seja

convencional, ou seja, não apenas um tipo de produto mas sim uma produção inteira, os cartões *Kanban* permitiram a montagem por meio de kits, assim a linha de produção recebe-os fechado, inspecionado e com qualidade no produto e na entrega.

Como resultados principais a análise e implantação deste sistema permitiu a redução de vários tipos de desperdícios existentes na busca de melhoria contínua, sendo ‘zero defeitos, tempo de preparação zero, estoque zero, quebra zero, movimentação zero, *lead time* zero e lote unitário’. O sistema implantado permitiu que o processo de fabricação dos produtos se tornasse ininterrupta obtendo-os no tempo certo, como manda a filosofia *Just in Time*.

As duplicidades de fabricação deixaram de existir, o controle sobre o que produzir, quanto e quando foram disponibilizados a todos os colaboradores que não saem de seus postos a fim de buscas cansativas. Os produtos são entregues no local e tempo corretos.

## 5 CONCLUSÕES

Se formos além da ideia de redução de custos poderemos observar que todos ganham na implantação dos sistemas *Just in Time* para abastecimento de uma linha de produção por meio do acionamento *Kanban*.

A importância do sistema *Kanban* no processo *Just in Time* simplifica e diminui as necessidades de Ordem de Serviço, de estoque, de espaço físico. Isso refletiu a redução no prazo de entrega e de uma maneira geral, oferecendo um serviço melhor.

Todo o esforço investido no *Just in Time* objetivou a redução, ou mesmo a eliminação, de estoque e desperdícios e este conceito por si só leva a um processo de melhoria contínua, pois exige da administração o desenvolvimento de novas políticas e padronização de processos, o que torna a empresa competitiva.

## 6 REFERÊNCIAS

ÁVILA, J. F.. **Utilização da ferramenta de “Planejamento, Programação e Controle de Produção” (PPCP): um estudo de caso em uma indústria de frios e cabos elétricos na região de Alfenas**. 2011. Disponível em:  
<<http://www.unifenas.br/antigo/extensao/administracao/xcongresso/gestaoproducao4.html>>  
Acesso em: 24 mar. 2014.

CORRÊA, H.L., GIANESI, I. N.. **Just in Time, MRP II e OPT – Um enfoque estratégico**. 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 1993.

GUEDES, R. **Administração da Produção**. 2007. Disponível em:  
<<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/administracao-da-producao/25634/>>  
Acesso em: 03 jun. 2014.

LEITE, J. **Administração da Produção: Seus processos e sistemas**. 2012. Disponível em:  
<<http://www.administradores.com.br/artigos/entretenimento/administracao-da-producao-seus-processos-e-sistemas/64047/>> Acesso em: 07 mai. 2014.

LOBO, C. **Kanban**. 2008. Disponível em:  
<[http://www.aliadaconsultoria.com.br/trabalho\\_Kanban.html](http://www.aliadaconsultoria.com.br/trabalho_Kanban.html)> Acesso em: 25 mar. 2014.

MENDEZ, A. S. **Just in Time**. 2013. Disponível em:  
<<http://monografias.brasilecola.com/administracao-financas/just-in-time.htm>> Acesso em:  
24 mar. 2014.

NORIO, O. **Sistema ERP, quando e porque implantar um sistema integrado de gestão empresaria**. 2013. Disponível em:  
<<http://www.administradores.com.br/artigos/tecnologia/sistema-erp-quando-e-porque-implantar-um-sistema-integrado-de-gestao-empresarial/72113/>> Acesso em: 25 mar. 2014.

OLIVEIRA, M. **Como fazer para o PCP funcionar – parte I**. 2011. Disponível em:  
<<http://www.administradores.com.br/artigos/administracao-e-negocios/como-fazer-para-o-pcp-funcionar-parte-i/52072/>> Acesso em: 24 mar. 2014.

PEINADO, J., GRAEML, A. R.. **Administração da Produção (Operações Industriais e de Serviços)**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PERIARD, G. **Como o Kanban pode ajudar sua empresa a reduzir custos**. 2010. Disponível em <<http://www.sobreadministracao.com/como-o-Kanban-pode-ajudar-sua-empresa-a-reduzir-custos/>> Acesso em: 07 mai. 2014.

PERIARD, G. **Produção puxada e empurrada – Conceito e aplicação**. 2010. Disponível em <<http://www.sobreadministracao.com/producao-puxada-e-empurrada-conceito-e-aplicacao/>> Acesso em: 14 mai. 2014.

SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. 2. Ed. – São Paulo: Atlas, 2002.

SHINGO, S.. **O sistema Toyota de Produção – Do ponto de vista da engenharia da produção**. 2. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 1996.

VARGAS, R.. **Manufacturing Resources Planning (MRP) – Para poder ganhar eficiência e reduzir estoques!** 2014. Disponível em: <<http://www.gestaoindustrial.com/mrp.htm>> Acesso em: 25 mar. 2014.

VOLLMANN, E. et al. **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para o gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Bookman Companhia Ed, 2006.

Botucatu, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

---

Letícia Lopes Galvão

De Acordo:

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Larissa Lenharo Vendrametto

---

Prof. Me. Vitor Campos Leite

Coordenador do curso de Tecnologia em Logística